

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МОГИЛЕВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

МОГИЛЕВСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

Сборник материалов
Могилев, 22–24 февраля 2017 г.

УДК 378
ББК 74.58
М 74

Редакционная коллегия : д-р техн. наук, проф. *И. С. Сазонов* (гл. редактор); д-р техн. наук, доц. *В. М. Пашкевич* (зам. гл. редактора); д-р техн. наук, доц. *М. Е. Лустенков*; канд. техн. наук, доц. *В. Н. Усик*; д-р физ.-мат. наук, доц. *А. В. Хомченко*; канд. с.-х. наук, доц. *А. В. Щур*; *А. Э. Плетнев*; *С. В. Гусев*; *В. И. Кошелева* (отв. секретарь)

Могилевский Фестиваль науки : сб. материалов / М-во образования Респ. Беларусь, М-во образования и науки Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т, Могилев. гор. исполн. ком.; редкол. : *И. С. Сазонов* (гл. ред.) [и др.]. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – 110 с. : ил.
ISBN 978-985-492-184-6.

В сборнике представлены материалы открытого конкурса технического творчества учащихся «Технохит», международной конференции учащихся «Игры разума» и республиканского семинара для учителей физико-математических и естественнонаучных дисциплин «Формирование ключевых компетенций школьников через организацию учебно-исследовательской деятельности», проходивших в рамках Могилевского Фестиваля науки.

**УДК 378
ББК 74.58**

ISBN 978-985-492-184-6

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2017

Научное издание

МОГИЛЕВСКИЙ ФЕСТИВАЛЬ НАУКИ

Сборник материалов
Могилев, 22–24 февраля 2017 г.

**Авторы несут персональную ответственность
за содержание представленных материалов**

Технический редактор И. В. Брискина
Компьютерный дизайн И. В. Брискина

Подписано в печать 15.02.2017 г. Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл.-печ. л. 6,39. Уч.-изд. л. 7,75. Тираж 80 экз. Заказ №100.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 24.01.2014.
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

СОДЕРЖАНИЕ

Открытый конкурс технического творчества учащихся «ТЕХНОХИТ»	
Авхачев Е.С. Солнечные батареи своими руками. Возможности и перспективы.....	6
Амельченко Е.О., Будняк Э.М. Кубический светодиодный массив.....	9
Жоров А.М. АЭС будущего на планете Марс.....	12
Лукьянов Г.С., Коробейников Р.В. Установка для исследования ультразвуковых датчиков и свойств ультразвука.....	13
Ралюк К.С. Создание канала на видеохостинге YouTube.....	14
Рафеев П.Ю. Pеe Power – генератор электрической энергии.....	16
Тимонин Р. В. Помощь робототехники в жизни.....	17
Толпыго Н.А. Коллиматорный прицел.....	19
Федоров С.А. Плазменная лампа.....	21
Шмыгов Д.Р. ВторГидроГен.....	22
Международная конференция учащихся «ИГРЫ РАЗУМА» Секция «Физика, астрономия»	
Балышев А.В. Исследование свойств бетонной плитки для отделки цоколя с наполнением из вторичного сырья.....	23
Власик Е.И. Исследование звукопоглощения материалов.....	25
Гунев Д.Д., Ковалев П.О. Исследование ослабления изучения света от расстояния.....	26
Загребанцев А.И. Обобщенное правило Тициуса-Бодде, как космогонический закон квантования планетарных орбит.....	28
Иванюшина А.А. «Опилкар» – возобновляемый экологически чистый вид топлива.....	31
Лавринович К.О., Лынов С.В. Измерения с помощью лазерной указки.....	33
Лапицкая В.А., Станкевич Д.А. Исследование электрического сопротивления тела человека.....	35
Мирошкина Ю.Ю., Бодак В.А. Солома как альтернативный материал настоящего и будущего.....	36
Осипкин И.А., Катков В.А. Исследование радиологического загрязнения воздуха некоторых районов города Щелково Московской области при помощи квадрокоптера.....	39
Пилипович У.А., Межуева У.И., Горисланова Е.Н. Свет без батареек.....	41
Рафеев П.Ю. Исследование жесткости пружин для увеличения потенциальных характеристик прыжка.....	43
Рогочев К.С., Давлетбаев Р.Я. Исследование возможности	

осуществления идеи «Автономный магнитный поезд».....	44
Рыбак К.А. Исследование гидродинамики корпуса лодки.....	46
Сергеенко К.В., Сергеенко Н.В. Фрукты и овощи как альтернативные источники энергии.....	48
Сечко А.О., Сологубова С.М. Лунные горизонты.....	49
Смирнова К.В., Федорук Н.А. Методы регистрации элементарных частиц. Камера Вильсона.....	51
Тарапко М.М. Магнитная жидкость.....	53
Томасон В.М., Вербович Т.В. Энергосбережение при приготовлении пищи – миф или реальность?.....	54
Усов П.В., Зимовой М.А. Исследование массы школьного портфеля и изучения факторов, влияющих на его выбор.....	56
Федорук Н.А. Неньютоновская жидкость.....	58
Шибек В.С. Гироскоп.....	59
Секция «Математика, информатика, программирование»	
Бабко К.С., Тонких Д.В. Алгоритмы и приемы ускоренных вычислений.....	61
Власенко А.В., Смирнова Т.В. Золотое сечение в пропорциях тела человека.....	62
Волкова Я.О., Шинкарева Е.Д. Использование формул финансовой математики для расчета платежей по погашению кредитов.....	64
Донцова Ю.Ю. Разработка визуального приложения «Химология».....	66
Дубовицкий Д.В., Лукьянова В.А. Раскраски и замощения.....	68
Полякова В.В., Уголев М.А. Исследование вероятности выпадения современных белорусских монет различного номинала аверсом и реверсом.....	70
Шишлин А.А. эффективность отдельных методов сортировки массивов.....	71
Секция «Химия, биология, экология, география»	
Казека В.О., Худенкова В.Д. Влияние автомобильного транспорта на общее загрязнение в окрестностях учреждения образования.....	74
Лецко Е.А. Изучение уровня загрязнения почв г. Могилева с использованием Кресс-салата.....	76
Лосева Е.Д., Степанов Б.В. Исследование экологического состояния реки Дебря.....	77
Шилова Е.П., Кравченко А.А. Комплексное воздействие бриллиантовой зелени и пихтового масла на развитие томатов.....	80

методов и приемов. Исходя из этого положения, творческими заданиями для школьников могут быть признаны:

- самостоятельное составление физических задач, составление набора задач с «заданными» свойствами;
- решение задач различными методами;
- конструирование приборов;
- поиск и переработка материала исторического характера;
- работа со статьями научно-популярных журналов;
- формулировка и решение прикладных задач, связанных с местом расположения школы и особенностями региона, сочинение сказок и историй;
- самостоятельное выполнение обобщений утверждений и алгоритмов решения задач;
- разработка пакетов программных средств, предназначенных для решения определенных педагогических задач и обработки результатов исследований;
- изобретательская деятельность;
- экспресс-исследования во время проведения экскурсий;
- самостоятельная разработка и постановка физического эксперимента.

Таким образом, применение в практике обучения различных дисциплин исследовательских работ активно влияет на выработку практико-ориентированных умений учеников и повышает их интерес к предмету, позволяет в какой-то мере преодолевать издержки «мелового» способа преподавания в современной школе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Запрудский, Н. И. Современные школьные технологии-2 / Н. И. Запрудский. – Минск, 2010. – 256 с.
2. Савенков, А. И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению: учеб. пособие / А. И. Савенков. – М. : «Ось-89», 2006. – 480 с.
3. Балл, Г. А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект / Г. А. Балл. – М., 1990.

**ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ
УЧАЩИХСЯ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
НА УРОКЕ**

ЯКУБОВСКАЯ Элла Николаевна

ЯКУБОВСКИЙ Александр Владимирович

*учитель физики квалификационной категории учитель-методист,
магистр педагогики*

*учитель физики квалификационной категории учитель-методист
ГУО «Гимназия №1 г. Жодино»*

ГУО «Жодинская женская гимназия», г. Жодино

Исследовательская деятельность в настоящее время стала одним из центральных методов развития и обучения в современной школе. Можно и нужно спорить о методах и формах этой работы, о проблемах ее организации в школе, о структуре тех учебных навыков, которые требуются для этой деятельности, о готовности педагогов к этой работе. Но вопросов о ее необходимости уже ни у кого не возникает.

Говоря об организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, чаще всего подразумевают работу на факультативных занятиях, где учащиеся занимаются подготовкой к участию в конкурсах исследовательских работ. Но не менее эффективным является включение исследовательского подхода при проведении уроков. Для этого в теме надо выделить проблемы, позволяющие проводить учебное исследование [1]. Они могут быть сформулированы самостоятельно или взяты готовыми из методической и научно-популярной литературы. И здесь большая роль принадлежит учителю, который должен требовать от учащегося полного понимания исследовательской деятельности: задавать ему вопросы по проблеме, интересоваться, как школьник представляет себе ход исследования, что он думает по поводу выдвинутой гипотезы и полученных результатов [2]. Да и сама логика исследования должна выстраиваться благодаря поэтапному ответу на такие вопросы, как: «Над чем будем работать?» (тема), «Что в целом нас будет интересовать?» или «На что направлена наша работа?» (объект), «А что конкретно нас будет интересовать?» (предмет), «Чего мы хотим достичь?» (цель), «Почему мы решили, что этого можно достичь?» (гипотеза), «Какие проблемы или вопросы нам придется решать?» (задачи), «Как мы будем их решать?» (методы), «Что нам для этого потребуется?» (средства).

Под исследовательской задачей мы, пользуясь классификацией Г.А. Балла [3, с. 100–124], понимаем открытую познавательную задачу, необходимым условием решения которой является выполнение дополнительных не рутинных открытых познавательных задач с помощью эвристических

**Республиканский семинар учителей «Формирование
ключевых компетенций школьников через организацию учебно-
исследовательской деятельности»**

Ананчикова Е.А. Урок-исследование – актуальная форма занятия в рамках компетентного подхода.....	82
Вайлапов В.А., Сугакевич А.Г. Получение изображений объектов глубокого космоса в ходе ученических исследовательских работ по астрономии.....	83
Видибор О.В., Толмачев С.В. Групповая работа в исследовательской деятельности учащихся, как средство формирования их ключевых компетенций.....	85
Володько Е.Н., Лисова И.И., Гомонова Д.А. Реализация межпредметных связей в процессе организации исследовательской деятельности учащихся.....	87
Гаврукович Е.В. Физический эксперимент как средство организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.....	88
Герцик В.Н. Начало творческого пути в исследовательской деятельности.....	90
Гусева О.Г. Возможности использования интернет-ресурсов, как один из путей формирования информационной компетенции учащихся.....	91
Жигало М.Ю. Проектно-исследовательская деятельность учащихся в пространстве учебного занятия и во внеурочное время.....	93
Лазаренко Е.В. Совершенствование педагогического мастерства как фактор формирования ключевых компетенций школьников.....	94
Мартина Л.Г. Формирование ключевых компетенций через учебную деятельность.....	96
Ольгомец Л.Г. Формирование картографической компетенции средствами школьного исследования.....	97
Петров К. А. Учебно-исследовательская деятельность как один из методов формирования метапредметных, общепредметных, предметных компетенций учащихся.....	99
Сугакевич А.Г., Гусев С.В., Плетнев А.Э. Конкурс электронных презентаций «Наука и ее творцы»: промежуточные итоги и перспективы развития.....	101
Тищенко Н.Г. Киреев В.А. Возможности образовательного процесса (на примере обучения физике), способствующие формированию предприимчивости как компетенции у учащихся.....	103
Турбинская Г.В. Формирование коммуникативных компетенций в процессе подготовки устного доклада для защиты учебно-исследовательской работы школьника.....	105
Шилко Е.М. Формирование коммуникативных компетенций школьников через организацию учебно-исследовательской деятельности.....	106
Якубовская Э.Н., Якубовский А.В. Организация работы учителя по включению учащихся в исследовательскую деятельность на уроке.	108

**Открытый конкурс технического творчества учащихся
«ТЕХНОХИТ»**

**СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ СВОИМИ РУКАМИ.
ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

АВХАЧЕВ Евгений Сергеевич

9 класс УО «Костюковичская районная государственная гимназия»

Цель: изготовление и исследование возможности применения самодельных солнечных батарей для практического применения.

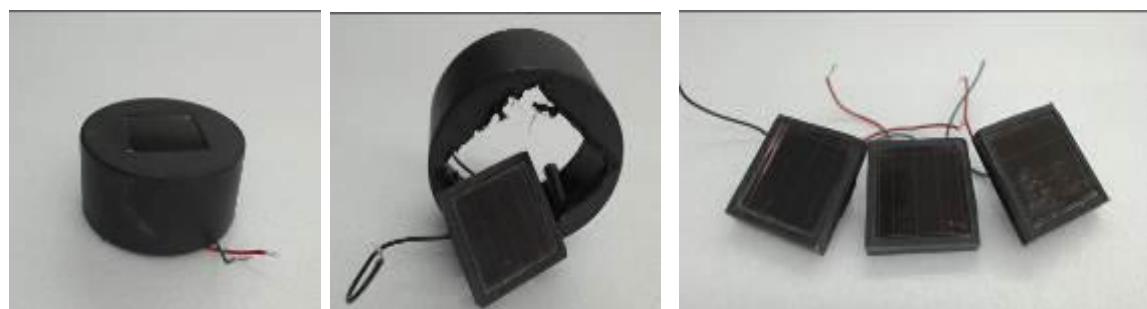
Задачи исследования:

- изготовить самодельную солнечную батарею;
- измерить технические характеристики полученного прибора;
- рассмотреть возможность практического применения полученного устройства для практических целей;
- определить дальнейшие перспективы работы по изготовлению и применению самодельных солнечных батарей.

Практическая часть работы.

1. Для изготовления солнечной батареи были использованы старые садовые фонарики, которые давно лежали без дела.

2. Солнечные элементы вырезались из корпуса для более компактной сборки батареи.



3. Из фанеры был изготовлен корпус солнечной батареи.



4. Для увеличения напряжения солнечные элементы были спаяны последовательно и вклеены в корпус. Для присоединения различных потребителей сделан выход USB.

ошибок и противоречий) формулировать цели и выводы, описывать наблюдения. Школьники пробуют налаживать коммуникацию в группах (распределять роли, ответственность, планировать совместную деятельность, договариваться о взаимопомощи и др.); давать развернутые, а не односложные ответы, аргументировано дискутировать, слушать оппонентов. Выполнение классных проектов (доклады, рефераты, презентации и др.) на стадии сбора, анализа, обработки материалов обогащает предметную и общую лексику учеников. Школьники оперируют новыми для себя понятиями, активнее используют синонимы и идиомы, научные выражения (работа с текстами, общение между собой и представителями разных социальных групп, проведение анкетирования и др.). У учащихся развивается умение активного слушания (обмен или получение информации при личном контакте), совершенствуется этикет общения, повышается грамотность письменной речи (за счет большого объема прочитанной информации). Стадия защиты проектов важна для развития ассертивности (уверенности) ребят и совершенствования их ораторского искусства (учащиеся оптимизируют темп, громкость, интонацию, акцентность речи, продумывают паузы и риторические вопросы, учитывают возможности невербальных средств общения – мимики, жестов и др.).

Внеклассная учебно-исследовательская деятельность позволяет работать над крупными исследовательскими проектами, которые по времени (а часто и по месту) невозможно реализовать в рамках обычного урока. Ученикам часто приходится налаживать общение в непривычной для себя обстановке с незнакомыми людьми (с преподавателями ВУЗов, лаборантами, попутчиками на выездные конференции и т. д.), что развивает коммуникабельность, знакомит с проблемами людей, развивает эмпатию, учит избегать конфликтов, налаживать переговоры. Выступления на конференциях перед аудиторией заставляют продумывать коммуникативные стратегии и тактики (подготовка к вопросам жюри, ведение дискуссий и др.). Перевод аннотаций на английский при печатании статей обогащает предметную лексику в рамках данного языка. Инсценировка (как итог исследования) химических открытий, эпизодов из жизни ученых на уроках и внеклассных мероприятиях развивает артистизм учеников. Развитие всех составляющих коммуникативной компетенции способствует успешной самореализации учеников, позволяет лучше адаптироваться к различным жизненным обстоятельствам [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коммуникативная компетенция [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rlspace.com/kommunikativnaya-kompetenciya/>. – Дата доступа : 06.01.17.
2. Базисные составляющие коммуникативной компетенции и их формирования на продвинутом этапе обучения студентов-нефилологов // Русский язык за рубежом. – 1990. – № 4.
3. Коммуникативная компетенция [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : http://azps.ru/abc/k/kommunikativnaya_kompetenciya.html. – Дата доступа : 20.12.16.

помогающим уточнить вопрос. Не стоит забывать об этике проведения научной дискуссии: перед тем как отвечать по существу на заданный вопрос, принято благодарить его автора.

Авторы исследовательских работ, члены школьного научного общества «Искатель», при подготовке к защите выступают перед руководителем исследовательской работы, родителями, руководителем секции, на классных часах, на заседании секции научного общества, на школьной конференции «Первые шаги в науку». Это позволяет добиваться определенных успехов. Наши учащиеся ежегодно входят в число победителей творческих конкурсов всех уровней: районного, городского, областного, республиканского и международного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Запрудский, Н. И.** Моделирование и проектирование авторских дидактических систем: пособие для учителя / Н. И. Запрудский. – Минск, 2008. – 336 с.
2. **Запрудский, Н. И.** Современные школьные технологии-2 / Н. И. Запрудский. – Минск, 2010. – 256 с.
3. Организация исследовательской деятельности по предметам общественно-гуманитарного цикла / сост. Л. Н. Кульпина, С. И. Сторож. – Гомель, 2012. – 48 с.

ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗАЦИЮ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ШИЛКО Елена Михайловна
учитель химии
ГУО «Средняя школа №27 г. Могилева»

Коммуникативная компетенция – это способность понимания чужих и порождения собственных программ речевого поведения адекватно целям, сферам, ситуациям общения [1]. При изучении химии в школе развивать все составляющие коммуникативной компетенции (языковую, лингвистическую, предметную и прагматическую) помогает организация учебно-исследовательской деятельности. Коммуникативная компетентность подразумевает присутствие ряда качеств у субъектов коммуникации [2]. Формирование этих качеств может осуществляться как в урочное время, так и на внеклассных мероприятиях.

Систематическое выполнение домашних и обязательных программных экспериментов (демонстрационных и лабораторных опытов, практических работ) способствует повышению культуры устной и письменной речи - со временем учащиеся учатся быстро, кратко, четко, грамотно (без



Измерения проводились в течение нескольких дней при разных погодных условиях. Наибольшей производительности солнечные батареи достигают с 9 до 17 часов. Далее сила тока солнечных батарей снижается. Снижается ток, вырабатываемый солнечными батареями, и при облачной погоде. Ориентировка фотоэлементов на положение Солнца поможет увеличить ток батареи, но регулировать их с целью поиска лучшего освещения нелегко. В солнечный весенний день батарея выдает 8,5 В при силе тока 80 мА.

Результаты проведенного исследования показали, что непосредственно использовать полученную солнечную батарею для зарядки нецелесообразно – слишком мал ток. Поэтому к солнечной батарее был подключен блок аккумуляторов общей емкостью 1800 мА·ч.



Теперь стало возможным заряжать аккумуляторы в любое удобное время и использовать накопленную энергию по мере необходимости.

Возможные области практического применения.

1. Самое простое использование прибора – подзарядка телефонов, планшетов, радиоприемников и других устройств.

2. Фонарь с четырьмя светодиодами при питании от нашего устройства будет непрерывно гореть в течение, примерно, 8 часов. Его можно использовать для освещения, например, палатки в походе.

3. Если солнечную батарею с аккумуляторами смонтировать на велосипеде и использовать светодиодную ленту, то можно изготовить подсветку, которая обеспечит хорошую видимость велосипеда в темное время суток и повысит безопасность.

4. В доме, на даче всегда есть места, требующие подсветки. Если к солнечной батарее с аккумулятором добавить датчик движения, то получим очень удобный светильник.

Выводы.

Исследование показало, что изготовление солнечных батарей своими руками вполне возможно. Для практического применения при небольших токах зарядки достаточно 3–4 солнечных элементов, соединенных последовательно. Однако, если мы хотим получить большие токи, например, для зарядки планшета или ноутбука, то нужно увеличить количество солнечных элементов. При этом модули, собранные, скажем, из четырех элементов, соединенных последовательно, нужно соединять между собой параллельно для увеличения силы тока.

Для более серьезных разработок понадобятся и более мощные солнечные батареи. Купить готовые батареи довольно дорого, а вот солнечные элементы – значительно дешевле. Цена на солнечные элементы напряжением 5 В и силой тока 100 мА вполне доступна.

Конечно, изготовить самодельные солнечные батареи гораздо проще, купив в магазине готовые элементы. Однако ничто не сравнится с прибором, сделанным из «ничего» своими руками.

ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ УСТНОГО ДОКЛАДА ДЛЯ ЗАЩИТЫ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКА

ТУРБИНСКАЯ Галина Викторовна

учитель физики

руководитель школьного научного общества «Искатель»

ГУО «Средняя школа №15 г. Могилева»

Важнейшей частью содержания общего среднего образования являются ключевые компетенции, понимаемые как наиболее общие (универсальные) культурно выработанные способы деятельности, позволяющие человеку адекватно понимать ситуации, достигать планируемых результатов в личной жизни и профессиональной деятельности [1, с.67].

Успешная публичная защита возможна, если у учащихся сформировано умение логично и последовательно излагать информацию, грамотно расставлять смысловые акценты, аргументированно отвечать на вопросы оппонентов.

Многие успешные исследования учащихся зачастую проигрывают на конкурсах исследовательских работ из-за неумелой презентации и защиты результатов исследования [2, с.141]. Таким образом, одной из моих задач, как руководителя учебно-исследовательской работы становится развитие коммуникативных компетенций в процессе подготовки к защите.

При подготовке устного доклада я пользуюсь методикой обучения учащихся публично представлять результаты своего исследования, предложенные Е.В. Тягловой. Эта методика, по сути, представляет собой схему подготовки устного выступления [2, с.142].

При подаче материала следует применять разнообразные коммуникативные средства: вербальные, невербальные и паралингвистические. К вербальным средствам относятся речь, подбор выражений, смысл высказываний. Паралингвистическими сигналами выступают особенности произнесения речи и неречевых звуков, качества голоса: отчетливость речи, доброжелательность интонации, громкость голоса, высота тона, быстрота речи. К невербальным средствам следует отнести расположение в пространстве, позы, жесты, мимика, взгляд, оформление внешности [3, с.31].

Важным этапом успешной защиты работы является умение грамотно отвечать на заданные вопросы. При этом необходимо обязательно сохранять культуру поведения и избегать категоричности.

Моя задача, как руководителя исследовательской работы – продумать вопросы, которые могут возникнуть при защите работы, научить учащегося выходить из затруднительных ситуаций при ответе на вопросы, в том случае если заданный вопрос выходит за рамки исследования или учащийся затрудняется дать ответ на вопрос. Важно научить учащегося приемам,

Обращаясь на уроках к материалам, связанным с биографиями ученых, анализируя их, учащиеся приобщаются к ценностям творческой деятельности, знакомятся с алгоритмами успешной работы и в итоге вырабатывают свои суждения о научной деятельности, научном знании и науке в целом.

Учителя, стремящиеся развивать предприимчивость, меньше говорят, меньше дают информации, устраивают демонстрации и реже решают задачи за учащихся. Они больше спрашивают и меньше объясняют. Заметны различия в технике постановки вопросов. В этом случае гораздо больше задаются открытые вопросы. Учитель же помогает при обсуждении, направляет мысли учащихся в верном направлении, провоцирует учащихся выходить за пределы первоначальных ответов, чтобы дать учащимся возможность оценить как свои выводы (или выводы одноклассников), так и сам процесс решения.

Правильно организованная рефлексия способствует формированию у учащихся умения анализировать, сравнивать, определять цели дальнейшей работы, корректировать свои последующие действия, оценивать умения других и давать самооценку своей деятельности.

Поэтому можно однозначно утверждать, учитель физики может успешно формировать предприимчивость не в ущерб качеству образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Библиотека диссертаций [Электрон. ресурс] / Чарушина Е. И. Формирование предприимчивости у старшеклассников в условиях социально-экономического профиля обучения – режим доступа <http://www.dslib.net/teoria-vozpitanija/formirovanie-predpriimchivosti-u-starsheklassnikov-v-uslovijah-socialno.html>. – дата доступа: 02.10.2016.

КУБИЧЕСКИЙ СВЕТОДИОДНЫЙ МАССИВ

АМЕЛЬЧЕНКО Евгений Олегович

БУДНЯК Эдуард Маратович

11 класс лицея ГУВПО «Белорусско-Российский университет»

Фигурные светодиодные массивы (ФСМ) находят всё более широкое применение при создании всевозможных световых скульптурных композиций, наружной рекламы и т.д. В этой связи представляет интерес создание кубического светодиодного массива и соответствующего блока управления.

Цель работы: создать светодиодный куб с разрешением матрицы $8 \times 8 \times 8$ из распространенных радиодеталей, основой управления которого будет служить микроконтроллер ATmega, а также написать программный код для создания с помощью этого светодиодного куба анимации.

Задачи:

- изучить литературу по теме работы;
- подобрать схему светодиодного куба с разрешением матрицы $8 \times 8 \times 8$;
- создать светодиодный куб с разрешением матрицы $8 \times 8 \times 8$, основой управления которого будет служить микроконтроллер ATmega [1];
- написать программный код для управления созданным светодиодным кубом.

Фигурные светодиодные массивы.

Фигурным светодиодным массивом (ФСМ) называется массив светодиодов, совмещенных в различных формах. Например, кубический светодиодный массив, он же LED куб, имеет кубическую форму. ФСМ управляются при помощи блока управления ФСМ (микроконтроллер или микрокомпьютер с обвязкой для управления питанием).

Есть несколько типов ФСМ: монолитные (все светодиоды горят одновременно); полунезависимые (светодиоды разделены на независимые блоки, каждый из которых является монолитным); полностью независимые (каждый светодиод управляется отдельно). Такой ФСМ в форме куба представлен в данной работе.

При монолитном типе управления питание подводится ко всем светодиодам от единого источника. При полу- и полностью независимом типе управления питание разветвляется и управляется отдельно либо по заранее записанному алгоритму, либо получая информацию в режиме онлайн.

Техническое описание устройства.

Нами был создан кубический ФСМ, а также разработан блок управления ФСМ (БУФСМ) на основе микроконтроллера. В качестве основы БУФСМ был выбран микроконтроллер ATmega 1280. Данный микроконтроллер является относительно недорогим, но, вместе с тем, обладает большим объемом ОЗУ и большим количеством выходов для управле-

ния. 512 светодиодов ФСМ управляются микроконтроллером ATmega через восемь 8-разрядных регистров сдвига и восемь микросхем HC74595.

Габариты «экрана»: 25×25×25 см. Габариты блока управления: 25×25×8 см.

Табл. 1. Краткие характеристики микроконтроллера

Микроконтроллер	ATmega 1280
Рабочее напряжение, В	5
Входное напряжение (рекомендуемое), В	7-12
Входное напряжение (предельное), В	6-20
Цифровые входы/выходы	54
Аналоговые входы	16
Постоянный ток через вход/выход, mA	40
Постоянный ток для вывода 3,3 В, mA	50
Флеш-память, КВ	128 (4 используются для загрузчика)
ОЗУ, КВ	8
Энергонезависимая память, КВ	4
Тактовая частота, МГц	16

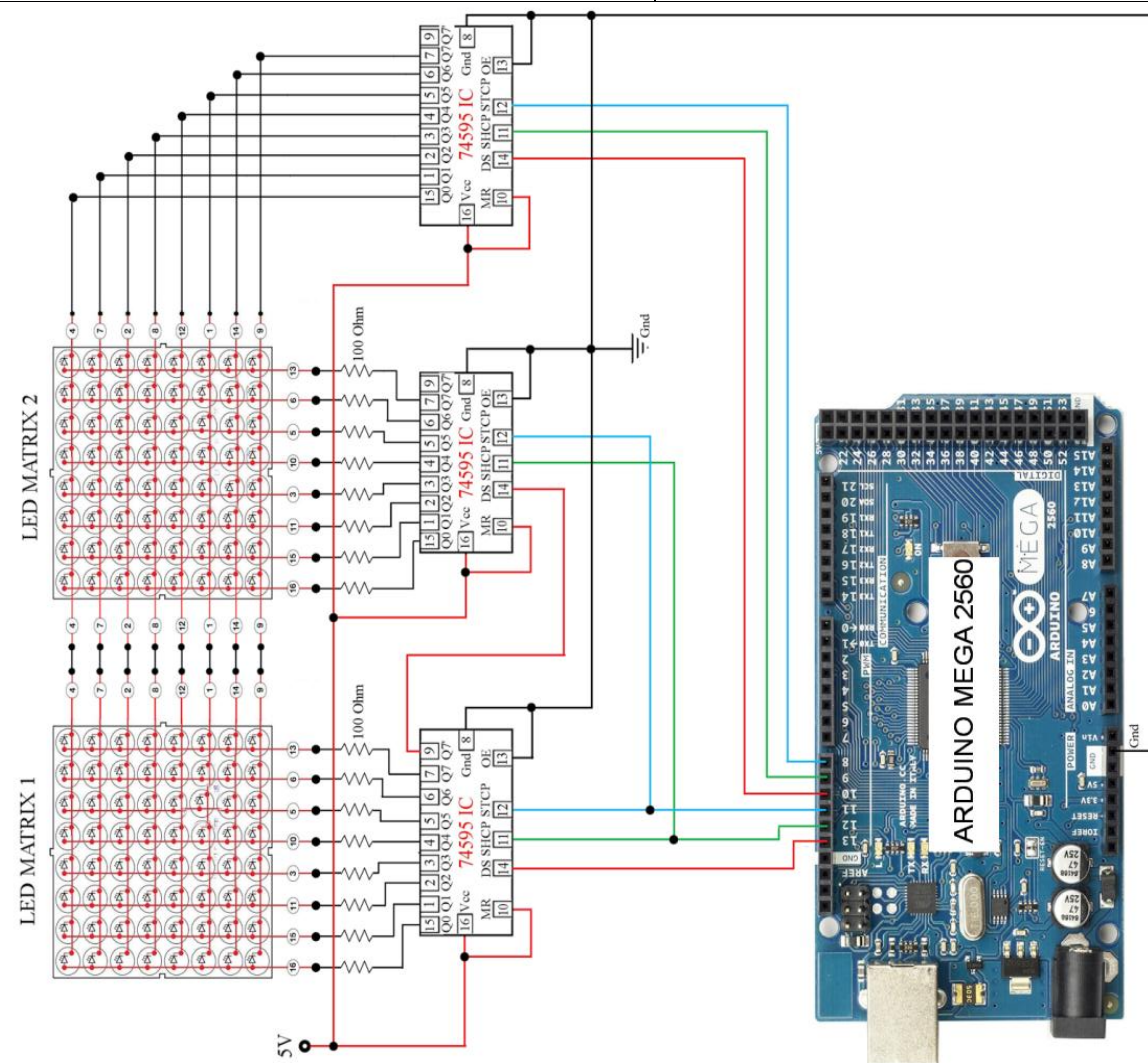


Рис. 1. Принципиальная схема устройства светодиодного куба

ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА (НА ПРИМЕРЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ), СПОСОБСТВУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЮ ПРЕДПРИИМЧИВОСТИ КАК КОМПЕТЕНЦИИ У УЧАЩИХСЯ

ТИЩЕНКО Ника Геннадьевна
КИРЕЕВ Виктор Анатольевич
учителя физики

ГУО «Гимназия №5 г. Витебска»

УО «Могилевский государственный областной лицей №5 г. Быхов»

Процесс формирования предпринимчивости у учащихся наиболее эффективен в старшем школьном возрасте. В этот период приобретается та степень психической, идейной и гражданской зрелости, которая позволяет человеку в известной мере быть способным к самостоятельной трудовой жизни и деятельности [1].

Особое внимание следует уделить формированию качеств личности, входящих в понятие «предпринимчивость». Составляющие предпринимчивости: ответственность; самостоятельность; инициативность; трудолюбие; творчество; организованность; честность; коммуникабельность.

Приведем некоторые приёмы при обучении физике, способствующие формированию качеств личности, входящих в понятие «предпринимчивость».

Организация работы в разноуровневых группах, даёт возможность дифференцированно подходить к изучению наиболее сложных тем физики. При этом в роли учителя часто выступают сами ученики: научился сам – научи другого. Такой методический приём способствует развитию коммуникативных умений, привитию честности, ответственности.

Решение комбинированных многоступенчатых задач способствует формированию и развитию у учащихся логического мышления, умения анализировать и систематизировать учебный материал, обобщать и выделять главное.

Применение проблемного обучения вызывает у учащихся больший интерес к учебе, стимулирует учащихся преодолевать трудности, способствует более быстрому развитию творческого мышления и воображения.

Использование тестовых заданий позволяет формировать и развивать у учащихся навыки контроля и самоконтроля, способствует воспитанию ответственности.

При выполнении экспериментальных исследований развиваются умения выбирать условия проведения опыта, необходимое оборудование, владеть измерительными навыками, работать с инструкциями, описывать результаты, формулировать выводы.

Вместе с тем, такой рост популярности конкурса среди учащихся и их наставников позволяет рассчитывать на то, что следующим шагом в его развитии станет не только дальнейшее увеличение таких количественных показателей как число поданных работ, число авторов и их наставников, «география» участников и т. д., но и улучшение качества конкурсных работ.

В этой связи, представляется важным, чтобы при оценивании электронных презентаций конкурсным жюри приоритетными были следующие критерии:

- единство сюжетной линии презентации;
- логическая завершённость работы;
- краткость и полнота изложения;
- оригинальность контента и оформления работы.

В целях улучшения качества конкурсных работ, организаторам конкурса следует рекомендовать авторам презентаций, по возможности, сужать тематику конкурсной работы, с тем чтобы не пытаться «объять необъятное». Также должны приветствоваться презентации, отражающие результаты собственных учебных исследований авторов, их оригинальный взгляд на освещаемые явления, процессы или события.

Питание.

Использованная нами плата Arduino Mega может получать питание через подключение USB или от внешнего источника питания. Источник питания выбирается автоматически [2].

Внешнее питание (не USB) может подаваться через преобразователь напряжения AC/DC (блок питания) или аккумуляторной батареей. Преобразователь напряжения подключается посредством разъема 2,1 мм с центральным положительным полюсом. Провода от батареи подключаются к выводам Gnd и Vin разъема питания. Платформа может работать при внешнем питании от 6 до 20 В. Рекомендуемый диапазон от 7 до 12 В.

Экономические выгоды применения рассмотренного ФСМ обусловлены: относительно небольшой стоимостью компонентов и малым энергопотреблением.

К выявленным недостаткам устройства можно отнести: сложность проектирования изображений (нужны знания целочисленной стереометрии) и хрупкость конструкции.

Выводы.

В ходе работы мы подобрали соответствующую схему и создали светодиодный куб с разрешением матрицы 8×8×8, основой управления которого служит микроконтроллер ATmega, а также написали программный код для управления этим устройством.

Компонентная база устройства относительно недорога за счет экономичности устройства в плане потребления электроэнергии, а также благодаря внешней эффектности получаемых световых эффектов. Возможно использование рассмотренного ФСМ в рекламной индустрии, при создании различных наглядных знаков, указателей и т. д., в качестве информационных стендов и игровых девайсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ATmega 1280 [Электрон. ресурс] // Microchip Atmel. – Режим доступа : <http://www.atmel.com/devices/ATMEGA1280.aspx>. – Дата доступа : 08.01.17.
2. Плата Arduino Mega [Электрон. ресурс] // Arduino.ru. – Режим доступа : <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega>. – Дата доступа : 08.01.17.

АЭС БУДУЩЕГО НА ПЛАНЕТЕ МАРС

ЖОРОВ Алексей Михайлович

7 класс ГУО «Пашковский учебно-педагогический комплекс
детский сад – базовая школа»

Работа представляет собой макет атомной электростанции будущего на планете Марс. Макет имеет размеры 920x280x200.

Материалы, используемые в проекте:

- 1) основание ДСП (920x280x18);
- 2) блок реактора АЭС (300x270x180) – упаковочный пенопласт, 3 слоя шпаклевки «Люкс», краска эмаль ПФ-115(желтая), 2 крышки от баночек краски для моделей «Звезда», 2 упаковки от вафель «Трубочки», соединительная пружина из блокнота, самоклейка красного и желтого цвета, клей «Титан»;
- 3) блок накопителя (210x50) – нижняя часть коробки от конфет «Стрела», крышка от баночки для краски «Звезда», самоклейка желтого цвета, клей «Титан»;
- 4) блок – труба вытяжная (210x200) – верхняя часть от коробки конфет «Стрела», 2 банки от продукта «Антарктик криль» Санта Бремор, катушка от 2-х стороннего скотча, клей «Титан», самоклейка красного цвета;
- 5) грунт – клей ПВА строительный, песок просеянный, желтые камушки.

КОНКУРС ЭЛЕКТРОННЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ «НАУКА И ЕЕ ТВОРЦЫ»: ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

СУГАКЕВИЧ Александр Георгиевич

ГУСЕВ Сергей Викторович

ПЛЕТНЕВ Александр Эдуардович

*учителя физики квалификационной категории «учитель-методист»
лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет» г. Могилева*

Конкурс электронных презентаций «Наука и её творцы» – это творческое состязание учащихся средних и старших классов учреждений образования нашей страны, направленное на повышение качества образования и всестороннее развитие личности учащихся.

Среди задач конкурса:

- развитие творческих и исследовательских способностей учащихся;
- развитие компьютерных компетенций участников;
- популяризация белорусской науки;
- методическая помощь педагогам в организации недель науки, предметных недель и других подобных мероприятий.

Представленные на конкурс электронные презентации могут содержать:

- описание достижений современной науки и техники;
- описание результатов научной кооперации учёных Беларуси и России;
- анализ описания явлений природы или технических процессов в художественной литературе, в произведениях изобразительного искусства и т. д.
- описание экспериментов, проведённых авторами презентации;
- изложение научных теорий, законов, гипотез (презентации-лекции).

Данный конкурс впервые был проведен в 2015 г. в рамках фестиваля учебных видеороликов «Физиканские львы». За три года конкурс вырос от городского мероприятия, организованного силами клуба юных физиков лицея до республиканского творческого конкурса, в котором только в этом учебном году приняли участие около 130 творческих работ, выполненных более чем 200-ми авторами.

Естественно, что среди авторов презентаций преобладали представители учебных заведений г. Могилева и Могилёвской области. Однако, нельзя не отметить, что в числе участников конкурса есть не мало представителей учебных заведений г. Минска и Минской области, а также Витебской, Брестской и Гомельской областей. Это свидетельствует о том, что данное творческое состязание оказалось востребованным не только в нашем регионе, но и далеко за его пределами.

– ставить цель и определять пути ее достижения, уметь аргументировать цель;

– осуществлять планирование, анализ, рефлексию;

– задавать вопросы по наблюдаемым фактам, отыскивать причины явлений, выражать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме;

– ставить познавательные задачи, выдвигать гипотезы, определять условия проведения наблюдения или опыта, выбирать необходимые приборы и оборудование, владеть измерительными навыками, описывать результаты, формулировать выводы;

– представлять в устной и письменной форме результаты своего исследования с использованием компьютерных средств и технологий [3].

Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся признана одним из самых эффективных методов реализации компетентностного подхода в образовании. Исследовательскую деятельность учащихся необходимо организовывать не только во внеурочное время в рамках подготовки школьников к научно-практическим конференциям различного уровня. Актуальной становится задача обучению основам исследовательской деятельности всех учеников класса в рамках проведения уроков по физике. Созданием на уроке проблемных ситуаций возможна отработка учащимися следующих умений: видеть проблему, выдвигать гипотезу, задавать вопросы, отстаивать свою точку зрения. Выполнение школьниками проектов и исследований предоставляет большие возможности для формирования информационных и коммуникативных компетенций учащихся: владение современными средствами информации и информационными технологиями (аудио- видеозапись, электронная почта, СМИ, глобальная сеть Интернет). Поиск, анализ и отбор необходимой информации, ее преобразование, сохранение и передача. Навыки работы в группе, коллективе, владение различными социальными ролями.

Грамотная организация учебно-исследовательской деятельности учащихся способствует формированию практически всего набора компетенций, позволяет наименее ресурсозатратным способом создать образовательную среду, приближенную к реальной жизни и выполнению «взрослых» ролей учащимися.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Букреева, И. А.** Учебно-исследовательская деятельность школьников как один из методов формирования ключевых компетенций / И. А. Букреева, Н. А. Евченко // Молодой ученый. – 2012. – № 8. – С. 309–312.

2. **Хуторской, А. В.** Ключевые компетенции. Технология конструирования / А. В. Хуторской. – М. : Педагогика, 2003 – № 5.

3. Концепция учебного предмета «Физика» (Электрон. ресурс). – Режим доступа : <http://adu.by/ru/uchitelju/uchebno-metodicheskoe-obespechenie-doshkolnogo-obshchego-srednego-i-spetsialnogo-obrazovaniya/kontseptsii-uchebnykh-predmetov.html>. – Дата доступа 12.11.16.

УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ДАТЧИКОВ И СВОЙСТВ УЛЬТРАЗВУКА

ЛУКЪЯНОВ Георгий Сергеевич

КОРОБЕЙНИКОВ Роман Владимирович

11 и 8 класс ГУДО «Многопрофильный центр по работе с детьми и молодежью «Юность» г. Могилева»

объединение по интересам

«Техническая кибернетика и основы робототехники»

Объектом исследования в предложенной работе является создание установки для проведения измерений свойств волновых процессов с помощью компьютерной техники.

Представленная установка позволяет проводить большое количество исследований при работе с различными волновыми излучателями и с помощью компьютерной обработки эксперимента получать непосредственно в электронном виде или в виде графического изображения результаты исследований за очень короткое время. Количество измерений, частота шага измерений определяется исходным текстом программы.

Цель исследования: создание установки по изучению свойств ультразвука и ультразвуковых датчиков в рамках углубленного изучения физики, обучение учеников профильных классов физико-математического направления программированию компьютерных приборов на языке VisualBasic.

Задачи:

1) разработать и изготовить прибор на базе ультразвуковых датчиков типа МУП-1 с частотой 40 КГц;

2) написать программу управления и обработки данных;

3) изготовить различные приспособления для проведения физического эксперимента (решетки, линзы Френеля);

4) разработать методику эксперимента.

Гипотеза: исследование свойств ультразвука при помощи созданной установки может быть использовано в качестве метода изучения волновых свойств физических объектов. В данном случае повышается наглядность эксперимента благодаря тому, что длина волны ультразвука составляет порядка 8 мм (в качестве дифракционной решетки может быть использована рука человека или набор карандашей).

В качестве основного метода исследования в представленной работе используется метод физического эксперимента.

В соответствии с планом данной работы была изготовлена установка по изучению свойств ультразвука и ультразвуковых датчиков, написана соответствующая программа управления, проведен эксперимент по исследованию расходимости ультразвуковых датчиков, интерференции, дифракции и фокусировки (линза Френеля).

В ходе исследования было выяснено, что разработанный и изготовленный прибор показывает огромные возможности проведения физических измерений с помощью компьютерной техники:

– это и количество измерений (например, в пятистах точках делается по 20 измерений за считанные секунды);

– это и различное представление результатов измерений.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили гипотезу, которая была выдвинута авторами.

Представленный прибор использовался учителем Барашковым Валерием Васильевичем на факультативных занятиях по физике в Могилевском государственном областном лицее № 1 для демонстрации опытов по волновым свойствам ультразвука.

СОЗДАНИЕ КАНАЛА НА ВИДЕОХОСТИНГЕ YouTube

РАЛЮК Кирилл Сергеевич

11 класс лицея ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»

Жизнь человека в современном обществе сложно представить без Интернета. Сейчас Интернет стремительно обгоняет по популярности телевидение, а на замену привычным каналам приходят интернет-аналоги, ярким примером которых является YouTube.

Видеохостинг YouTube был официально запущен в декабре 2005 г. и приобрел огромную популярность практически с первых дней работы. 13 ноября 2007 г. YouTube запустил русскую версию портала по адресу <http://ru.youtube.com>. На сайте может зарегистрироваться любой пользователь Интернета. Сегодня многие люди зарабатывают при помощи YouTube. Для этого нужно или стать партнером сайта, или зарабатывать на показе рекламы. Также можно создать свой блог, что приносит неплохой заработок.

Мы исследовали возможность создания и ведения собственного канала на видеохостинге YouTube. Чтобы вести свой YouTube-канал достаточно просто снимать и загружать на него видео. Найти тему для своих роликов очень непросто, снимать нужно то, что интересно людям в данный момент. Для успешного развития своего канала важны лаконичные, но при этом привлекающие названия и оформление к видео. Таким образом, необходимо владеть навыками графических и видео редакторов.

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ, ОБЩЕПРЕДМЕТНЫХ, ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ

ПЕТРОВ Константин Алексеевич

*заместитель начальника управления учебно-методической работы
ГУО «Академия последипломного образования»*

По свидетельству многих специалистов мир неизбежно должен пережить революцию в образовании, так как в этой системе усиливаются противоречия и проблемы. Образование становится менее эффективным, что приводит к увеличению продолжительности среднего образования, увеличению нагрузки на учащихся. Несмотря на использование в обучении ярких, хорошо иллюстрированных учебников, пособий, видео и аудиоматериалов интерес к учебе поддерживать становится все труднее. И это общемировая проблема. Все это происходит на фоне усилившейся конкуренции среди стран, причем эта конкуренция охватывает не только сферу производства, социального развития, науки, искусства, но и систему образования, которая лежит в основе всех этих областей. Перед системами образования стран стоит задача перейти от простой передачи знаний и навыков, необходимых для жизни, к готовности действовать и жить в быстроменяющихся условиях, учиться предвидеть последствия предпринимаемых действий, формировать навыки самообучения, самосовершенствования, критического восприятия информации, способности планировать, и реализовывать свои планы, работать сообща. Компетентностный подход, который набирает силу в современной школе, является отражением осознанной потребности общества в подготовке людей не только знающих, но и умеющих применить свои знания.

В обновленных учебных программах и концепциях учебных предметов делается акцент на применение в образовательном процессе компетентностного подхода. Компетентностный подход предполагает, что в процессе овладения знаниями по соответствующему учебному предмету учащийся осваивает универсальные учебные действия, и с их помощью сможет изучать и получать информацию об окружающем мире, решать проблемы, возникающие во взаимоотношениях людей, в личностном самоопределении [1]. К результатам освоения содержания образовательной программы базового образования, образовательной программы среднего образования при изучении любого учебного предмета следует отнести и формирование метапредметных, общепредметных, предметных компетенций [2].

В новой концепции преподавания физики отдельно выделяется учебно-познавательная компетенция, которая предполагает следующие умения:

работы с картохемами без основы, картограммами, картоидами, «графами». Картоиды помогают выявлять и объяснять причинно-следственные связи между различными объектами и явлениями. С помощью протообразных карт можно показать взаимосвязи между образами, либо опровергнуть (подтвердить) существующие стереотипы. Эффективно происходит демонстрация материала с использованием «граф»-карт.

При презентации результатов исследования эффективно использование интерактивных материалов, в том числе интерактивных карт, которые дают возможность видеть картографическое изображение, управлять им, прогнозировать, изменяя внешний вид, комбинировать различные виды информации, следуя логике изложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлянт, А. М. Графические модели мира / А. М. Берлянт // Науки о Земле [Электрон. ресурс]. – 1999. – Режим доступа : <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/756.html> . – Дата доступа : 20.12.16.

Мой канал был зарегистрирован в 2013 г. под названием «HarisProduction». Однако снимать видео я начал только в 2014 г. Изначально я просто хотел поделиться с людьми своей работой в одной игре. В этом и заключалась оригинальность моего контента, из-за чего я получил первые просмотры. Сейчас я создаю разные видео про компьютерные игры. Эта тема всегда актуальна. На моем канале сейчас 63 видео, которые я сделал примерно 2 года назад. Каждое моё видео в среднем набирает около 100–200 тыс. просмотров. На данный момент мой канал насчитывает более 170 тыс. подписчиков и 18 млн просмотров. Судя по статистике, мой канал находится на 15 месте в Республике Беларусь.

Если у меня уже есть идея, то на создание одного видео в среднем уходит 1–2 дня работы. Сам ход работы заключается в написании сценария, записи видеофрагментов для самого ролика, а также записи голоса за кадром. Затем идёт процесс видеобработки, загрузка на YouTube и пост-продакшн.

Так как YouTube является коммерческим сайтом, на нём показывается реклама, и за эту рекламу платят определённые деньги тем, кто создаёт видео, в том числе и мне. На заработок могут влиять такие факторы, как ваша страна, язык ваших видео и множество других. В странах СНГ рекламодатели не готовы платить большие деньги за размещение рекламы на YouTube. Кроме того, никто не платит создателям видео просто так, без выгоды для себя. Платят только за коммерческие просмотры, т. е. за те просмотры, на которых показывается реклама. Например, на моём канале получается в среднем около 200–300 долл. США за 1 млн просмотров.

Наиболее успешным и популярным каналам вручают награды за их достижения. Единственным критерием для получения наград является количество подписчиков. За привлечение 100 тыс. человек на ваш канал, вам вручат «Серебряную кнопку YouTube». Одну из таких наград получил и мой канал. Помимо серебряной награды, есть ещё золотая и бриллиантовая. Их вручают за 1 млн и 10 млн подписчиков соответственно.

Используя навыки, приобретенные в процессе работы над каналом «HarisProduction» мы в дальнейшем планируем создание на видеохостинге YouTube еще одного, нового канала образовательной направленности. Тематика канала будет связана с информатикой. В настоящее время идет работа над созданием сюжета для первого ролика по теме «Моделирование».

Мы надеемся, что в нашей стране YouTube будет развиваться, будут появляться новые творческие люди, которые внесут нечто новое и креативное в русскоязычный и белорусскоязычный сегмент данного сайта.

РЕЕ POWER – ГЕНЕРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

РАФЕЕВ Павел Юрьевич

9 класс ГУО «Гимназия №10 г. Гомеля»

Рассматриваемый генератор позволяет аккумулировать электроэнергию за счет протекающей электрохимической реакции и, при необходимости, отдавать ее потребляющим элементам.

Актуальность работы заключается в энергетическом решении экономии электроэнергии в быту.

Цель работы:

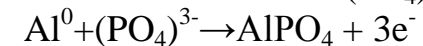
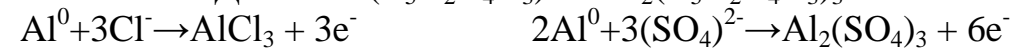
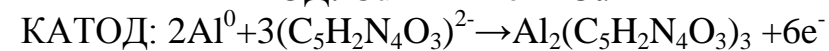
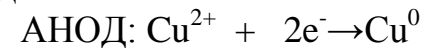
- создать макет установки, использующей альтернативные источники энергии;
- рассчитать энергетический выход установки при различных её модификациях;
- внедрить установку в практику.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- разработан принцип действия устройства;
- разработана конструкция устройства;
- изготовлен макет генератора;
- проведены испытания устройства путем измерения выходного тока.

Если заправить электрохимическую ёмкость жидкостью с электролитическими свойствами, то она станет химическим источником тока. За счёт протекающих реакций окисления и восстановления от катода к аноду начинают двигаться электроны. Соединение анода и катода между собой вне электролита через нагрузку вызовет обратный процесс. Его суть заключается в "возвращении" электронов на катод. При этом через нагрузку потечет электрический ток.

В нашем случае роль электролита играет мочева, соляная, серная, циановая и ортофосфорная кислоты. Анодом служит медь, а катодом – алюминий и цинк. Ниже приведены основные химические реакции, протекающие на аноде и катоде:



Как видно из уравнений реакций, на катоде будет образовываться слой нерастворимых солей алюминия, а чистый алюминий будет подвержен коррозии. Данное обстоятельство ограничивает срок службы источника тока.

При испытании устройства показания вольтметра составили 1,8 В, амперметра – 24 мА. Полученная активная мощность 43,2 мВт является

ФОРМИРОВАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СРЕДСТВАМИ ШКОЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

ОЛЬГОМЕЦ Людмила Григорьевна

учитель географии

УО «Минский государственный областной лицей»

Система образования развивается сегодня в новых исторических условиях, обусловленных влиянием научно-технического прогресса. Для современной образовательной среды характерно «фрагментарное мышление», которое характеризуется отсутствием в сознании школьника целостной картины окружающего мира. Перед учителем стоит задача – развитие мышления, которое оперирует системой пространственных образов. «Сегодня картографическая грамотность перестала быть прерогативой научного работника, она становится необходимой каждому человеку в повседневном быту: дипломату и туристу, читателю газет и телевизионному зрителю. Картографическая грамотность нужна современному человеку не менее, чем компьютерная» [1].

Ученые еще в прошлом веке отмечали, что «у ребенка должен возникнуть яркий образ территории» (П. П. Семенов-Тянь-Шанский), созданию которого будет способствовать развитие картографической компетенции. Проведение исследования имеет свои особенности – так как изучаемое содержание чаще всего нельзя наблюдать в реальности, поэтому актуальным становится применение учебных знаний по созданию мысленной картины в представлении учащегося для схожести с изучаемым явлением или процессом. Картографические модели, представленные в сжатом виде, соответствуют свойству человека мыслить образами. При желании школьник может восстановить, «развернуть» информацию, но уровень зависит от качества составленных в памяти основ.

Поскольку география находится на границе естественных и гуманитарных наук и объект исследования её обширен, многие проблемы можно преломить через географическую призму.

Карта используется в исследовании для реализации широко спектра работы с информацией. Получение нового исследовательского результата возможно с помощью сбора, хранения, передачи, обработки информации. При работе с картографическим материалом учащиеся овладевают графоаналитическим (измерение расстояний, площадей, определение координат, построение графиков, профилей), картометрическим приемами, а также учатся элементам математического анализа (создание математической модели явления или процесса в привязке к карте).

В ходе организации исследований для решения разнообразных творческих и исследовательских задач, наряду с традиционными картографическими методами можно широко использовать нетрадиционные формы

ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ЧЕРЕЗ УЧЕБНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

МАРТИНА Людмила Геннадьевна

учитель физики

ГУО «Средняя школа №152 г. Минска»

Учебно-исследовательская деятельность учащихся – процесс совместной работы учащегося и педагога по выявлению сущности изучаемых явлений и процессов. Главной целью такой деятельности является образовательный результат: приобретение учащимися функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развитие способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе на основе субъективно новых знаний [1].

Работаю в обычной общеобразовательной школе, где функциональную личность необходимо формировать у детей с разным уровнем мотивации и навыками самоорганизации. Для развития учебно-познавательных компетенций у мотивированных учащихся использую следующие приемы: «задача с ошибкой», практико-ориентированные задачи [2], домашние задания исследовательского характера (мини-проекты), «за страницами учебника». Для учащихся с более низкой мотивацией использую универсальные приемы, основанные на самостоятельной работе с учебником:

- преобразование информации из одной знаковой системы в другую (таблица, график, диаграмма, карта, схема, иллюстрация);
- составление аннотаций, планов, рецензий, тезисов [3];
- выделение из содержания текста идеи, которые не раскрыты в нём в явном виде.

Больше внимания необходимо уделить формированию у учащихся коммуникативных компетенций. Для этого, кроме организации групповой и парной работы, планирую использовать на уроках прием «Докладчик. Оппонент. Рецензент». С помощью этого приема учащиеся будут приобретать навыки самопрезентации, умения вести дискуссию, задавать вопросы, овладевать опытом различных социальных ролей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Запрудский, Н. И.** Технология исследовательской деятельности учащихся: сущность и практическая реализация / Н. И. Запрудский // Фізика: Праблемы выкладання. – 2009. – № 4. – С. 51–57.
2. **Галузо, И. В.** Физика в вопросах и задачах / И. В. Галузо, Л. П. Егорова. – Минск : Науч.-метод. центр учеб. кн. и средств обучения, 2002.
3. **Лубенина, Е.** Формирование универсальных учебных действий на уроках физики через использование технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо» / Е. В. Лубенина // Методическая разработка [Электрон. ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.76310s020.edusite.ru/DswMedia/uudchereztehnologiyurkmmchpinaurokaxfiziki.pdf>. – Дата доступа : 20.12.16.

достаточной для эффективной зарядки аккумулятора, который обеспечивает яркое свечение группы светодиодов.

Возможным вариантом внедрения предлагаемого генератора могут быть водоочистные сооружения, в которые в больших количествах поступает жидкость с высоким содержанием солей и кислот.

ПОМОЩЬ РОБОТОТЕХНИКИ В ЖИЗНИ

ТИМОНИН Ростислав Васильевич

9 класс ГУО «Средняя школа №1 г. Могилева»

Однажды, когда я просматривал видео про LEGO Mindstorms, я настолько заинтересовался этой темой, что мне захотелось попробовать создать своего первого робота. В дальнейшем мне пришлось работать с Arduino [1]. Чем же лучше этот конструктор?

1. Он достаточно недорогой (если покупать его китайский аналог).
2. Имеет больше функций и можно писать для него свою программу для своих проектов.
3. Имеет разные разновидности главных плат.
Например:
 - Arduino UNO (стандартная плата);
 - Arduino MEGA (для продвинутых проектов);
 - Arduino Micro (для маленьких, компактных проектов);
4. К Arduino можно подключить огромное количество модулей.

Всем известно, что робототехника облегчает жизнь. От простых калькуляторов до огромных компьютеров, занимающих целые футбольные поля по размеру. С Arduino можно сделать миллионы проектов и каждый будет отличаться своей простотой и функциональностью и это главный плюс конструктора.

Рассмотрим программы, которые можно сделать на Arduino. Первый пример простейшей программы – это гирлянда. За основу я взял пример программы Blink, который можно найти, зайдя по пути Файл > Примеры > Basics > Blink.

```
void setup() {
  // initialize digital pin 13 as an output.
  pinMode(13, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);           // wait for a second
}
```

Так выглядит простейшая программа на языке C++ на компьютере. Она содержит описание, как будет в реальности выглядеть светодиод в выключенном и включенном состоянии. Модули, которые я использовал (Китайская плата «Arduino» Funduino UNO, мини USB кабель и светодиод).

По сути программа состоит из двух частей. Первая – это setup или установка, она выполняется один раз и в ней задаются нужные нам команды и какой тип выходов будет использоваться (Цифровые или Аналоговые). Вторая часть – loop, то есть петля или цикл который выполняется бесконечно. Нам более интересна часть loop с командами изменения напряжения. Команда DigitalWrite – отвечает за функции, которые будут выполняться через цифровой выход. Это можно указать в скобках (12, HIGH)/ 12 – номер выхода, а HIGH – команда повышения напряжения на выходе. То есть из этой записи можно сделать вывод, что на цифровом выходе под номером 12 будет повышаться напряжение, а если написать LOW, то напряжение понизится. Команда delay отвечает за время, которое необходимо для выполнения, т. е. если мы запишем delay(1000) после любой команды, то команда будет выполняться 1000 миллисекунд.

Теперь, когда мы знаем из чего состоит эта программа, напишем программу для гирлянды. Вот измененная программа:

```
void setup() {pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(12, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(12, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(11, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(11, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(10, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(10, LOW);
  delay(1000);
}
```

Здесь у нас повторяется команда digitalWrite(...,LOW) и digitalWrite(..., HIGH) по четыре раза. Команда delay(1000) 8 раз для каждой команды DigitalWrite. Значит каждый диод по очереди будет гореть ровно 1 с и 1 с они будут в погаснувшем состоянии. Выходы цифровые. Я выбрал 13, 12, 11, 10 выход (числа выходов можно брать от 0 до 13 для Arduino UNO). Так должна работать эта программа. Модули, которые я использовал: провода, мини USB, Breadboard «хлеборезка», 4 светодиода, плата

arduino UNO.

По сути мы написали программу и составили электрическую схему. Чем же нам это может помочь? Эта программа учит пользоваться командами частоты выполнения, повышения и понижения напряжения. Однако,

образование учителей. Деятельность МГОИРО и моя, как методиста, направлена именно на оказание помощи учителям в получении и совершенствовании навыков работы.

С этой целью в системе повышения квалификации учителей физики и астрономии МГОИРО разработаны специальные программы, где рассматриваются вопросы, связанные с экспериментальной деятельностью и учебным исследованием в целом, как на уроках, так и при подготовке к конкурсам, турнирам, олимпиадам. Для проведения занятий с учителями высокомотивированными учащимися приглашаются лучшие педагоги: Народный учитель Республики Беларусь Барашков В. В.; председатель жюри заключительного этапа республиканской олимпиады по учебному предмету «Физика» Слободянюк А. И.; члены жюри заключительного этапа республиканской олимпиады Козловский Н. И., Маркович Л. Г.; а также учителя-методисты Могилевской области Сакович А. Л., Сугакевич А. Г., Плетнев А. Э., Гусев С. В.; педагоги, чьи учащиеся постоянно являются участниками и победителями заключительного этапа республиканских олимпиад по учебным предметам «Физика» и «Астрономия».

Для совершенствования педагогической практики организованы обучающие курсы (семинары-практикумы, семинары-совещания, тематические семинары, консультации), на которых учителя могут получить дополнительные знания по данной теме и подчерпнуть для себя новые формы работы.

На учебных сборах для участников республиканской олимпиады по учебному предмету «Физика» огромное внимание отводится именно вопросам экспериментального характера, где учащемуся необходимо не просто решить ту или иную задачу, а создать из предложенного оборудования то устройство, которое задумали авторы и пронаблюдать получившиеся явления. Кроме этого ребят необходимо учить излагать свои мысли и уметь доказывать правильность своих рассуждений. А этому за один день не научишь.

В целях удовлетворения индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном совершенствовании, поддержки наиболее способных и одаренных учащихся организованы дистанционные курсы <http://web-physics.ru/moodle>: «Подготовка к олимпиаде. VIII класс» и «Подготовка к олимпиаде. X класс». Курс проводит учитель физики УО «МГОЛ № 1», учитель-методист Сакович А. Л.

Учителя физики и астрономии, работающие в Могилевской области, ведут активную работу, стараются, порой совсем не в легких условиях, найти возможность для общения с «юными учеными», чтобы помочь, проконсультировать и поставить, возможно, новые задачи для активизации или еще большего погружения учащихся в интересный мир познания нового.

ся. Организация проектной деятельности во внеурочное время имеет ряд преимуществ. Здесь больше свободы в выборе тем проектов, нет ограничений по времени их выполнения. Членами научного общества «Прометей» Гимназии №41 г. Минска и химическим факультетом БГУ были разработаны методические рекомендации по отбору проб воды в республике, проведение их анализа, подобрана методика проведения эксперимента. В процессе забора и изучения проб воды была произведена оценка состояния водных объектов некоторых мест Беларуси. Развитие исследовательских умений позволяет обеспечить конкурентоспособность выпускников при поступлении в вузы, способствует успешному вузовскому обучению, помогает реализовать их жизненные цели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Тяглова, Е. В.** Исследовательская деятельность учащихся по химии: метод. пособие / Е. В. Тяглова. – М. : Глобус, 2007.
2. **Лернер, И. Я.** Поисковые задачи в обучении как средство развития творческих способностей / И. Я. Лернер // Научное творчество. – М., 1969.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ

ЛАЗАРЕНКО Евгения Валерьевна

методист

*УО «Могилевский государственный областной институт
развития образования»*

Одним из важных вопросов современного физического образования является организация ученического исследования. Особенно актуальным это направление деятельности стало в связи с переходом на профильное обучение. Ведь в профильные классы идут высокомотивированные на тот или иной предмет учащиеся, которые, в основном, определились с направлением своей профессиональной деятельности. И традиционный способ обучения, который в большинстве случаев сводится к передаче учащимся информации по преподаваемому предмету и формированию у них элементарных знаний, умений и навыков, устраивает далеко не всех учащихся.

В связи с этим, всем учителям-предметникам и особенно тем, кто работает в профильных классах, необходимо искать новые формы и методы работы при организации образовательного процесса. А к этому готовы далеко не все. И здесь большое значение приобретает саморазвитие и само-

где это может пригодиться в жизни? Такие команды могут использоваться в робототехнике. Например, при движении робота можно перед командой повышения напряжения на выходе с моторчиком, поставить команду delay и задать ей значение. Тогда моторчик будет работать столько времени, сколько написано в команде delay.

Работа с Arduino требует много сил и времени и приносит удовлетворение. Вот поэтому мне и нравится работать с Arduino.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Arduino [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : <https://www.arduino.cc>. – Дата доступа : 25.10.16.

КОЛЛИМАТОРНЫЙ ПРИЦЕЛ

ТОЛПЫГО Никита Андреевич

11 класс лицея ГУВПО «Белорусско-Российский университет»

В прошлом году я впервые познакомился с компьютерной игрой «Call of Duty». Меня впечатлили не только стратегия и тактика игры, но и коллиматорные прицелы, которые не были похожи на ранее известные мне (механические, оптические). После обзора статей о создании коллиматорных прицелов, у меня возникла идея собрать подобный прицел, а затем его модифицировать.

Коллиматорный прицел обеспечивает очень высокую скорость прицеливания – примерно в 2–3 раза выше, чем традиционные «мушечные», т. к. при прицеливании нужно совмещать всего две точки — светящуюся метку, которую видно через окуляр, собственно, саму цель, при этом глаз аккомодируется на расстоянии до цели [1].

Анализ литературы показал, что коллиматорные прицелы являются достаточно «молодыми» прицелами для стрелкового оружия и дорогостоящими [2]. Они требуют бережного обращения, постоянно нуждаются в источнике электроэнергии и создать их в домашних условиях вполне возможно. Не смотря на то, что на русскоязычных сайтах недостаточно информации о создании коллиматорных прицелов, актуальность данной работы все-таки очевидна.

Цель: разработать собственный коллиматорный прицел.

Объект исследования: коллиматорный прицел.

Гипотеза: при смещении глаза стрелка относительно оси оружия прицельная метка не изменяет своего местоположения и остается на цели.

Задачи:

- изучить теорию вопроса;
- создать коллиматорный прицел с плоским отражателем;
- создать коллиматорный прицел со сферическим отражателем;
- создать коллиматорный прицел с собирающей линзой и плоским отражателем;
- проанализировать результаты разработок.

Метод исследования: анализ литературы, проектирование физическое устройства, сравнение с известными образцами.

Работа состоит из введения, двух глав и заключения. В первой главе описано, что из себя представляет коллиматорный прицел. Во второй главе описаны сконструированные коллиматорные прицелы различных конструкций и приведены полученные в ходе исследования результаты.

В ходе работы сконструированы коллиматорные прицелы различных конструкции:

- коллиматорный прицел с плоским отражателем;
- коллиматорный прицел с изогнутым отражателем;
- коллиматорный прицел с плоским отражателем и собирающей линзой.

Экспериментально доказана гипотеза о не изменении местоположения прицельной метки относительно цели при смещении глаза стрелка относительно оси оружия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Принцип действия и виды коллиматорных прицелов // Электронная электротехническая библиотека [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : http://www.opticstrade.com/articles/princip_dejstviya_i_vidy_kollimatornyh_pricelov. – Дата доступа : 23.12.16.
2. Стоимость коллиматорных прицелов // Интернет магазин [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : http://optical.by/pricely_kollimatornye/pricely_sturman2/. – Дата доступа : 29.12.16.
3. Сватеев, В. П. Плюсы и минусы прицела. Стрелковому оружию нужен активно-пассивный прицел // Армейский сборник. – 2013. – № 12. — С. 22–26.

ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ В ПРОСТРАНСТВЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ И ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ

ЖИГАЛО Мария Юозефовна

учитель химии

ГУО «Гимназия №41 г. Минска им. В. Х. Серебряного»

Перед каждым педагогом-практиком, преподающим естественно-математические дисциплины, стоит вопрос, как сегодня, в век компьютеров и различных гаджетов, привлечь учащихся к своему предмету. Для этого мысленно перенесемся в мир своего детства и погрузимся в воспоминания. Все мы были любопытными, наблюдательными и, конечно, было желание постоянно экспериментировать. Этому, при изучении предмета «Химия», помогает исследовательская деятельность. Эксперимент, опыт, исследования – эти методы работы на уроке химии необыкновенно привлекательны для учащихся.

Экспериментальная работа дает возможность каждому учащемуся почувствовать себя в роли ученого, приоткрывающего дверь в новое, неизвестное. Только самостоятельно добывая в эксперименте знания, можно получить уверенность в его истинности и справедливости. Применяя на уроке и вне его проектно-исследовательские методы стало заметно, что учащиеся становятся более активными на уроке, проявляют интерес к предмету, повышается качество знаний. Но сейчас нужны не столько сами знания. Сколько умение оперировать ими, т. е. развивать ключевые компетенции. В нашей гимназии на сегодняшний день в распоряжении педагогов и учащихся имеется современный, хорошо оборудованный химический кабинет, который не только позволяет организовать эффективный и безопасный учебно-познавательный процесс, но и способствует успешной организации экспериментальной и исследовательской работы во внеурочное время. Наш кабинет оснащен набором химических реактивов, но для проведения исследовательской работы этого иногда недостаточно, поэтому мы пользуемся базой химического факультета БГУ.

В процессе работы с одаренными учащимися на уроках химии я использую метод мини-проектов [1]. Этот метод является оригинальным, инновационным, носит универсальный характер. Этот метод с одной стороны, представляет опыт практической реализации личностно-ориентированного подхода в обучении, а, с другой стороны, использование данного метода ориентировано на развитие ярко выраженных способностей учащихся в области химии [2]. Метод мини-проектов в моей интерпретации называется – “Химический фейерверк”. Именно такое название позволяет отразить основную идею этого метода. Для этого подбираются нетрадиционные задания, в том числе и темы для мини-проектов учащихся.

Собственный опыт доказал, что одной из действенных форм работы, которая позволяет решить некоторые из вышеназванных проблем, является участие обучающихся 5–11 классов в конкурсах, проектах, турнирах, соревнованиях и олимпиадах, организованных посредством Интернет-сети. На протяжении пяти лет я, как заместитель директора по учебной работе, являюсь координатором по организации деятельности учебного заведения в данном направлении. Как координатор, я не только осуществляю поиск в сети Интернет конкурсных состязаний, но и активно включаю в эту деятельность всех участников образовательного процесса: инициативных и желающих работать по данному направлению педагогов, учащихся и их законных представителей. Только по итогам 2016 г. учащимися 5–11 классов завоевано более 126 именных дипломов различных степеней и более 30 командных дипломов.

В качестве примера приведу названия только некоторых конкурсных состязаний, в которых учащиеся нашей школы принимают самое активное участие: интеллектуальная командная игра «Интернет-карусель» по учебным предметам математика, русский язык, история, английский язык, физика, информатика, обществоведение (г.Москва); Интернет-олимпиада трех уровней сложности по математике, русскому языку, английскому языку «Меташкола» (г.Санкт-Петербург); командные Интернет-проекты «ЭкоБум», «Занимательная физика», «В мире химии» и др., (г. Ярославль); индивидуальные Интернет-олимпиады от VIDEOUROKI.NET (ООО «КОМПЭДУ»).

Положительным моментом является, что данная форма организации внеклассной работы также охватывает учащихся, обучающихся на дому, и всех желающих родителей (семейные викторины).

Активное участие школьников в названных мероприятиях способствует не только формированию у них информационной компетенции и устойчивой положительной мотивации к изучению учебных предметов в школе, но и повышению интереса у ребят к их участию в олимпиадном движении, в учебно-исследовательской деятельности. Так, за последние три года, в учебном заведении увеличилось количество победителей в республиканской олимпиаде по учебным предметам и в олимпиаде среди учащихся 4-9(10) (так называемой «малышковой» олимпиаде), а также в конференциях учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Запрудский, Н. И.** Современные школьные технологии / Н. И. Запрудский. – Минск : Сэр-Вит, 2006. – 288 с.
2. **Селевко, Г. К.** Современные образовательные технологии: учеб. пособие / Г. К. Селевко. – Минск : Народное образование, 1998. – 255 с.

ПЛАЗМЕННАЯ ЛАМПА

ФЕДОРОВ Станислав Андреевич

11 класс лицея ГУВПО «Белорусско-Российский университет»

Ознакомившись с изобретением Николы Тесла (1894 г.) – плазменной лампой, которая впечатлила меня своими свойствами, я изучил принципы ее работы.

Анализ литературы показал, что плазменные лампы используются относительно недавно, хотя изобретены были давно.

Электромагнитное излучение, создаваемое плазменной лампой, способно воздействовать на находящуюся рядом электронику. Например, если к работающей плазменной лампе поднести на расстоянии 5–20 см неоновую, люминесцентную (в том числе и неисправную, но не разбитую) или любую другую газоразрядную лампу, то она загорится.

Цель: собрать собственную плазменную лампу.

Объект исследования: плазменная лампа.

Гипотеза: плазменная лампа создает мощное электромагнитное поле, способное воздействовать на инертные газы.

Задачи:

- изучить теорию вопроса;
- создать плазменную лампу;
- проанализировать результаты разработок.

Метод исследования: анализ литературы, проектирование физического устройства, сравнение с известными образцами.

Работа состоит из введения, двух глав и заключения. В первой главе описано, что представляет собой плазменная лампа, и описаны её свойства. Во второй главе описано конструирование плазменной лампы и приведены, полученные в ходе исследования, результаты.

В ходе работы сконструирована плазменная лампа различных электронных систем:

- плазменная лампа с маломощной платой;
- плазменная лампа с платой большой мощности

Гипотеза о создании мощного магнитного поля, способного воздействовать на инертные газы, экспериментально доказана.

ВТОРГИДРОГЕН

ШМЫГОВ Даниил Русланович

9 класс ГОУ «Гимназия №10 г. Гомеля»

Прибор, предназначенный для аккумуляции и выдачи энергии в виде света за счет падающей воды в канализационной трубе.

Название «ВторГидроГен» возникло неслучайно, оно означает генератор, работающий на вторичном использовании воды.

Актуальность данной работы: данная разработка является одним из энергетических решений экономии электроэнергии в быту, а именно: решение проблемы освещения подвального помещения, путём использования сточных вод канализации.

При создании данного устройства я преследовал следующие цели:

- создать установку, использующую альтернативные источники энергии;
- рассчитать энергетический выход установки;
- рассчитать оптимальные условия для работы генератора;
- внедрить установку для повседневного использования.

Принцип работы. Вода, сливаясь по канализационной трубе, направленно падает на лопасти турбины генератора, тот вращаясь, вырабатывает электрический ток и при этом заряжает аккумулятор. Через ключ к аккумулятору подключён фонарь из светодиодов. Т. к. устройство планируется устанавливать в подвале здания, то включив данный фонарь можно достаточно долго освещать помещение, без каких либо дополнительных затрат.

Результаты эксперимента. Измерения основных характеристик тока показали, что сила тока равна 20,3 мА. Измерения напряжения дали следующий результат приблизительно 2,8 В. Несложно подсчитать, что мощность генератора составляет 0,057 Вт. Но и этого достаточно для эффективной зарядки аккумулятора, дающего яркое свечение светодиодов.

Я думаю, что моё устройство является уникальным в области создания альтернативных источников энергии. Уверен, что оно получит всеобщее признание и будет востребовано у специалистов данной области, будет внедрено в сферу жилищно-коммунального хозяйства, так как способно обеспечить качественный рост эффективного использования возобновляемых источников энергии.

ответ на возникшую проблему. И в его ответе чувствуется не только уверенность в получении результатов, но и как он сам добывает знания.

Таким образом, исследовательская деятельность учащихся, как никакая другая учебная деятельность, поможет учителям сформировать у ученика качества, необходимые ему для дальнейшей учебы, для профессиональной и социальной адаптации, причем, независимо от выбора будущей профессии [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Запрудский, Н. И.** Технология исследовательской деятельности учащихся: сущность и практическая реализация / Н. И. Запрудский // Фізика: проблеми викладання. – 2009. – № 4. – С. 51–57.

2. **Мазяркина, Т. В.** Исследовательская деятельность школьников / Т. В. Мазяркина, С. В. Первак // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 1. – С. 121–123.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ, КАК ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ

ГУСЕВА Ольга Григорьевна

учитель информатики

заместитель директора по учебной работе

ГУО «Средняя школа №41 г. Могилева»

Общеобразовательная школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, то есть ключевые компетенции, определяющие современное качество образования [1].

Меня, как заместителя директора по учебной работе и одновременно как учителя информатики, всегда волновал вопрос: каким же образом привлечь внимание учеников к материалу учебного предмета, который преподаю я и каждый учитель нашего (и любого другого) учебного заведения. Какие нужно использовать методы и формы работы с учащимися, чтобы у большинства из них появился не только интерес к изучаемому предмету, но и стремление к самообразованию, самосовершенствованию, умению ориентироваться в современных, быстро изменяющихся условиях жизни? [2]

НАЧАЛО ТВОРЧЕСКОГО ПУТИ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ГЕРЦИК Виктор Николаевич

учитель физики ГУО «Ушачская средняя школа» Витебской области

Работая в школе свыше двадцати семи лет, анализируя свою деятельность, достижения учащихся, уровень их познавательных интересов могу сделать следующий вывод: самым эффективным способом достичь каких-либо фундаментальных результатов в работе любого учителя является формирование у ребенка интереса к преподаваемому предмету. Этот мотив осознаётся учащимися раньше, чем другие, им приходится чаще руководствоваться в своей повседневной жизни.

Учебный предмет «Физика» сразу вызывает неподдельный интерес у учащихся, но уже в середине года наблюдается угасание интереса, так как необходимо решать все большее число расчетных задач. Ребята уже начинают осознанно понимать, что в изучении предмета одного интереса мало, нужны знания. И на этом этапе происходит разделение учеников на тех, кто влюблён в физику, и на тех, кто начинает её не понимать.

Поэтому на первом этапе исследовательской деятельности моя роль как учителя во много раз возрастает. И я не делаю задания для одних проще, для других сложнее, а меняю лишь свой подход к ученикам. Акцентирую внимание учеников на их успехах в конкретных обстоятельствах, пробуждаю интерес у них к развитию данного успеха. Работая вместе с психологом, выясняю уровень познавательных интересов, личностные особенности детей. Все это позволяет мне составить и спланировать свою работу с детьми, предрасположенными к исследовательской деятельности.

Поисковый характер поведения человека имеет огромное значение при возникновении проблемных ситуаций, когда объективно невозможно решить задачу, удовлетворить потребность привычными способами и средствами. Объективная необходимость в исследовательском поведении актуальна, когда стоят новые и сложные задачи, когда необходимо работать с большими объёмами разнородной информации в режиме реального времени, когда требуются интуиция и творчество [1].

Одной из основных ключевых компетенций в начале творческого исследовательского пути, над формированием которых я работаю со своими учениками, конечно же, является самостоятельная деятельность. Именно при самостоятельной работе эффект усвоения знаний получается более качественным. Самостоятельная учебная деятельность, направленная на решение конкретной задачи, побуждает ученика к самоорганизации и самоконтролю на каждом этапе исследовательского пути. Он овладевает не только знаниями, но и разными видами деятельности. Ведь ребенок может действовать грамотно в любой ситуации только тогда, когда сам находит

Международная конференция учащихся
«ИГРЫ РАЗУМА»
Секция «Физика, астрономия»

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ БЕТОННОЙ ПЛИТКИ ДЛЯ ОТДЕЛКИ ЦОКОЛЯ С НАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

БАЛЫШЕВ Александр Владиславович

9 класс ГОУ «Средняя школа №15 г. Могилева»

Суммарные потери через примыкание (цоколь) полы и подвал составляет от 20 до 30 %, поэтому грамотное утепление цоколя позволит исключить возможность мостиков холода и сократить тепловые потери на четверть. Утепление цокольной стены дома рационально организовывать снаружи, а не изнутри. Внешняя теплоизоляция предотвращает промерзание фундамента, служит дополнительной гидроизоляционной защитой [1].

Можно ли совместить утепление цоколя и отделку после того как дом построен? По-нашему мнению возможно. Таким способом отделки может стать использование плитки с наполнителями из вторичного сырья. Это позволит совместить утепление и отделку цоколя, уменьшить количество не перерабатываемых отходов, уменьшить объемы использования строительного песка, а значит уменьшить денежные расходы на отделку цоколя.

Цель: исследовать физико-механические свойства плитки для отделки цоколя с наполнителями из отходов пенопласта, полихлорвинила, резиновой крошки, отходов боя керамической плитки, шлака образующегося при сгорании торфобрикета.

Для достижения нашей цели были определены следующие задачи:

- изучить теоретический материал об основных свойствах строительных материалов и методах их исследования;
- получить образцы плитки для отделки цоколя с наполнителями из вторичного сырья;
- исследовать физико-механические свойства полученной плитки.

Объектом исследования является: плитка для отделки цоколя с различными наполнителями из отходов.

Предмет исследования: физико-механические свойства полученной плитки.

Для выполнения исследования были использованы следующие оборудование и материалы: цемент; песок; вода; отходы пенопласта, полихлорвинила, резиновой крошки, боя керамической плитки; шлак, образующийся при сгорании торфобрикета; формы для заливки плитки; электронный термометр; электронные весы; мерный стакан; металлическая линейка; гидравлический электронный пресс М-500.

Для получения образцов готовилась смесь, в которой связующим компонентом являлся цемент марки ПЦ 500 Д-20. В качестве наполнителя использовался строительный песок и отходы пенопласта, полихлорвинила, резиновой стружки использованных шин, боя керамической плитки, шлака, образующегося при сгорании торфобрикета. Все компоненты смешивались в сухом виде в соотношении по объему и содержали равное количество цемента, которое составляло 33 %. Получено 6 видов плитки. При подготовке образцов определены плотность сухой смеси и раствора. Плитки сушились 28 суток, т. к. это минимальное время необходимое для приобретения всех свойств.

В ходе экспериментального исследования определялась плотность готовой плитки, водопоглощение образцов, морозостойкость, разрушающая нагрузка, предел прочности. Косвенно по формуле Некрасова рассчитана теплопроводность образцов.

Результаты исследования представлены в табличном и графическом видах.

Анализ результатов позволяет сделать следующие выводы:

– водопоглощение исследуемых образцов заключается в пределах от 4,5 до 15,6 %, максимальное водопоглощение имеет образец №5 с наполнителем из резиновой стружки, минимальное – образец №1 без наполнителя;

– значение коэффициента теплопроводности образцов заключается в пределах от 0,648 до 0,976 Вт/м·К, с увеличением плотности коэффициент растет. Использование в качестве наполнителя отходов пенопласта и резиновой стружки использованных шин улучшает теплоизоляционные свойства материала;

– значение предела прочности образцов до вымораживания заключается в пределах от 2,9 до 10,9 МПа, использование в качестве наполнителя отходов пенопласта и резиновой стружки использованных шин увеличивает предел прочности более чем в 2 раза по сравнению с образцом без наполнителя. После вымораживания предел прочности всех образцов уменьшается в пределах от 16 до 42 %, и составляет от 2,5 до 7,9 Мпа;

– при исследовании морозостойкости изменение массы образцов заключается в пределах от 2 до 8 %, изменение предела прочности образцов от 16 до 42 %. Изменение внешнего вида (появилась «седина») наблюдалось только в образце №4 (наполнитель – бой керамической плитки).

Бетонная плитка с наполнителем из пенопласта и резиновой стружки может быть изготовлена в домашних условиях методом естественной сушки. Благодаря этому, ее изготовление стоит дешевле, чем керамических аналогов. Данная плитка может быть использована для ремонта цоколя частных домов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Утепление частного дома [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : <http://strojaktiv.by/>. – Дата доступа : 17.03.16.

своим результатом эксперименты (водяная шапка, перевернутый стакан с водой, присосавшийся к пальцу колпачок от ручки и т. д.).

Эксперимент имеет место в моей практике и на операционно-познавательном этапе урока. Я считаю, что учащиеся лучше усваивают новый материал, если им предоставить возможность изучить его самостоятельно, с помощью эксперимента. Установить от каких факторов зависит сопротивление проводника, получить закон Ома для участка цепи, сравнить виды сил трения и многое другое учащиеся вполне могут самостоятельно. Для этого, в зависимости от сложности эксперимента, подготовленности класса или групп, цели, задачи и порядок проведения эксперимента определяют степень самостоятельности детей. Иногда я делю класс на дифференцированные группы сама, иногда говорю учащимся, за каким столом есть подсказки, а за каким их нет. В результате некоторым учащимся я предоставляю все необходимое оборудование, помогаю поставить задачи эксперимента, даю готовый или формирую вместе с ними алгоритм действий, а более сильным учащимся предлагаю самостоятельно подобрать оборудование, спланировать ход проведения эксперимента, сформулировать гипотезу, сделать выводы. Таким образом, учащиеся учатся проводить простое исследование по определенному алгоритму.

Провести определенный эксперимент иногда предлагаю учащимся в домашних условиях. Особенно хорошо работает этот метод при проведении «перевернутых уроков». Учащиеся при этом получают от меня подробную инструкцию о цели эксперимента, необходимом оборудовании, объекте наблюдения. Этот прием позволяет мне учить детей осуществлять свободный поиск нужной информации, формировать умение учащихся работать самостоятельно. Результат такой работы я вижу в том, что учащиеся учатся мыслить более масштабно, искать причинно-следственные связи в изучаемых явлениях природы, делать самостоятельные выводы и обобщения, использовать результаты исследований на практике.

Выводы:

– занимаясь научно-исследовательской работой, учащиеся развивают свое мышление, учатся самостоятельно добывать знания, применять их на практике, наблюдать физические явления и объяснять их;

– вовлекая в исследовательскую деятельность учащихся 5–6 класса, повышаем интерес к данному предмету и у нас не возникает проблем с выбором профиля в старших классах;

– также у нас не возникает проблем с учителями других предметов, т. к. в процессе исследовательской деятельности учащихся, они понимают, насколько важны знания и по другим предметам;

– повышается связь с родителями и знакомство с их профессиями, и мы очень часто можем использовать их помощь.

Всегда ценилось «советское» образование, т. к. оно готовило специалистов широкого профиля.

ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

ГАВРУКОВИЧ Елена Викентьевна

учитель физики, математики

ГУО «Вязьевская средняя школа» Осиповичского района

Как сделать так, чтобы ребенок на уроке видел цель своей деятельности, был заинтересован в ее достижении, понимал, какие шаги для этого нужны, видел свои успехи и знал причины неудач. Одним из способов решения этой непростой задачи, на мой взгляд, является включение в урок физического эксперимента, который, в зависимости от темы или технических возможностей, может быть выполнен самими учащимися или проведен фронтально учителем. Место эксперимента в уроке может быть разным, исходя из этого, он имеет свою определенную цель, организацию проведения.

На ориентировочно-мотивационном этапе урока, для того чтобы заинтересовать учащихся, подвести их к осмыслению и формулировке цели учебного занятия, показать более широкий контекст рассматриваемой проблемы, побудить к поиску ответа, я использую эксперимент как ключевой вопрос. Мне на этом этапе больше всего нравятся быстрые, удивляющие

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОПОГЛОЩЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

ВЛАСИК Егор Игоревич

8 класс ГУО «Средняя школа №2 г. Чаусы»

Цель моей работы заключается в определении коэффициента звукопоглощения различных видов древесины: березы, дуба, сосны, ели и древесно-волокнутой плиты, а также в исследовании зависимости коэффициента звукопоглощения от частоты звука и толщины исследуемых материалов.

В данной работе я использовал следующее оборудование:

– макет здания из пенопласта к внутренней поверхности которого приклеен поролон. В макете сделано внутреннее отверстие размером 7х7х15 см;

– набор брусков из березы, дуба, сосны, ели размером 7х7х5 см, 7х7х7 см, 7х7х9 см, а также брусок размером 7х7х9 см из древесно-волокнутой плиты;

– звуковой генератор ГЗШ-63;

– динамический громкоговоритель ГД-5;

– датчик уровня шума;

– компьютерная программа RELAB.

Для определения коэффициента поглощения звука я собрал следующую установку. К звуковому генератору подключил громкоговоритель, который использовал в качестве излучателя звука. В отверстие макета поочередно помещал бруски различной толщины. Напротив брусков устанавливал громкоговоритель. Для измерения уровня громкости звука использовал датчик уровня шума, подключенный к компьютерной программе RELAB.

Вначале я измерял уровень громкости звука перед бруском, затем помещал датчик внутрь макета с обратной стороны и измерял уровень громкости звука, прошедшего через брусок. Опыты проводил с брусками толщиной 5, 7, 9 см, сделанных из березы, сосны, дуба, ели, и с бруском толщиной 9 см, сделанного из ДВП. На каждой частоте проводил 10 измерений и рассчитывал среднее значение уровня громкости звука. После этого рассчитывал коэффициент поглощения звука для частот 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц. Была составлена графическая зависимость коэффициента поглощения звука от частоты для различной толщины брусков. Анализируя графики сделал следующие выводы:

– коэффициент звукопоглощения для всех исследуемых материалов с увеличением толщины брусков сначала возрастает в интервале от 125 до 500 Гц, затем уменьшается в интервале от 500 до 4000 Гц;

– наибольшее значение коэффициенты поглощения у всех видов материалов на всех частотах имеют при толщине брусков 9 см, а наименьшее – при толщине 5 см.

– наибольшее звукопоглощение у сосны и ели, наименьшее – у березы и дуба. Плотности этих веществ такова: у дуба – 800 кг/м^3 ; березы – 700 кг/м^3 ; ели – 600 кг/м^3 ; сосны – 400 кг/м^3 . Коэффициент звукопоглощения обратно пропорционален плотности материала.

По результатам исследования: из четырех видов древесины наибольшее звукопоглощение у сосны, наименьшее – у дуба. Но у искусственного материала ДВП звукопоглощение больше, чем у сосны. Таким образом, чтобы уменьшить проникновение шума из коридора в учебные кабинеты школы, желательно изготавливать двери с применением ДВП, а в случае ее отсутствия использовать сосну.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСЛАБЛЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕТА ОТ РАССТОЯНИЯ

**ГУНЕВ Денис Дмитриевич
КОВАЛЕВ Павел Олегович**

10 класс УО «Могилевский государственный областной лицей №2»

Целью работы является изучение зависимости ослабления света с увеличением расстояния, проявление рассеивания света на молекулах атмосферы и его зависимость от длины волны света.

Гипотеза исследования: с увеличением расстояния интенсивность света падает. Яркость света обратно-пропорциональна квадрату расстояния. Также свет должен рассеиваться на молекулах воздуха.

Задачи:

- изучить литературу;
- выявить влияющие факторы;
- оценить теоретически степень воздействия выявленных факторов;
- разработать механизм проведения эксперимента;
- создать экспериментальную установку;
- провести эксперимент;
- визуализировать полученные результаты;
- сделать выводы;
- предложить дальнейшие исследования в этой области.

Была изучена теория распространения света в воздухе и вакууме. Яркость света в вакууме обратно-пропорциональна квадрату расстояния. В воздухе он, помимо ослабления за счет поглощения еще должен рассеиваться. Исследования по рассеянию света проводил Релей, по поглощению

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

**ВОЛОДЬКО Елена Николаевна
ЛИСОВА Ирина Ивановна
ГОМОНОВА Дарья Александровна**
*учителя физики
ГУО «Средняя школа №21 г. Могилева»*

Основная задача учителя – это подготовить ученика для самостоятельной взрослой жизни. Поэтому любая деятельность учителя, которая позволяет объяснить ученику, для чего он учит тот или иной предмет является важной.

Ученик не должен изучать «чистую» математику, химию или литературу. Он должен понимать, что, знание одного отдельно взятого предмета ему недостаточно, для того чтобы вести бухгалтерский учет своей предпринимательской деятельности, или чтобы помогать своим будущим детям в учебе, или для сохранения своего здоровья, или для будущей работы. Это можно показать только на межпредметных связях. Но, к сожалению, урока не всегда хватает для того, чтобы показать насколько необходимо разностороннее образование. Кроме того, мы не можем на каждом уроке акцентировать внимание на межпредметные связи из-за некоторых тем программы или некомпетентности самих учителей в этой области. И вот тогда на помощь приходит исследовательская деятельность.

Исследовательская работа учеников позволяет нам использовать разнообразные формы работы – это и презентации, подготовка стенда, выступление, подбор литературы, умение делать снимки и обрабатывать фотографии, отвечать и задавать вопросы и главное, внимательно слушать выступающего, анализировать данное выступление. Здесь возникает широкое поле возможностей показать межпредметные связи; например, написание и оформление работы – знание языка и умение формулировать кратко и логично свои мысли; создание презентации – умение работы на компьютере.

При решении таких задач, учащиеся вынуждены знакомиться с другими смежными предметами: математикой, информатикой, химией, биологией, русским языком и т. д. В нашей школе мы вовлекаем детей в исследовательскую деятельность, начиная с пятого класса. А уже с 8-го класса, начиная с 2015–2016 уч. г., в школе идет специализация по профилям. И если в этом году в 11 классе на профиле физика-математика всего лишь – 8 учащихся; в 10 классе – 12; а в 9 – 22 ученика; в 8 классе – 28 учеников.

творческом коллективе). При этом друзья со стороны могут дать совет «неспециалиста».

При организации исследовательской деятельности мы детально продумываем средства и методы, необходимые для достижения целей. В частности, нами применяются: метод личного примера, переубеждения (включение в активную социальную деятельность, создание условий для положительного влияния общественного мнения на собственное мнение), интеллектуального развития (становление речи, как более логичной, развитие устойчивости, распределения и переключения внимания) и др.

Учащиеся, вовлечённые в исследовательскую деятельность (не всегда это ученики с высокой успеваемостью), впоследствии стали проявлять больший интерес к предмету на уроках, а также увлекать своей заинтересованностью одноклассников.

К основным проблемам, с которыми мы сталкиваемся, можно отнести выбор темы исследования, недостаток или отсутствие оборудования и материалов в школьной лаборатории, боязнь некоторых учеников к публичному выступлению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьева, Ж. В. Организация исследовательской деятельности учащихся по физике / Ж. В. Григорьева // Молодой ученый. – 2013. – № 12. – С. 35–37.
2. Запрудский, Н. И. Технология исследовательской деятельности учащихся: сущность и практическая реализация // Фізика: проблеми викладання. – 2009. – № 4. – С. 51–57.

– Бугер и Ламберт [1]. Окончательно можно сказать, что на уменьшение яркости источника света влияют следующие факторы:

- уменьшение энергии, приходящейся на единицу площади, с увеличением расстояния;
- поглощение света;
- рассеяние света.

Последние два фактора зависят от плотности газа, состава газа и длины волны света. Из полученных знаний по этой теме мы разработали установку, на которой можно провести исследования влияния этих факторов. В качестве фотометрического прибора была взята программа AdobePhotoshopCC (возможность ее использования была проверена и подтверждена исследовательской работой «Определение возраста звездного скопления», выполненная Панасовичем Никитой учащимся МГОЛ №2). Фиксация яркости осуществлялась фотоаппаратом Canon EOS 700D.

Результаты эксперимента показали, что яркость света уменьшается пропорционально расстоянию в степени $\sim 2,1$. Это позволяет сделать вывод, что поглощение и рассеяние света может быть изучено имеющимся оборудованием. Установка работает успешно.

Данная работа не закончена, она переходит в новую фазу: проверка зависимости рассеяния света от длины волны. В дальнейшем результаты этой работы будут использованы для изучения звездного неба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зисман, Г. А. Курс общей физики / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – М. : Наука, 1972. – Т. 3. – С. 138–140.

ОБОБЩЕННОЕ ПРАВИЛО ТИЦИУСА-БОДЕ, КАК КОСМОГОНИЧЕСКИЙ ЗАКОН КВАНТОВАНИЯ ПЛАНЕТАРНЫХ ОРБИТ

ЗАГРЕБАНЦЕВ Антон Игоревич

11 класс лицея ГУВПО «Белорусско-Российский университет»

При изучении темы сравнительная планетология, я выяснил, что расположение планет солнечной системы достаточно точно описывается эмпирическим правилом Тициуса-Боде. Я предположил, что такая точность этой эмпирической формулы обусловлена тем, что радиусы орбит планет определяются процессами, происходящими при формировании солнечной системы. Как нам представляется, подобные процессы происходили и при формировании систем спутников газовых гигантов таких, как Юпитер или Сатурн.

Проверка данного предположения позволит лучше понять процессы, происходящие при формировании планетарных систем желтых карликов и других звезд небольшого размера.

Можно сформулировать правило Тициуса-Боде в обобщенном виде, так чтобы его можно было применять для расчета больших полуосей планет других звездных систем, а также систем спутников газовых гигантов.

Задачи:

- получить обобщенное уравнение Тициуса-Боде;
- изучить существующие космогонические гипотезы;
- уточнить значение коэффициентов в формуле Тициуса-Боде для планет солнечной системы;
- применить правило Тициуса-Боде для систем спутников газовых гигантов солнечной системы;
- сопоставить полученные результаты. Получить обобщенное правило Тициуса-Боде;
- применить полученное правило для вывода формулы удельной энергии n -й планеты исходя из того, что правило Тициуса-Боде является правилом квантования их орбит.

Методы:

- изучение литературных источников;
- проведение аналогий;
- сопоставление теорий относящихся к смежным наукам;
- построение математических моделей изучаемых объектов;
- сопоставление полученных результатов с данными эмпирических исследований;
- обобщение полученных результатов.

В ходе ознакомления со строением Солнечной системы мы пришли к предположению, что «правило квантования больших полуосей планетарных орбит Солнечной системы», т. е. правило Тициуса-Боде носит не

ГРУППОВАЯ РАБОТА В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ, КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИХ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

ВИДИБОР Ольга Валерьевна

ТОЛМАЧЕВ Сергей Викторович

учителя физики

ГУО «Средняя школа №10 г. Бреста»

Учебное исследование предполагает такую познавательную деятельность, в которой школьники используют приемы, соответствующие методам изучаемой науки, вносят в творческий процесс свое оригинальное решение и находят что-то новое (используя широкий круг источников) для себя. Всем известно, что исследовательская деятельность формирует у учеников умения и навыки практического применения теоретических знаний, развивает мышление, логику, учит постановке целей, задач и поиску способов их достижения, требует освоения различных методов. Всё это приобретает на основе собственного опыта, что и приводит к более глубокому осмыслению [1, 2].

История развития науки и техники убеждает нас в том, что наиболее важные изобретения и открытия происходят тогда, где люди работают в группах, объединенной общей идеей. Поэтому, для ученического исследования важно выбрать тему исследования, которая может и не иметь никакой научной значимости, но интересна самим участникам (членам групп и их руководителю).

В нашей практике идеи будущей работы исходят как от руководителя, так и от ребят. Но как показывает практика, результативность работы выше, если тема определяется учениками и руководителем совместно.

При непосредственной организации исследовательской деятельности по согласованной теме (проблеме) мы формируем группы, в состав которых входят ученики, одни из которых больше склонны к проведению экспериментов, кто-то занимается поиском информации, а кто-то обработкой результатов эксперимента и полученной информации. Интересным является то, что одновременная работа нескольких групп учащихся по определенной проблеме (или над различными исследованиями) пробуждает у учащихся «дух» конкуренции, что является мощным мотивационным фактором для достижения успеха. Следует отметить, что при такой форме организации работы, среди членов групп присутствует взаимопомощь в поиске методов и средств для решения поставленных задач, а самое главное: сравнение полученных результатов.

Такая форма работы дает положительный результат и на этапе подготовки авторов к защите их работ, когда одни ученики выступают слушателями и оппонентами для других (работа сначала представляется в узком

Объекты глубокого космоса видны только на фото с большой выдержкой. Поэтому для получения резкого изображения таких объектов как шаровые звездные скопления, далёкие галактики, планетарные и эмиссионные туманности учащимся требовалось сделать не менее 30 снимков. Причем, если при фотографировании выбиралась меньшая диафрагма, достигалось лучшее качество изображения, но для его получения требовалось большее количество снимков. Кроме того, для получения цифровых изображений космических объектов, не меняя настройки фотоаппарата делался ряд вспомогательных снимков: с закрытым объективом (dark), с объективом освещённым белым светом (flat) и др.

Для последующей цифровой обработки фотографий в формате RAW учащиеся использовали такие графические редакторы как IRIS и FITStacker. Программа IRIS использовалась для первичной обработки фотографий: удаления шумов, «горячих» пикселей и стыковки всех фотографий в одно изображение. FITStacker использовался для калибровки цветов и настраивания уровней RGB.

Исследовательские работы учащихся, в которых использовался описанный выше метод получения и обработки изображений космических объектов были представлены на XX республиканском конкурсе исследовательских работ учащихся, а также на конференции (конкурсе) исследовательских работ учащихся «ИГРЫ РАЗУМА-2016» [1, 2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Мартьянов, Р. Д.** Получение изображений объектов глубокого космоса с помощью телескопа Celestron CPC 800 / Р. Д. Мартьянов, А. Ф. Булова // Могилёвский фестиваль науки : сб. материалов / Могилев. гор. исполн. ком., Белорус.-Рос. ун-т ; редкол. : И.С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2016. – 119 с.

2. **Панасович, Н. И.** Определение возраста звёздного скопления / Н. И. Панасович // Могилёвский фестиваль науки : сб. материалов / Могилев. гор. исполн. ком., Белорус.-Рос. ун-т; редкол. : И. С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2016. – 119 с.

случайный характер. Мы предполагаем, что это правило отражает закономерности образования больших планетарных систем и может быть распространено на другие известные планетарные системы, а так же на системы спутников планет-гигантов [1].

В этой связи мы решили уточнить с помощью метода наименьших квадратов математическую запись правила Тициуса-Боде.

Классическая формула правила Тициуса-Боде выглядит следующим образом:

$$a_n = 0,4 + 0,3 \cdot 2^n, \quad (1)$$

где a_n – большая полуось n -й планеты Солнечной системы.

Для уточнения значения констант в этой формуле мы переписали ее в виде

$$a_n = a_m + \gamma \cdot \beta^n, \quad (2)$$

где a_m – большая полуось орбиты Меркурия, γ и β – константы, значения которых для планетарной системы Солнца можно рассчитать с помощью метода наименьших квадратов. Для этого проведем линеаризацию уравнения (2)

$$\ln(a_n - a_m) = \ln \gamma + n \cdot \ln \beta. \quad (3)$$

С учетом следующих обозначений

$$\ln(a_n - a_m) = Y, \quad \ln \gamma = b, \quad n = c, \quad \ln \beta = X,$$

уравнение (3) примет вид:

$$Y = cX + b. \quad (4)$$

Применив метод наименьших квадратов, мы получили следующие значения коэффициентов: $\gamma = 0,3169$, $\beta = 1,9657$, при коэффициенте корреляции $r = 0,9969$.

Применив полученную формулу (2) к расчету большой полуоси пояса астероидов мы получили $a_3 = 2,7945$ а.е., что хорошо согласуется со значением большой полуоси пояса астероидов, указанным в астрономических справочниках.

При изучении системы спутников Юпитера, мы пришли к выводу, что применяя правило Тициуса-Боде к этой системе, нужно предварительно сгруппировать спутники с учетом их масс и больших полуосей их орбит.

Так, например, спутник Юпитера Амальтея имеет массу $2,08 \cdot 10^{18}$ кг и размер большой полуоси 181366 км. При этом несколько небольших спутников Юпитера имеют примерно такие же большие полуоси.

Кроме того, мы обратили внимание на большой промежуток между орбитами спутников Каллисто и Фемисто и поэтому при нумерации спутников мы зарезервировали один номер для возможного кольца мел-

ких спутников или фрагментов колец, по аналогии с поясом астероидов в Солнечной системе.

Согласно нашему предположению обобщенная формула Тициуса-Боде для данной системы спутников так же должна иметь вид:

$$a_n = a_a + \gamma_1 \cdot \beta_1^n, \quad (5)$$

где a_a – большая полуось орбиты Амальтеи, γ_1 и β_1 – константы, значения которых для системы спутников Юпитера можно рассчитать с помощью метода наименьших квадратов аналогично тому, как это было сделано для планет Солнечной системы.

Применив метод наименьших квадратов, мы получили следующие значения коэффициентов: $\gamma_1 = 3,63 \cdot 10^5$, $\beta_1 = 1,63$, при коэффициенте корреляции $r = 0,971$.

Таким образом, обобщенное правило Тициуса-Боде для системы спутников Юпитера может быть записано в виде:

$$a_n = (1,81 + 3,63 \cdot 1,63^n) \cdot 10^5. \quad (6)$$

Близкое к единице значение коэффициента корреляции свидетельствует о том, что реальное значение использованных в ходе данной части исследования, больших полуосей спутников Юпитера хорошо согласуется с данными, которые можно получить по формуле (6). Как и в случае Солнечной системы, худший результат получен при расчете большой полуоси самого удаленного крупного спутника Юпитера Карме.

Применив описанный подход к системе колец и спутников Сатурна, мы получили: $\gamma_2 = 3,045 \cdot 10^4$, $\beta_2 = 1,54$, при коэффициенте корреляции $r = 0,988$. Таким образом, обобщенное правило Тициуса-Боде для системы спутников и колец Сатурна может быть записано в виде:

$$a_n = (7,075 + 3,045 \cdot 1,54^n) \cdot 10^4. \quad (7)$$

В ходе данной работы мы уточнили значения коэффициентов в формуле Тициуса-Боде для планет Солнечной системы, применили формулу Тициуса-Боде для систем спутников газовых гигантов Солнечной системы. Сопоставив полученные результаты получено обобщенное правило Тициуса-Боде, применимое для ряда планетарных систем и спутниковых систем. Кроме того, мы вывели формулу удельной энергии n -й планеты в зависимости от номера её орбиты, исходя из того, что правило Тициуса-Боде можно рассматривать в качестве правила квантования планетарных орбит.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Галузо, И. В.** Практические работы и тематические задания по астрономии для 11 класса : пособие для учащихся учреждений, общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалев. – Минск : Аверсэв, 2014. – С. 41.

навыки самостоятельной работы и способствуют формированию исследовательской компетенции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бабаевская, Н. Г.** Возможности уроков-исследований для формирования методологических знаний и умений / Н. Г. Бабаевская // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2011. – №19-2. – С. 51–56.

ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ ГЛУБОКОГО КОСМОСА В ХОДЕ УЧЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО АСТРОНОМИИ

ВАЙЛАПОВ Виктор Адамович
СУГАКЕВИЧ Александр Георгиевич
учителя физики и астрономии
ГУО «Могилевский областной лицей №2»
лицей ГУВПО «Белорусско-Российский университет»

Телескопические наблюдения звёздного неба, получение и обработка изображений космических объектов являются важнейшими этапами многих ученических исследовательских работ по астрономии. Вместе с тем проведение таких наблюдений сопряжено со значительными трудностями, связанными с засветкой звёздного неба «огнями большого города». В этой связи представляется актуальным наш опыт по организации подобных исследований в черте г. Могилёва с использованием астрофотографа, созданного на базе зеркально-линзового телескопа Celestron CPC 800 типа Шмидта-Кассеграна, работающего на азимутальной монтировке с фотоаппаратом Canon EOS 700D, помещённым в фокальную плоскость телескопа.

Сам процесс создания фотографий можно разбить на следующие этапы:

- установка телескопа и его привязка к местности;
- наведение на объект;
- получение резкого изображения;
- получение вспомогательных фотографий;
- обработка снимков и получение окончательного изображения.

Данный телескоп имеет встроенный GPS навигатор для определения координат места наблюдения и высоты, с которой будет производиться фотографирование. Привязка осуществляется по 3-м звездам. Для наведения телескопа на объект, необходимо ввести его координаты, или выбрать объект в библиотеке телескопа.

**Республиканский семинар учителей
«Формирование ключевых компетенций школьников
через организацию учебно-исследовательской деятельности»**

**УРОК-ИССЛЕДОВАНИЕ – АКТУАЛЬНАЯ ФОРМА ЗАНЯТИЯ
В РАМКАХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА**

АНАНЧИКОВА Елена Александровна

*учитель физики квалификационной категории «учитель-методист»
заместитель директора СШ №13 г. Жлобина*

Требования современного общества к выпускнику учреждений образования включают способность аналитически мыслить и подходить к изучению объектов и явлений природы, проявлять гибкость мышления, способность творчески решать разнообразные задачи; ставить цель и решать проблемы. В середине XX в. Антуан да Сент-Экзюпери писал «Не снабжайте детей готовыми формулами, формула – пустота, обогатите их образами и картинками, на которых видны связующие нити. Не отягощайте детей мертвым грузом фактов, обучите их приемам и способам, которые помогут им постигать». Это актуально и сегодня. Урок-исследование позволяет организовать учебный процесс, при котором школьникам предстоит планировать и осуществлять самостоятельную интеллектуальную и практическую деятельность.

Урок-исследование создает условия для усвоения учащимися знаний о структуре научного исследования. Он ограничен во времени и перед учащимися ставится задача, которая решается к концу урока. На такого рода уроках реализуются две цели: обучение предмету (дидактическая цель) и обучение исследовательской деятельности (педагогическая цель) [1]. На уроке с элементами исследования учащиеся отрабатывают отдельные учебные приемы, составляющие исследовательскую деятельность. Это определяет содержание урока. Например, урок по выработке умения формулировать тему или гипотезу, уроки по решению экспериментальных задач или работе с источниками информации, по выбору метода исследования или формулированию выводов.

Помимо традиционных этапов урока, таких как «Мотивационный» и «Рефлексивный» вводятся этапы: «Проблема...»; «Тема исследования...»; «Цель исследования...»; «Гипотеза...»; «Проверка гипотезы (эксперимент, наблюдение и т.д.)...»; «Подтверждение гипотезы...»; «Интерпретация полученных данных...»; «Вывод...». По итогам урока-исследования в рабочих тетрадях учащихся должны остаться соответствующие записи. На таких учебных занятиях возможно использование разнообразных форм обучения: индивидуальной, парной, групповой, коллективной.

Уроки-исследования позволяют овладевать учащимся прочными предметными знаниями и умениями, творчески их применить. Развивают

**«ОПИЛКАР» – ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ
ЧИСТЫЙ ВИД ТОПЛИВА**

ИВАНЮШИНА Анастасия Александровна

7 класс ГОУ «Средняя школа №15 г. Могилева»

В 2014–2015 уч. г. учащиеся нашей школы Ковалева Марина и Ражков Александр выполняли исследовательскую работу «Картон + опилки = тепло + экология», в ходе которой изучали свойства образцов теплоизоляционного материала, изготовленного на основе отходов упаковочного материала и древесных опилок. При защите работы на одном из конкурсов члены жюри задали вопрос: «А не пробовали ли вы сжигать данный материал?». Это послужило идеей для новой исследовательской работы.

Целью данной работы является исследование характеристик топливного материала, полученного на основе отходов упаковочного картона и древесных опилок.

Приступая к исследованию данной темы, я поставила перед собой следующие задачи:

- изучить теоретический материал о способах переработки отходов картона и опилок;
- разработать и изготовить механический пресс для производства топливных брикетов в домашних условиях;
- получить возобновляемый экологически чистый вид топлива на основе упаковочного картона и древесных опилок;
- определить удельную теплоту сгорания, зольность и плотность топливных брикетов;
- рассчитать экономический эффект.

Объектом исследования в данной работе является топливный материал на основе отходов упаковочного картона и древесных опилок.

Предметом исследования являются такие характеристики топлива, как: плотность, удельная теплота сгорания и зольность.

Для получения топливных брикетов «ОПИЛКАР» измельченные отходы упаковочного картона размягчали в воде и перемешивали миксером, потом смешивали полученную массу с древесными опилками. Для сохранения экологической чистоты и лучшей прессовки добавляли крахмальный клейстер 10 % от общего объема смеси.

Для облегчения и ускорения процесса прессования разработали схему ручного пресса, изготовить который нам помог Турбинский Яков Николаевич, человек неравнодушный к нашим исследованиям. Пресс для производства топливных брикетов «ОПИЛКАР» в домашних условиях изготовлен из отходов металла и состоит из прессовочного механизма, работающего по принципу струбцины и разборной формы, состоящей из основы, съемной крышки и дна с упорами.

Принцип работы пресса следующий: подготовленная масса выкладывается в форму, закрывается крышкой и помещается в прессовочный механизм. Вращением ручки винт струбцины опускается вниз для удаления излишней влаги. Готовые брикеты извлекаются надавливанием на упоры съемного дна. Сушили полученные топливные брикеты естественным способом.

В ходе выполнения работы получено 3 вида топливных брикетов с разной пропорцией опилок и картона.

Экспериментально определена плотность, удельная теплота сгорания и зольность топливных брикетов «ОПИЛКАР». Рассчитан экономический эффект. Произведено сравнение характеристик экспериментальных образцов, топливных пеллет промышленного производства и дров.

Результаты экспериментального исследования представлены в табличном и графическом видах.

Анализ результатов позволяет сделать следующие выводы.

1. Используя отходы упаковочного картона и древесных опилок можно получить топливные брикеты в домашних условиях.

2. Образец №2 (соотношение опилки 67 % и картон 33 %) обладает более высокой удельной теплотой сгорания (18,9 МДж/кг, более низкой зольностью (5,3 %), более низкой стоимостью за одну тонну 55,69 рубля (образца 2009 г.) по сравнению с остальными образцами, а также с дубовыми дровами.

3. По сравнению с топливными пеллетами промышленного производства образец №2 обладает более низкой стоимостью, но более высокой зольностью (зольность топливных пеллет не превышает 1 %). Удельная теплота сгорания топливных брикетов «ОПИЛКАР» равна удельной теплоте сгорания топливных пеллет промышленного производства (18,9 МДж/кг).

По нашему мнению, производство топливных брикетов «ОПИЛКАР» в домашних условиях позволит:

– уменьшить объемы отходов упаковочного картона и опилок, выбрасываемых на полигоны ТБО;

– сэкономить часть денежных средств расходуемых на обогрев частных домов, дач, которые отапливаются с помощью печей, работающих на твердом топливе;

– получить возобновляемый топливный материал из отходов в домашних условиях с минимальными затратами.

ды), обеспечивают устойчивость растений томатов к заболеванию фитофторозом.

Проделанная работа показывает, что если эти компоненты действуют комплексно на растения томатов, то урожайность наблюдается более высокой. Это объясняется тем, что с одной стороны растения развиваются более интенсивно, а с другой – менее подвержены грибковым и вирусным заболеваниям. Исходя, из вышеперечисленных достоинств использования пихтового масла и бриллиантовой зелени в агротехнике выращивания томатов, мы утверждаем, что их можно широко использовать на частных приусадебных участках, как экологически безопасные средства в борьбе с заболеваниями культуры и ускоренным созреванием плодов. Кроме того, плоды томатов, выращенные в таких условиях, можно смело использовать в детском питании.

Данный материал можно использовать как наглядную агитацию для получения экологически чистой продукции в растениеводстве. Полученный материал был уже апробирован педагогами нашей школы на своих приусадебных участках, где они получили высокий, экологически чистый урожай томатов.

КОМПЛЕКСНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ БРИЛЛИАНТОВОЙ ЗЕЛЕНИ И ПИХТОВОГО МАСЛА НА РАЗВИТИЕ ТОМАТОВ

ШИЛОВА Екатерина Павловна

КРАВЧЕНКО Анна Андреевна

9 класса ГУО «Средняя школа №8 г. Кричева»

Цель: изучить, как пихтовое масло влияет на ускоренное созревание томатов, а бриллиантовый зеленый (зелёнка) – на защиту от фитофторы.

Задачи:

- проанализировать возможности использования пихтового масла в растениеводстве;
- выяснить фунгицидные свойства бриллиантовой зелени;
- изучить влияние пихтового масла и бриллиантовой зелени на ускоренное созревание томатов и защиту их от поражения фитофторозом, а также применить это на практике;
- исследовать вкусовые качества томата.

Объект исследования: томаты в открытом грунте на частном подворье

Предмет исследования:

- а) пихтовое масло и его влияние на скорость созревания томатов;
- б) бриллиантовый зеленый и его фунгицидные свойства.

Гипотеза исследования: если в качестве стимулятора роста использовать пихтовое масло, а в качестве защиты от фитофторы бриллиантовый зеленый, то можно в относительно короткие сроки получить хороший экологически чистый урожай томатов.

Мы провели исследования, которые показали, как влияет раствор пихтового масла и комплексный раствор (смесь пихтового масла и бриллиантовой зелени в водном растворе) на ускоренное созревание, урожайность томатов и устойчивость их к фитофторозу. Проведенная работа показала, что водные растворы пихтового масла и бриллиантовой зелени просты в применении, легко дозируются, имеют низкие нормы расхода, а так же полную экологическую безопасность для агроценозов и человека. Применение водного раствора пихтового масла и бриллиантовой зелени в условиях домашнего хозяйства является экономически более выгодным и доступным, чем использование промышленных препаратов на основе пихтового масла (например – «Экосил», «Новосил», «Пихторос») и препаратов на основе бриллиантовой зелени (например – «Зар-2», «Ридомил», «Родан»), а эффект от применения равнозначный. Действующее вещество - тритерпеновые кислоты, содержащиеся в хвое пихты сибирской, обеспечивает повышенную стрессоустойчивость растений к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды (заморозки, засуха, жара) и повышает иммунитет томатов, что, в свою очередь, приводит к ускоренному созреванию плодов. Действующее вещество бриллиантовой зелени – анилиновые красители (фенилами-

ИЗМЕРЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОЙ УКАЗКИ

ЛАВРИНОВИЧ Кирилл Олегович

ЛЫНОВ Семен Вячеславович

10 класс ГУО «Средняя школа №9 г. Бобруйска»

Лазерная указка, как источник узконаправленного когерентного излучения, может быть использована для демонстрации наглядных опытов по оптике: отражение и преломление света, дифракция и интерференция, распространение света в волноводах и т.п. [1].

Объект исследования: лазерная указка.

Предмет исследования: пространственное распределение света, взаимодействовавшего с изучаемым объектом.

Гипотеза исследования: при помощи лазерной указки можно определять коэффициент преломления среды, а также диаметр тонких нитей.

Цель работы: изучить возможность использования лазерной указки для измерения показателя преломления среды и диаметра тонких нитей.

Задачи:

- определить длину волны изучаемых лазерных указок;
- определить коэффициенты преломления различных веществ;
- разработать метод определения диаметра тонких нитей с помощью лазерных указок;
- определить диаметры тонких нитей.

Методы исследования: изучение литературы, анализ, эксперимент, моделирование, компьютерная обработка результатов исследования.

Обоснованность и достоверность выводов ограничена условиями школьной лаборатории.

Лазерная указка – портативный квантово-оптический генератор когерентных и монохроматических электромагнитных волн видимого диапазона в виде узконаправленного луча. В большинстве случаев изготавливается на основе красного лазерного диода, который излучает в диапазоне 635–670 нм, и коллиматора – двояковыпуклой линзы для организации узконаправленного луча. Сходные устройства имеют более редкие синие и фиолетовые указки. Зелёные лазерные указки имеют сложное строение и представляют собой твердотельный лазер с накачкой инфракрасным лазерным диодом и последующим нелинейным элементом для удвоения частоты [2]. Следовательно, лазерные указки обладают всеми необходимыми качествами для использования их в школьном физическом эксперименте

В ходе выполнения работы была определена длина волны излучения лазерных указок: для «красной» указки средняя длина волны составила $\lambda_k = 643 \pm 18$ нм, относительная погрешность измерения – $\varepsilon_\lambda = 2,8$ %, а для «синей» указки – $\lambda_c = 410,4 \pm 26,7$ нм, $\varepsilon_\lambda = 6,5$ %.

Измерен показатель преломления плоскопараллельной стеклянной пластины $n = 1,55 \pm 0,256$, $\varepsilon_n = 16,5$ %.

Определены значения показателя преломления различных жидкостей. Экспериментальная установка представляет собой кювету, заполняемую различными жидкостями. На кювету направляется луч лазерной указки под разными углами падения. Наблюдая явление преломления, можно зафиксировать ход луча и рассчитать показатель преломления жидкости.

Исследовано влияние концентрации раствора сахара на изменение его показателя преломления для различных длин волн, установлено, что показатель преломления увеличивается незначительно в зависимости от концентрации сахара в растворе.

Выполнены исследования измерения диаметра тонких нитей на основе обработки параметров дифракции света на них. В качестве нити использованы волос, тонкая зубная нить, нити тонких тканей. Направляем излучение лазерной указки на оправу с нитью и исследуем пространственное распределение интенсивности дифрагировавшего света, которая представляет собой цепочку коротких неярких черточек, разделенных неосвещенными промежутками. По аналогии с дифракцией параллельного пучка света на щели диаметр нити можно определить по формуле

$$D = \frac{\lambda}{d} L .$$

Определены параметры нитей и погрешности измерений: для зубной нити получено значение $D_1 = 0,16 \pm 0,0142$ мм, $\varepsilon_D = 8,9\%$; для волоса: $D_2 = 0,73 \pm 0,04$ мм, $\varepsilon_D = 5,5\%$.

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы. При помощи направленного пучка света можно определить не только параметры оптической среды, но и характеристики самого света. Для красной указки определили среднюю длину волны $\lambda_k = 643 \pm 18$ нм, $\varepsilon_\lambda = 2,8\%$, а для синей – $\lambda_c = 410,4 \pm 26,7$ нм, $\varepsilon_\lambda = 6,5\%$. Опробовали рефрактометрический способ определения показателя преломления жидкостей. Рассчитали показатель преломления и погрешности данных измерений. Выяснили, что показатель преломления увеличивается незначительно при вариациях концентрации сахара в растворе.

Исследовали возможность определения диаметра тонких нитей в школьном эксперименте. Оценили погрешность результатов. Для зубной нити получили: $D_1 = 0,16 \pm 0,0142$ мм, $\varepsilon_D = 8,9\%$; для волоса: $D_2 = 0,73 \pm 0,04$ мм, $\varepsilon_D = 5,5\%$.

Таким образом, продемонстрирована возможность использования лазерной указки в качестве источника света в экспериментах по определению показателя преломления жидкостей и измерения диаметра тонких нитей в школьном эксперименте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ландсберг, Г. С. Оптика. – М. : Наука, 1976. – 928 с.
2. Обухов, С. В. Лазерная указка / С. В. Обухов // Квант. – 2000. – № 3. – С. 18–22.

тав индекс Майера, мы сделали вывод, что по биологическим показателям вода в реке Дебря загрязнена.

На основании проведенных исследований и составленного аттестационного листа реки Дебря мы пришли к выводу, что наша гипотеза подтвердилась. Экологическое состояние воды и прибрежной территории реки не соответствует санитарным нормам и требует особого внимания со стороны городских властей, санитарно-эпидемиологических служб и общественности города.

Экологическое общество «Эковектор», которое работает в нашей школе, продолжит исследования реки Дебря и примет активное участие по очищению русла реки.

Закончив исследования, мы разработали рекомендации по улучшению общего экологического состояния реки Дебря.

1. Провести работы по расчистке русла реки Дебря от крупногабаритного мусора.
2. Провести полную ликвидацию существующих и не допускать появление новых свалок мусора в зоне водосбора реки Дебря.
3. Не допускать сброса неочищенных или плохо очищенных сточных вод в реку Дебря.
4. Усилить систематический контроль над экологическим состоянием реки Дебря, ввести систему штрафов за организацию свалок на берегу реки Дебря.
5. Регулярно проводить разъяснительные работы среди населения и отдыхающих по охране природы в бассейнах малых рек.
6. Благоустроить места для отдыха горожан, разместить урны и контейнеры для мусора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы оценки экологического состояния водоемов [Электрон. ресурс]. – Режим доступа : <http://edu.greensail.ru/monitoring/methods/bioindicat2>. – Дата доступа : 24.08.15.
2. Маглыш, С. С. Научно-исследовательская работа школьников по биологии / С. С. Маглыш, А. Е. Каревский. – Минск, 2012. – 36 с.
3. Сборник методик выполнения измерений, допущенных к применению в деятельности лабораторий экологического контроля предприятий и организаций Республики Беларусь. – Минск, 1996.

соответствует санитарным нормам вследствие антропогенного воздействия. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- изучить информацию об экологических проблемах малых рек Беларуси и нашего города;
- получить исторические и географические сведения о реке Дебря;
- изучить комплекс методов и методик исследования;
- провести эксперименты по определению степени загрязненности воды в реке Дебря;
- сопоставить данные, полученные в результате эксперимента с предельно-допустимыми нормами;
- разработать рекомендации и информировать власти и население данной местности города об экологическом состоянии реки Дебря.

Социальная значимость данного исследования направлена на то, чтобы продолжить работу по проблеме загрязненности малых рек в нашем городе. Кроме того, работа имеет и личностную значимость, которая состоит в получении нами новых знаний о физических, химических и биологических методах исследования качества воды.

Существуют различные методы и средства, с помощью которых можно оценить экологическое состояние рек. Мы выбрали методику оценки экологического состояния водоема по физико-химическим характеристикам водной среды и методику оценки воды по видовому составу живых организмов [1].

Оценка качества воды водоемов и водотоков может быть проведена с использованием органолептических, химических и биологических методов. Органолептические, биологические и частично химические показатели качества воды мы определяли самостоятельно в школьной лаборатории [2], а измерение массовой концентрации взвешенных частиц и минерализацию совместно с лабораторией МГКУП «Горводоканал» [3].

Исследовав органолептические показатели воды в течение шести месяцев, мы пришли к выводу, что вода в реке в разное время года приобретает запахи, имеет окраску, высокую мутность, скорость течения очень мала, что делает ее непригодной для культурно-бытового водопользования.

Химический анализ исследования воды реки Дебря показал, что по водородному показателю в августе-сентябре среда в воде слабощелочная, а в остальные исследуемые месяцы нейтральная. Концентрация нитрат-ионов также превышает предельно-допустимые нормы в летне-осенний период, что говорит о постоянном, на протяжении длительного периода, органическом загрязнении воды, на периодические свежие загрязнения фекального и белкового происхождения. Массовая концентрация взвешенных частиц достигла максимального значения в 50–60 м от впадения в реку Днепр.

Видовое разнообразие живых организмов реки Дебря очень бедное, из представителей фауны мы встретили только пиявку ложноконскую. Рассчи-

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

ЛАПИЦКАЯ Виктория Александровна
СТАНКЕВИЧ Даниил Андреевич

8 класс ГУО «Средняя школа №5 г. Могилева»

Используя электротехнические изделия на производстве или в быту, человек может попасть под действие электрического тока. Одним из факторов, влияющих на исход поражения человека электрическим током, является сопротивление тела человека. Поэтому проблема защиты человека от воздействия электрического тока была и остаётся актуальной. Но в курсе физики, изучаемом в современной школе, практически не уделяется внимания физическим параметрам, характеризующим человека. На уроках законы рассматриваются в основном на неживых объектах. Именно поэтому было принято решение провести исследование одного из физических параметров, а именно, сопротивление тела человека.

В справочной литературе [1] существуют теоретические утверждения о зависимости сопротивления тела от кожного покрова, а также влияние физического и психоэмоционального состояния.

Цель исследования: провести измерение сопротивления тела человека электрическому току и выяснить от каких факторов оно зависит. Объект исследования: учащиеся и учителя нашей школы (в возрастной категории от 12 до 60 лет). Предмет исследования – руки человека.

Задачи исследования: научиться работать с научной литературой, отбирать, анализировать, систематизировать информацию; исследовать зависимость сопротивления тела человека от состояния кожного покрова экспериментальным путем; исследовать зависимость сопротивления тела человека от физиологических факторов и окружающей среды.

Методы исследования: сравнение и сопоставление теоретических данных с результатами эксперимента; анализ различных информационных источников и результатов исследования по данному вопросу; приведения в систему полученных теоретических и практических знаний.

Наша гипотеза: сопротивление тела человека зависит от кожного покрова, от времени суток, от физиологических факторов и окружающей среды.

Новизна исследований заключалась в проведении измерения сопротивления тела человека: в разное время суток, в различных температурных режимах, с различным состоянием поверхности кожи, с различным эмоциональным состоянием.

При анализе полученного материала выявляется четко выраженная зависимость сопротивления тела человека от: состояния кожного покрова; от

времени суток; физического и психического состояния человека; окружающей среды. На величину сопротивления, а следовательно, и на исход поражения электрическим током, большое влияние также оказывает повышенная потливость кожного покрова, переутомление, нервное возбуждение, физические раздражители. Все перечисленные факторы приводят к резкому уменьшению сопротивления тела человека. Поэтому, даже сравнительно небольшие напряжения могут привести к поражению электрическим током.

Каждый должен помнить, что человеческий организм поражает не напряжение, а величина тока. При неблагоприятных условиях даже низкие напряжения (30–40 В) могут быть опасными для жизни. Если сопротивление тела человека равно 700 Ом, то опасным будет напряжение 35 В.

Данная работа может быть применена для профилактики несчастных случаев при поражении электрическим током, а также поможет при подготовке к проведению занятий по ОБЖ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электричество в живых организмах / М. Б. Беркинблит [и др.]. – М. : Наука, 1988. – 360 с.

СОЛОМА КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

МИРОШКИНА Юлия Юрьевна
БОДАК Виктория Андреевна

10 класс ГОУ «Средняя школа №20 г. Могилева»

Целью работы является исследование свойств блока, изготовленного из целлюлозного волокна соломы. Объектом исследования является блок из целлюлозного волокна. Предмет исследования – свойства полученного блока из целлюлозы.

Гипотеза исследования: изготовленный образец из целлюлозного волокна обладает свойствами теплоизоляционных материалов.

Задачи:

- изучить теоретические основы исследования;
- изготовить блок из целлюлозного материала;
- исследовать свойства блока;
- составить примерный расчет финансовых затрат для получения целлюлозного блока;

вень загрязненности почвы на территории СШ №9 и металлургического завода; сильное загрязнение почвы на территории железнодорожных путей.

Слабая степень загрязненности на территории лесного массива, расположенного в черте ул. Криулина, объясняется бытовым загрязнением, наличием нескольких промышленных предприятий в черте района (ТЭЦ, Полипласт, Горэнерго).

Средний уровень загрязненности почвы на территории СШ №9 объясняется расположением данного объекта в центре города с развитой инфраструктурой городской застройки, сложным рельефом и развитой транспортной сетью.

Сильное загрязнение почвы железнодорожных путей можно объяснить близостью оживленной транспортной магистрали, длительным сроком воздействия загрязняющих веществ.

Почва, взятая с железнодорожных путей и металлургического завода – дерново-подзолистая суглинистая (с высокой степенью плодородия); почва из леса, расположенного по улице Криулина и с участка СШ №9 – дерново-подзолистая песчаная (менее плодородна). Качества почвы также повлияли на всхожесть семян кресс-салата.

Мы ещё планируем исследовать загрязнённость воздуха выбранных нами районов города, исследуя степень загрязнения снега.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ДЕБРЯ

ЛОСЕВА Евгения Дмитриевна
СТЕПАНОВ Борис Валерьевич

11 и 9 класс ГУО «Средняя школа №9 г. Могилева»

Целью нашей работы являлось исследование экологического состояния реки Дебря г. Могилева с помощью физических, биологических и химических методик. Экологическое состояние малых рек - одна из наиболее острых экологических проблем нашей страны. Состояние многих рек является критическим, они находятся на грани гибели. Именно в таком состоянии находится сейчас река Дебря, возле которой многие учащиеся нашей школы проходят по дороге домой.

Объектом исследования является река Дебря.

Предмет исследования – степень загрязненности воды в реке Дебря, экологическое состояние прибрежной территории.

Исходя из объекта и предмета нашего исследования, сформулирована *гипотеза*, заключающаяся в том, что экологическое состояние реки Дебря не

ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ Г. МОГИЛЕВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРЕСС-САЛАТА

ЛЕЦКО Елизавета Александровна

8 класс ГУО «Средняя школа №9 г. Могилева»

Цель: используя в качестве биоиндикатора кресс-салат, определить уровень загрязненности почвенного покрова в разных районах г. Могилева.

Актуальность работы: Загрязненная вредными веществами почва не может воспроизводить чистые продукты питания растительного происхождения, а также есть еще вероятность загрязнения грунтовых вод. Попадая с водой и пищей в организм человека, загрязнители вызывают различные заболевания. Работа имеет личную значимость, которая состоит в получении нами новых знаний о степени и возможных причинах загрязнения почв г. Могилева. В данной работе поднимается вопрос о возможности своевременного и предварительного мониторинга качественных характеристик почвы путем дешевого, краткосрочного и показательного способа – биоиндикации растений.

Объект исследования: семена кресс-салата и образцы почвы контрольных точек г. Могилева.

Предмет исследования: уровень загрязненности почв.

Задачи:

- 1) изучить литературу по вопросу биоиндикации почвы;
- 2) произвести забор пробы почвы для определения степени загрязнения;
- 3) выявить основные причины загрязненности исследуемых почв;
- 4) определить влияние характеристик почвы на процессы всхожести семян кресс-салата.

В качестве контрольных точек были взяты образцы почвы с территории средней школы №9 г. Могилева; территории предприятия ОАО «ММЗ»; территории железнодорожных путей, расположенных по ул. Вокзальная; территории лесного массива, расположенного в черте ул. Криулина. В качестве контрольного образца был использован торфогрунт для выращивания комнатных растений.

По всхожести семян исследуемая почва распределилась следующим образом: из всех пяти точек в экземпляре почвы с торфогрунтом 96 % всхожести. На почве, взятой с территории лесного массива, всхожесть семян составила 76 %. Экземпляр почвы с территории СШ №9 имеет всхожесть 54 %. Почва с территории металлургического завода по всхожести 50 %. Почва с железнодорожных путей загрязнена сильно (всхожесть в конечном итоге 0 %).

По уровням загрязненности анализируемые экземпляры почвы можно распределить следующим образом: слабая степень загрязненности на территории лесного массива, расположенного в черте ул. Криулина; средний уро-

– проанализировать полученные данные.

На основе предыдущей работы по получению бумаги из соломы, у нас возник вопрос: если использовать волокно как наполнитель для теплоизоляционных материалов, какими свойствами он будет обладать?

Наша работа заключалась в получении целлюлозы из альтернативного источника сырья из соломы и дальнейшее исследование свойств полученного блока из целлюлозного волокна.

На первом этапе работы мы получили целлюлозное волокно, из которого сформировали блок. Часть материала распределили по ровной поверхности и поместили под горячий пресс для изготовления листа, подобного картону. Из оставшейся части полученного сухого целлюлозного волокна сформировали блок квадратной формы, для чего укладывали волокно слоями. Чтобы волокно не распалось, добавили эпоксидный клей на основе природной смолы и поставили под пресс на 24 часа. Чтобы придать законченный вид нашему блоку, мы с двух сторон приклеили листы, которые изготовили ранее. Таким образом, блок состоит из целлюлозного волокна соломы и эпоксидного клея на основе природной смолы. На наш взгляд, получился элемент утеплительного или строительного материала. Чтобы подтвердить свои предположения, мы решили исследовать его свойства: горючесть; плотность образца; его способность накапливать влагу; способность поглощать звуки и шумы; способность проводить тепло.

На следующем этапе мы исследовали свойства блока из целлюлозного волокна.

В результате исследования нашего материала на горючесть образец не воспламенялся.

Определяя плотность блока, мы измерили массу образца, подсчитали объем блока и получили результат $\rho = (160 \pm 23) \text{ кг/м}^3$, где относительная погрешность $\varepsilon = 14 \%$, что соответствует нормам.

Для исследования образца на влажность его поместили в закрытый полиэтиленовый пакет и мокрую ткань с некоторым количеством воды. Гигрометром измерили влажность воздуха в пакете. Поместили образец в пакете в подвешенном состоянии и оставили на 24 часа. Произвели подсчет влажности, накопленной целлюлозным волокном в результате эксперимента. Влажность составила 15 %, что соответствует нормам для теплоизоляционных материалов.

Для определения теплопроводности блока из целлюлозы мы использовали теплоприемник с манометром. За определенный промежуток времени и на одинаковое расстояние подносили теплоприемник к нагретой электрической плитке. Располагали теплоприемник сверху для теплопередачи путем конвекции и излучения. На манометре фиксировали разность уровней воды. Затем мы привязали к теплоприемнику картон и зафиксировали разность уровней воды на манометре. Такие же действия выполнили и с нашим блоком. Каждый эксперимент начинали при одинаковых усло-

виях. Вычислили коэффициент теплопроводности нашего целлюлозного блока, который составил $\lambda_{ц} = 0,025$ Вт/(м·К). Сравнивая полученный результат с коэффициентом теплопроводности воздуха $\lambda_{в} = 0,023$ Вт/(м·К), можно утверждать, что блок из целлюлозного волокна обладает низким коэффициентом теплопроводности.

Следующим опытом было определение показателя звукоизоляции блока из целлюлозы. Для измерения показателя звукоизоляции (шумоизоляции) мы пользовались двумя телефонами. Один из них создавал звуки, а другой, с помощью программы «Шумометр», принимал их. Измерения фиксировались на экране телефона скриншотами в один и тот же момент подаваемого сигнала. В данном эксперименте мы измеряли R – показатель звукоизоляции, или звукопроницаемости от постоянного источника звука. По результатам эксперимента $\langle R_{ц} \rangle$ составило 51,5 Дб, что соответствует установленным нормам для теплоизоляционных материалов. Блок из целлюлозного волокна поглощает звуки и шумы в пределах $\langle \Delta R \rangle$ от 11 до 14 Дб.

Далее произвели расчет примерной стоимости. Стоимость 1 м² нашего теплоизоляционного материала, при толщине 3 см составила 22 р. Считаем данную цену доступной для современного покупателя.

По результатам эксперимента можно утверждать, что изготовленный образец из целлюлозного волокна обладает свойствами теплоизоляционных материалов. Сравнивая полученные данные с нормами, можно отметить малую среднюю плотность и низкую теплопроводность блока из целлюлозного волокна. Это подтверждает нашу гипотезу. Блок из соломы – это альтернативный экологический теплоизоляционный материал, который создается из возобновляемого источника сырья и является экономически выгодным. В перспективе планируем создание макета жилого дома из эко-материалов с использованием целлюлозного волокна.

– провести анализ кислотности почвы, содержания углекислого газа в воздухе и скорости оседания пыли на территориях различно удаленных от автомобильных дорог;

– предложить способы оптимизации состава поверхностного слоя воздуха и почвы вблизи автодороги.

Данное исследование является весьма актуальным, так как позволяет выявить степень загрязнения воздуха и почвы на локальной, общественно значимой территории и дает основание для проведения мероприятий, направленных на уменьшение вредных выбросов, а также оптимизацию состава воздуха и почвы.

Метод исследования: опытно-экспериментальный.

Обоснованность и достоверность выводов ограничена условиями школьной лаборатории.

Согласно результатам эксперимента по определению скорости оседания пыли, данный показатель существенно выше вблизи обочины дороги.

Анализируя значение концентрации углекислого газа, можно констатировать увеличение данного показателя у края проезжей части.

Мы считаем, что на оптимизацию состава воздуха и почвы на территории сквера площади Ленина и парка площади Победы г. Бобруйска оказывают влияние следующие факторы: удаленность данных территорий от автомобильных дорог, а также наличие зеленых насаждений на выше указанных территориях.

Таким образом, зеленые насаждения на территориях, приближенных к автомобильным дорогам, хотя и не нейтрализуют полностью негативное влияние автомобильных выбросов, но заметно снижают его степень.

Исходя из данных, полученных при анализе автотранспортного потока на перекрестке улиц Советской и Московской в окрестностях ГУО СШ № 9 г. Бобруйска, можно сделать вывод о том, что транспортный поток достаточно интенсивен. Это приводит к значительному выбросу токсичных продуктов сгорания топлива в нижний слой атмосферы.

Для оптимизации состава воздуха на вышеуказанной территории мы предлагаем следующие меры:

– произвести высадку зеленых насаждений, видовая структура которых должна быть разнообразна и включать не только лиственные, но и хвойные породы;

– уменьшить интенсивность движения пассажирского транспорта путем изменения маршрутов движения (кроме троллейбусов).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ашихмина, Т. Я.** Школьный экологический мониторинг / Т. Я. Ашихмина. – М. : АГАР, 2000. – 200 с.
2. **Лукаревская, Л. Г.** Растения в условиях города / Л. Г. Лукаревская // Биология. – 2007. – №8.

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОБЩЕЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

КАЗЕКА Виктор Олегович
ХУДЕНКОВА Валентина Денисовна
9 класс ГУО «Средняя школа №9 г. Бобруйска»

Загрязнение воздуха – это любое изменение состава земной атмосферы из-за поступления в нее новых каких-либо физических, химических и биологических веществ или изменение их естественной концентрации.

Выхлопные газы (или отработавшие газы) – основной источник токсичных веществ двигателя внутреннего сгорания – это неоднородная смесь различных газообразных веществ с разнообразными химическими и физическими свойствами, состоящая из продуктов полного и неполного сгорания топлива, избыточного воздуха, аэрозолей и различных микропримесей (как газообразных, так и в виде жидких и твердых частиц), поступающих из цилиндров двигателей в его выпускную систему. В своем составе они содержат около 300 веществ, большинство из которых токсичны [1].

С ростом числа автомобилей увеличился объем вредных выбросов в атмосферу. Эта проблема усугубляется из-за массового ввоза и использования подержанных автомобилей. Значительная часть автомобилей работает на дизельном топливе низкого качества, что увеличивает выбросы в атмосферу мелких частиц, представляющих опасность для здоровья.

Какова же роль зеленых насаждений в очистке воздуха? В листьях дерева хлорофилловые зерна поглощают углекислый газ и выделяют кислород. В естественных условиях летом дерево средней величины за 24 ч выделяет столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек, а 1 га зеленых насаждений за 1 ч поглощает 8 л углекислого газа и выделяет в атмосферу количество кислорода, достаточное для поддержания жизнедеятельности 30 человек. Деревья очищают от углекислого газа приземный слой воздуха толщиной приблизительно 45 м [2].

Цель исследования: изучить влияние автотранспорта на окружающую среду микрорайона ГУО СШ №9 г. Бобруйска (состав воздуха и почвы).

Гипотеза исследования: автомобильные выбросы на локальных территориях увеличивают концентрацию загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, а также приводят к изменениям качества почвы.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

- определить интенсивность автотранспортного потока с учетом типа двигателей;
- провести оценку и вычисление токсичных продуктов от работы транспорта;

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ГОРОДА ЩЕЛКОВО МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПОМОЩИ КВАДРОКОПТЕРА

ОСИПКИН Иван Андреевич
КАТКОВ Владимир Андреевич

8 класс «Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение средняя общеобразовательная школа №2 Щелковского муниципального района Московской области»

Целью работы является расширение своих знаний о возможном радиоактивном поражении и способах защиты от него. Объектом исследования являются школьные комнаты специального назначения (школьная столовая и спортивный зал, школьный двор), а также места активного посещения городских объектов большим количеством людей. Предметом исследования является величина уровня радиационного загрязнения воздуха вблизи объектов исследования.

Гипотеза исследования: если научиться измерять уровень радиоактивного загрязнения воздуха, которым человек дышит, то можно избежать эффекта радиационного поражения не только своего организма, но и близких и родных, друзей и знакомых, вообще, людей.

Нами были определены и решались следующие задачи:

- изучить научно-популярную литературу по истории радиологического поражения, допустимой дозе облучения;
- научиться работать с дозиметром-радиометром МКС-15Д «Снегирь» ФВКМ.412152.005;
- научиться составлять комплект для удаленного контроля радиационного излучения (квадрокоптер JJRC H16, несущий на себе видеокамеру фотоаппарата ASUS Zenfone 2 Laser ZE550KL 16G и дозиметр-радиометр МКС-15Д «Снегирь»);
- научиться обрабатывать полученную информацию и систематизировать ее.

Методы исследования.

1. Теоретический метод: анализ литературы по допустимым дозам облучения.
2. Статистический метод: обработка результатов данных радиологического контроля воздуха.
3. Практический метод: создание исследовательского устройства, способного проводить дистанционный контроль над радиационным загрязнением воздуха.

Известны последствия первых атомных бомбардировок двух японских городов Хиросимы и Нагасаки 6 и 9 августа 1945 г. для людей. Общее количество погибших составило от 90 до 166 тыс. человек в Хиросиме и от 60 до 80 тыс. человек – в Нагасаки [1]. Японская актриса театра сингэки Мидори Нака, пережившая [атомную бомбардировку Хиросимы](#) и умершая спустя 18 дней от [лучевой болезни](#), была признана первой в мире жертвой радиационного облучения.

Для количественной оценки радиоактивного влияния введено понятие эквивалентной дозы, которая характеризует биологический эффект облучения организма ионизирующим излучением. Единица эквивалентной дозы – зиверт (Зв), названная в честь известного шведского радиобиолога Г. Р. Зиверта. Зиверт – это количество энергии, поглощенное килограммом биологической ткани, равное по воздействию поглощенной дозе гамма-излучения в 1 Гр (грэй) ($1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$) [2].

При получении однократной дозы, начиная с 0,5 Зв, наблюдается кратковременное изменение состава крови и нарушение работы желудочно-кишечного тракта. При дозе в 1 Зв и более развиваются симптомы лучевой болезни различной степени тяжести. Доза в 4,5 Зв является половинной летальной дозой, т. е. при ее получении погибает 50 % облученных, а доза в 6 Зв, безусловно, смертельна [3].

По нормам санитарно-эпидемиологических правил и нормативов Российской Федерации допустимая поглощенная доза излучения равна 1 мЗв в год для населения [4].

Для достижения поставленной цели и решения определенных задач была создана установка, состоящая из квадрокоптера JJRC H16 (модель Tarantul X6), видеокамеры фотоаппарата ASUS Zenfone 2 Laser ZE550KL 16G и дозиметра-радиометра МКС-15Д «Снегирь» ФВКМ.412152.005. При помощи собранной исследовательской установки был исследован радиационный уровень воздуха (β -излучение) вблизи некоторых объектов, наиболее посещаемых населением города Щелкова Московской области: некоторые объекты школы (столовая, школьный двор, медицинский кабинет, актовый зал), детские сады, магазины ТЦ, парк, сквер и т.д., которые находились вблизи оживленных автомобильных трасс.

Выявлено, что зарегистрированный радиационный уровень воздуха вблизи исследуемых объектов не превышает допустимого по СанПиН РФ в 0,2 мЗв.

Ожидаемый результат заключался в следующем: мы убедились в том, что воздушный радиационный фон города не представляет угрозы жизни его жителям.

Также мы научились проводить измерения, систематизировать их и на основе полученных исследований делать выводы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жертвы атомной бомбардировки в Хиросиме и Нагасаки // wikipedia [Электрон. ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki>. – Дата доступа : 15.10.16.
2. Виды радиологического поражения // Kazedu.referat [Электрон. ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <https://www.kazedu.kz/referat/35469>. – Дата доступа : 15.10.16.
3. **Перышкин, А. В.** Физика-9 : учебник / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. – М. : Дрофа, 2014. – 319 с.
4. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности. (НРБ-99/2009). [Электрон. ресурс]. – 2016. Режим доступа : <http://base.garant.ru/12115118/>. – Дата доступа : 20.10.16.

В работе подробно описаны все действия на примере массива, состоящего из 8 элементов. Все сравнения и перестановки элементов массива выполнены вручную и подсчитано их количество. Для массивов другой размерности подсчет количества сравнений и перестановок проведен с помощью написанных программ.

Данные, полученные в ходе исследования каждого метода сортировки, заносились в таблицу. На основании ее были построены диаграммы для сравнения эффективности методов сортировок по количеству сравнений и количеству перестановок элементов массива.

Все рассмотренные методы являются экономичными в отношении ресурсов компьютера, в частности - оперативной памяти, поскольку для упорядочения последовательности не вводится дополнительный массив. Объем дополнительной памяти во всех рассмотренных методах сортировки массива одинаков и равен 4 байт, такой объем отводится для 1 переменной типа integer, которая используется для перестановки элементов массива.

По результатам эксперимента (оценивание скорости работы метода сортировки массива), изученные методы сортировок массивов были расположены в порядке уменьшения эффективности их работы следующим образом: быстрая сортировка, сортировка Шелла, сортировка выбором, сортировка простыми вставками, сортировка обменом.

Гипотеза о существовании у каждого метода сортировки преимуществ и недостатков подтвердилась; при решении задач с различным количеством элементов в массиве предпочтение следует отдавать тому или иному методу сортировки.

Выбор алгоритма зависит от конкретной задачи. А это значит, что необходимо владеть разными методами сортировки массива. Упорядочивание большого числа элементов будет выполнено быстрее, если использовать «быструю» сортировку или метод Шелла. Сортировки простыми методами потребуют много времени, т.к. необходимо выполнить большое число сравнений и перестановок элементов массива. Однако, они идеально подходят для сортировки небольшого числа элементов. В то же время, по-прежнему важными остаются задачи, не требующие повышения скорости алгоритмов. Например, для образовательных целей часто более важной является их простота.

Данная работа рассматривает не все известные методы сортировки, т.к. существуют способы сортировки массива с использованием дополнительной памяти (массива). Кроме задач сортировки чисел, существуют задачи сортировки строк, которые имеют свои особенности и не менее интересны.

Материал, содержащийся в данной работе, может быть использован при подготовке к олимпиаде по программированию и при самостоятельном изучении темы «Массивы и способы их обработки».

сто приходится раскладывать вещи в удобном для нас порядке. Для чего? Для того, чтобы облегчить их дальнейший поиск.

С появлением компьютеров люди стали использовать технику для хранения больших объемов информации. Как следствие, появилась потребность обработки данных. Две самые необходимые для этого функции — это сортировка и поиск. Существует много методов сортировки (упорядочения) массива, но какому отдать предпочтение при решении задачи? Стоит ли знакомиться с разными методами сортировки массива или достаточно владеть только одним, если все они ведут к одному и тому же результату? Ответим на эти вопросы и исследуем эффективность отдельных методов сортировок в данной работе.

Цель исследования: исследование эффективности отдельных методов сортировки данных в массиве на языке Pascal.

Поставленная цель предполагает решение ряда задач:

- рассмотреть и описать отдельные методы сортировки массивов;
- реализовать сортировку массивов различными методами с помощью языка программирования;
- провести анализ рассмотренных методов сортировки и сравнить эффективность работы этих методов между собой;
- выявить преимущества и недостатки рассмотренных методов сортировок.

Объектом исследования является массив.

Предмет исследования: методы сортировки элементов массива.

Гипотеза: в данном исследовании предполагается, что если существует множество методов сортировки элементов массива, то у каждого из них должны быть свои преимущества и недостатки; при решении задач с различным количеством элементов в массиве предпочтение следует отдавать тому или иному методу сортировки.

В моей работе были рассмотрены методы сортировки, которые чаще всего встречаются в литературе: сортировка обменом, сортировка выбором, сортировка простыми вставками, сортировка Шелла, быстрая сортировка.

В качестве основных параметров для сравнения методов сортировки линейных массивов я выбирал объем дополнительной памяти и скорость работы. Для оценки скорости работы метода сортировки массива использовал дополнительные параметры: количество сравнений и количество перестановок. Все эти параметры исследовались на нескольких массивах упорядоченных и неупорядоченных, содержащих разное количество элементов: 8, 40, 250 и 1000. (Для всех сортировок были использованы одни и те же массивы с одинаковыми наборами чисел). Сортировка массива проводилась по возрастанию.

Для каждого из описанных методов сортировки была составлена программа на языке программирования PascalABC.

СВЕТ БЕЗ БАТАРЕЙКИ

ПИЛИПОВИЧ Ульяна Артемовна

МЕЖУЕВА Ульяна Игоревна

ГОРИСЛАНОВА Елизавета Николаевна

5, 5 и 8 класс ГУО «Средняя школа №21 г. Могилева»

Очень часто нам нужен фонарик, но, к сожалению, мы его забыли дома или батарейки сели. Что делать в таких случаях? Бежать домой или к соседям, за другим фонариком, искать спички и делать факел или искать ночью магазин, в котором можно купить батарейки? Все это легко решить, если дом или магазин рядом. А если мы находимся на даче или в лесу и рядом нет соседей и тем более магазина, что делать тогда?

Цель работы: предложить несколько простых источников тока, которые можно изготовить в походных условиях и использовать их для освещения темных помещений или на природе вечером.

Объект исследования: фрукты (яблоки, картошка, лимоны); проволока (медная, стальная, алюминиевая); пластиковые бутылки; солевой раствор, фольга.

Гипотеза: предположим, что источник тока из фруктов проще в изготовлении и мощнее чем источник тока на солевом растворе.

Задачи:

- изучить теорию исследуемого явления – гальванические источники тока;
- установить от каких параметров зависит величина тока и напряжения, которые можно получить с помощью таких источников тока;
- провести исследования на фруктах (рассматривать яблоки, картофель, лимоны и их количество, чтобы увеличить силу тока);
- установить при каких условиях величина тока будет максимальной в случае с соевым раствором;
- проанализировать полученные результаты, сравнить их с теоретическими данными.

Методы исследования: наблюдение, эксперимент, анализ, аналогия.

Химически чистая вода не проводит электрического тока. Однако если мы растворим в воде какую-нибудь соль, то лампа загорится, а на катоде из раствора выделится металл. Носителями тока в этих растворах являются заряженные ионы.

При растворении в воде солей, кислот и щелочей нейтральные молекулы этих веществ расщепляются на положительные и отрицательные ионы. Это явление называется электролитической диссоциацией.

Принцип действия источника тока на фруктах или овощах заключается в том, что в лимон вставляются две проволоки из разного металла (лучше взять медь и железо) и за счет кислой среды в данной цепи возникает ток. В зависимости от используемого фрукта или овоща возникает ток достаточный, чтобы фонарик мог гореть.

Для источника тока можно использовать лимон, яблоко, картофель и многие другие овощи или фрукты и об этом известно давно. Если такой

источник тока подсядет, то, можно заменить один фрукт на другой. Лучше всего работает такой источник тока на цитрусовых фруктах: лимон, грейпфрут, мандарин. Но мы решили уточнить какое количество яблок, картофеля может заменить один лимон.

В результате эксперимента выяснили, что для того чтобы горела лампочка необходимо 3–4 лимона (5–6 яблок). Кроме того, величина тока, которую мы получаем с помощью фруктов, зависит от размеров электродов и расстояния между ними. Для того чтобы получить максимальный ток, нужно взять проволоку или стержни максимальной толщины и расстояние 2–4 см.

Если мощности одного лимона недостаточно, можно подключить несколько лимонов последовательно.

Фонарик из соли с водой. Опыт: в металлический чайник наливают соленую воду и переливают ее в металлический калориметр. От чайника и калориметра идут провода на гальванометр, который показывает, как меняется сила тока от концентрации раствора, диаметра струи, от высоты чайника над калориметром. Этот опыт и лег в основу создания второго нашего фонарика.

Из двух пластиковых бутылок и фольги был изготовлен фонарик, который должен работать на солевом растворе. Но вначале мы установили, как будет меняться электрический ток от диаметра струи и от концентрации раствора. Потом сняли показания силы тока с помощью изготовленного фонарика.

Преимущество и недостатки данных источников питания.

Преимущество фонарика, который работает на фруктах и овощах:

1) он работает на простых фруктах и овощах. Имеет практически неограниченные сроки хранения и эксплуатации без потерь электрических характеристик;

2) стоимость получаемой электроэнергии в 10 раз ниже, чем при использовании гальванических элементов;

3) фонарик абсолютно безопасен и экологически чист, что обеспечивается использованием чистых продуктов, которые после использования абсолютно не повреждаются и могут быть использованы в пищу;

4) на работу фонаря не оказывает большого влияния температурная среда, он достаточно хорошо работает при температуре от -5 до +40 °С.

Фонарик на солевом растворе легко переворачивается и соленая вода (можно использовать и медный купорос) перетекает из одного сосуда в другой. Его преимущества:

1) довольно простое устройство;

2) может работать долго;

3) экологически чистый, если солевой раствор не выливать на землю.

Недостатки: маломощные, быстро выходят из строя.

Данная работа – это только начало исследований, так как она сейчас находится на этапе эксперимента. Можно повысить мощность фруктового фонарика за счет размеров электродов и расстояния между ними. Качество и долговечность солевого фонарика можно улучшить за счет увеличения солевого потока и высоты (расстояния) между электродами.

Объектом исследования являются белорусские монеты номиналом 1 копейка и 1 рубль 2009 г. выпуска.

Предмет исследования – статистическая вероятность выпадения аверсом и реверсом белорусских монет 2009 г. выпуска.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– изучить теоретический материал по теме исследования;

– выяснить соотношение понятий орел/решка и аверс/реверс;

– провести экспериментальное исследование по выпадению монеты номиналом 1 копейка аверсом и реверсом;

– провести экспериментальное исследование по выпадению монеты номиналом 1 рубль аверсом и реверсом;

– обработать результаты, полученные в ходе экспериментального исследования;

– провести дополнительное исследование с 25-ю монетами номиналом 1 копейка, обработать полученные результаты и сопоставить их с результатами полученными ранее;

– сделать выводы по проведенному исследованию и наметить направления продолжения исследования.

В результате проведения эксперимента гипотеза нашего исследования в основном подтвердилась: отношение количества случаев выпадения монет аверсом и реверсом к общему количеству выбросов приближается к значению 50 % при достаточно большом количестве испытаний; при этом абсолютная разность выпадения монет аверсом и реверсом с увеличением числа испытаний растет.

В ходе нашего исследования мы узнали, что такое вероятность случайного события, научились оценивать абсолютную частоту выпадения «орла» и «решки», рассчитывать их относительную частоту, абсолютную разницу между выпадением «орла» и «решки», а также отношение абсолютной разницы к числу бросков, и научились строить графики зависимостей этих величин от числа бросков.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ СОРТИРОВКИ МАССИВОВ

ШИШЛИН Арсений Александрович

10 класс ГУО «Средняя школа №40 г. Могилева»

Изучая языки программирования, я столкнулся с целым рядом задач, в которых необходимо полученный результат отобразить в упорядоченном виде. Также мною было замечено, что в повседневной жизни нам очень ча-

в соответствии с этапами алгоритма. После этого оказался полностью накрытым прямоугольник 6×7. Далее выбираем его наименьшую сторону и от начала этой стороны строим квадрат 4×4 и повторяем всё сначала (продолжаем применять алгоритм «от стенки без выбора»). Таким образом мы «покрыли» всю площадь Славы. Для решения поставленной задачи мы применили алгоритм «от границ без выбора», так как замощение площади Славы должно быть не только практичным, но и по возможности красивым.

Результаты исследования можно применить в архитектуре, строительстве, дизайне (укладка паркета, ламината, тротуарной плитки в скверах, парках, на пешеходных дорожках, облицовка стен керамической плиткой в квартирах и различных учреждениях и так далее). Работа над этим проектом заставила нас задуматься о выборе будущей профессии, а в перспективе выяснить, каким способом происходило замощение привлекательной территории вокруг нашей самой современной школы №45 г. Могилева.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ВЫПАДЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ БЕЛОРУССКИХ МОНЕТ РАЗЛИЧНОГО НОМИНАЛА АВЕРСОМ И РЕВЕРСОМ

**ПОЛЯКОВА Валерия Витальевна
УГОЛЕВ Матвей Александрович**

7 класс ГУО «Средняя школа №43 г. Могилева»

Если подбросить монету, она упадет какой-то из двух сторон, «орлом» или «решкой». Если бросить еще раз, монета может упасть той же стороной, а может и противоположной. Мы выяснили, что вероятность выпадения «орла» и «решки» составляет по 50 %, если бросить достаточное количество раз. Нас заинтересовало, сколько подбрасываний будет достаточно? И как зависит абсолютная разница между количеством выпадений «орла» и «решки» от общего количества подбрасываний. Нас заинтересовали данные вопросы и мы решили провести исследование.

Гипотеза исследования: отношение количества случаев выпадения монет аверсом и реверсом к общему количеству выбросов приближается к значению 50 % при достаточно большом количестве испытаний; при этом абсолютная разность выпадения монет аверсом и реверсом с увеличением числа испытаний растет.

Цель работы: проверить гипотезу, используя в качестве экспериментальной установки белорусские монеты образца 2009 г. в номиналом 1 копейка и 1 рубль.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕСТКОСТИ ПРУЖИН ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЫЖКА

РАФЕЕВ Павел Юрьевич

9 класс ГУО «Гимназия №10 г. Гомеля»

Сейчас проводится множество исследований, связанных с альтернативными способами перемещения, но наиболее многообещающие тенденции наблюдаются в создании механизмов для передвижения без «колёс», на ногах.

Моя разработка — не что иное, как попытка создать своеобразную платформу для любителей приспособлений, повышающих эффективность ходьбы или прыжков.

Данное устройство позволяет с достаточно существенным преимуществом использовать возможность увеличения потенциальных характеристик прыжка: высота, дальность и упругость.

Цель работы: создать универсальный модуль к обуви, дающий оптимальные возможности увеличения потенциальных характеристик прыжка.

Объект: пружины и их характеристики.

Предмет: индивидуальные характеристики витой цилиндрической пружины.

Гипотеза: потенциальные характеристики прыжка можно значительно увеличить.

Задачи:

- познакомиться с имеющимися аналогами в ряде спортивной обуви;
- изучить и использовать один из надежнейших методов определения коэффициента жёсткости пружин;
- рассчитать необходимые параметры используемых пружин (количество пружин, количество витков; шаг витка, диаметр проволоки);
- изготовить образец подошвы, пружин, и модуля в целом, где выполнялись бы необходимые, поставленные мною, требования.

Мною изготовленный образец обувной подошвы с внедрёнными пружинами, полностью соответствует теоретическим расчётам по следующим параметрам:

- марка стали для изготовления пружин;
- количество пружин;
- толщина проволоки для изготовления пружин;
- шаг намотки;
- диаметр витка.

Что в целом поспособствовало получению необходимой жёсткости, дающей возможность увеличить потенциальные характеристики прыжка.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИДЕИ «АВТОНОМНЫЙ МАГНИТНЫЙ ПОЕЗД»

РОГОЧЕВ Климент Сергеевич

ДАВЛЕТБАЕВ Руслан Якупович

8 класс ГУО «Гимназия №5 г. Витебска»

*10 класс ГУО «Могилевский государственный областной лицей №5»
(г. Быхов)*

На сегодняшний момент существующие способы преобразования энергии магнитных и электрических полей в иные виды энергии требуют дорогостоящего подведения коммуникаций, поэтому исследования в этой области актуальны. Целью работы является создание макета автономного магнитного поезда, объяснение принципа его движения и исследование влияния его параметров установки на скорость движения. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: собрать простую установку для моделирования явления; изучить теоретический материал по данной теме; определить существенные параметры установки; провести исследования; сформулировать выводы, определить область применения результатов исследования.

Объект исследования – движение объекта при помощи автономного источника энергии. Предмет исследования – способ перемещения, позволяющий напрямую преобразовывать энергию магнитного и электрического полей в механическую. Гипотеза исследования: на характеристики движения оказывают влияние параметры установки, которыми можно варьировать. Методы исследования: анализ теоретического материала; моделирование условий; наблюдение; установление причинно-следственной связи; обобщение.

В работе принято за основу следующее явление: если присоединить небольшие плоские проводящие магниты к обоим концам пальчиковой батарейки и поместить ее в горизонтальную медную катушку так, чтобы магниты имели контакт с проводом, то возникнет движение самой батарейки с магнитами внутри этого спирального туннеля.

Для объяснения явления приняты основные положения теории, изложенные в источниках [1, 2].

В результате экспериментов выяснено, что:

– можно использовать алюминиевую или медную проволоку, но лучше использовать медную: она жестче и лучше как проводник. Оптимальный диаметр проволоки для данного эксперимента от 0,7 до 1 мм. Если использовать диаметром меньше 0,7 мм, проволока не держит форму (легко гнется);

– неодимовые магниты должны быть по диаметру немного больше диаметра батарейки, использовали магниты диаметром 10 и 13 мм;

пени неповторимы. Нужно помнить, что в процессе решения любой задачи различают 4 ступени:

- 1) изучение условия задачи;
- 2) поиск плана решения и его составление;
- 3) осуществление плана, то есть оформление решения;
- 4) критический анализ решения и отбор полезной информации.

Несмотря на отсутствие системного изложения данной темы в математической литературе, существуют некоторые приёмы решения нестандартных задач. Одним из таких приёмов является применение инварианта – некоторой величины, которая не изменяется при допустимых условиях задачи операциях. Одним из стандартных инвариантов является раскраска. Бывают задачи, где раскраска уже дана, где раскраску с данными свойствами нужно придумать и где раскраска используется как идея решения. Среди первых можно выделить:

- 1) задачи на шахматной доске;
- 2) задачи на раскраску плоскости;
- 3) задачи, в которых нужно провести оценку свойств раскраски;
- 4) задачи на перекрашивание.

Как идея решения раскраска применяется в задачах на:

- 1) замощение и вырезание;
- 2) перемещение;
- 3) операции с числами;
- 4) доказательство ограниченности количества клеток плоскости.

В работе рассматриваются некоторые общие приёмы решения задач каждого вида. Конечно, в заданиях, где раскраска используется как идея решения, единого подхода и алгоритма решения нет, так как каждая задача по своему индивидуальна, и обобщить методы их решения практически невозможно, но мы всё же в работе предлагаем несколько путей при решении задач на замощение и раскраску.

Алгоритм «от стенки без выбора» наиболее прост для выполнения. Покажем принцип работы алгоритма. Первым шагом выбираем какую-либо из сторон покрываемой фигуры (это можно сделать абсолютно произвольно, так как исходная фигура – квадрат). Вдоль выбранного отрезка можно уложить одну плитку. Далее рассматриваем оставшуюся непокрытой часть квадрата и снова выбираем наибольшую её сторону. Укладываем ещё одну плитку 2×3 . Остался прямоугольник 1×4 . Выбираем одну из его сторон длиной в четыре клетки, кладем одну плитку (за пределы исходной фигуры вышло, легко подсчитать, 3 клетки). Оставшийся квадратик 1×1 накрываем четвертой плиткой (за пределом замощиваемой площади оказалось ещё 5 клеток). Итого получаем 8 клеток, находящихся вне покрываемой площади. А, значит, алгоритм «от стенки без выбора» можно применить и для решения более общих задач. Используя этот алгоритм, мы разбили площадь Славы на прямоугольники 4×4 и «накладывали» плитки 2×3

РАСКРАСКИ И ЗАМОЩЕНИЯ

ДУБОВИЦКИЙ Дмитрий Вадимович
ЛУКЪЯНОВА Валерия Андреевна

11 и 9 класс ГУО «Средняя школа №45 г. Могилева»

Во время несения службы на Вахте памяти мы заинтересовались, как можно так качественно замостить площадь Славы г. Могилева, фигуру неправильной геометрической формы. Мы решили провести некоторые расчёты, т. е. рассмотреть задачу на замощение площади Славы, чтобы понять, каким образом архитекторы делают населённые пункты такими красивыми и привлекательными.

Цель работы: «замощение» площади Славы г. Могилева.

Гипотеза: существуют алгоритмы замощения площади.

Задачи исследования:

1) проконсультироваться со специалистами (архитекторами, работниками областного краеведческого музея);

2) изучить литературу;

3) посмотреть научно-популярные фильмы;

4) подобрать, обобщить и систематизировать материал по теме;

5) оформить презентацию работы.

Объект исследования: площадь Славы г. Могилева.

Предмет исследования: разработка алгоритмов покрытия площади множеством фигур заданной формы.

Тема имеет возможность практического применения в задачах прикладного характера (строительство, архитектура). В этом состоит актуальность нашего исследования. Полученные результаты являются отчасти новыми, т.к. в литературе по нестандартным задачам мы не нашли системного изложения этой темы.

Этапы работы над проектом: подбор материала; обобщение и систематизация материала; разработка некоторых алгоритмов решения задач на замощения и раскраски; практическое применение разработанных алгоритмов в замощениях и раскрасках.

Оборудование: измерительные приборы (рулетка, строительный штангенциркуль, метровая линейка, шнур), компьютер, компьютерные диски.

В курсе школьной программы по математике тема «Раскраски и замощения» не рассматривается. Не существует общего алгоритма решения таких задач, поэтому учащиеся общеобразовательных учреждений не умеют их решать, даже если и слышали про этот тип задач. Такой тип задач относится к нестандартным задачам, универсального метода решения которых, как известно, не существует, т. к. все такие задачи в какой-то сте-

– батарейки LR1 E90 N или обычные пальчиковые батарейки AAA LR1;

– диаметр спирали должен быть на 10–15% больше диаметра магнита;

– расстояние между витками спирали должно быть, как можно меньше, но должно быть, т. к. проволока без изолирующего лака;

– поезд может преодолевать изгибы в горизонтальной плоскости и подъемы (в нашем случае был преодолен уклон в 32°).

Общие выводы.

1. Выявлена возможность осуществления идеи «Автономный магнитный поезд».

2. Данная гипотеза подтверждена.

3. Исследованы параметры, влияющие на данное явление.

4. Результаты исследований могут быть использованы при создании магнитных двигателей, хотя вполне ясно, что предлагаемая их конструкция пока несовершенна.

5. Новизна – показан путь создания автономного магнитного поезда без внешнего источника электроэнергии.

Планы: разработка конструкции, позволяющей практически реализовать идею, где особое внимание необходимо уделить процессу торможения.

Авторские варианты применения явления:

– периодическая или непериодическая транспортировка объектов в горизонтальной плоскости в условиях, когда используется здание, изначально не предназначенное для таких манипуляций;

– осуществление временной транспортировки, что позволяет избежать подведения коммуникаций, а затем их демонтажа, причем в этом и предыдущем случае конструкция может помещаться в короб или закрываться кожухом;

– доставка в труднодоступные места при чрезвычайных ситуациях медикаментов, питания и др. В этом случае можно использовать гибкую трубу необходимого диаметра, в которую и помещается конструкция;

– перевозка в тех местах, где дополнительные коммуникации приведут к экологическому дисбалансу или технически невозможны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Матвеев, А. Н.** Электричество и магнетизм / А. Н. Матвеев. – М. : Высш. школа, 1983. – 244 с.

2. **Киров, С. А.** Создание и измерение магнитного поля : учеб. пособие / С. А. Киров, А. М. Салецкий, Д. Э. Харабадзе. – М. : ООП Физ. фак-та МГУ, 2010. – 15 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ КОРПУСА ЛОДКИ

РЫБАК Кирилл Александрович
9 класс ГУО «Гимназия №10 г. Гомеля»

Гидродинамика изучает движение жидкостей, их взаимодействие с твёрдыми телами и помогает инженерам разрабатывать конструкции быстрых и маневренных кораблей и лодок. В этом проекте я провел испытание лодок.

Актуальность темы моего исследования подчеркивает сама жизнь, так как законы гидродинамики человечество постигало в течение всей своей истории, совершенствуя обводы и движители кораблей, создавая водяные мельницы, портовые сооружения, каналы, шлюзы, водопроводные системы и пр.

Данная работа носит исследовательский характер. Суть её состоит в экспериментальном исследовании, анализе и объяснении зависимости между формой лодки и её динамическими характеристиками.

Цели исследования:

- изучить законы гидродинамики;
- познакомиться с некоторыми физическими величинами, описывающими движение тела в жидкости;
- исследовать влияние формы лодки на картину потоков воды у носа и кормы;
- сделать выводы об оптимальной конструкции лодки, позволяющей уменьшить сопротивление со стороны жидкости и увеличить скорость лодки.

Задачи исследования:

- изучить и проанализировать литературу и различные Internet-ресурсы по теме исследования;
- сконструировать установку и модели лодок для проведения исследования;
- выяснить под действием каких факторов изменяются потоки жидкости вокруг лодки.

Для исследования мною были изготовлены макет для наблюдения потоков жидкости и 7 моделей лодок различной формы.

И вот что получилось...



Рис. 1. Модели лодок

где N – номер химического элемента (по периодической системе); x – число рождения (от 1 до 31); y – месяц рождения (от 1 до 12); z – предпоследняя цифра года рождения (от 0 до 9); u – последняя цифра года рождения (от 0 до 9).

Знать о своих врожденных качествах полезно всегда, поэтому так важно вовремя составить правильный гороскоп. Самое главное – анализ химических свойств элементов. Когда речь идет о химических или физических свойствах, то имеют ввиду вещество, состоящее из атомов одного типа, так называемое простое вещество. В жизни человека очень важно найти хороших друзей, уметь наладить нормальные взаимоотношения в коллективе, правильно подобрать группу для сложного туристского похода или альпинистского восхождения. Химологические гороскопы необычайно удобны для таких целей. Общий принцип тот же – устойчивость химического соединения.

Преимущество химологии состоит в том, что она опирается на фундаментальную науку и вся необходимая для составления гороскопов химическая литература дает однозначные, не противоречащие друг другу толкования. Природа, строго расположившая (с решающим участием Д.И.Менделеева) все исходные кирпичики мироздания в определенном порядке, преподнесла нам надежный предсказательный инструмент.

Визуальное приложение «Химология» разработано на языке программирования C# при поддержке платформы .Net Framework в среде Visual Studio, обладает простотой в обращении и значительно сокращает время для вычисления химического элемента, выводит описание соответствующего элемента, что отражает практическую значимость.

Новизна исследовательской работы заключается в разработке визуального приложения, которое позволяет вычислить химический элемент, вывести его название и описание, а также отобразить на форме знак зодиака и графическое представление.

Данная научно-исследовательская работа отражает межпредметную связь химии и информатики, по разделу программирование, что является теоретической значимостью данной работы.

Данная исследовательская работа перспективна в своем исполнении на платформе Android.

Таким образом, данная работа носит информационный характер. Только человек обладающий фантазией и логикой сможет сопоставлять описание химических элементов со своим характером.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Химия» издательский дом «Первое сентября» [Электрон. ресурс] / Химику не нужна астрология! / М. М. Левицкий. – Режим доступа: <http://him.1september.ru/article.php?ID=200001301>. – Дата доступа : 10.12.14.

РАЗРАБОТКА ВИЗУАЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ХИМОЛОГИЯ»

ДОНЦОВА Юлия Юрьевна

9 класс ГУО «Средняя школа №45 г. Могилева»

Каждому человеку важно знать свои врожденные способности, тип людей, с которыми ему легче всего найти общий язык, область наиболее успешной деятельности и возможные жизненные трудности. Это поле деятельности астрологии, которая определяет характер и судьбу человека, связывая его дату рождения с положением звезд на небе, прежде всего с двенадцатью зодиакальными созвездиями, таким образом, все человечество оказывается разделенным всего лишь на двенадцать групп. Взамен зодиакальных требуется другая система знаков. Такая система была найдена – это периодическая система химических элементов [1]. В основе научно-исследовательской работы лежит статья М. М. Левинского «Химику не нужна астрология!».

Объект исследования: понятие химологии и её применение.

Предмет исследования: визуальное приложение «Химология».

Цель исследовательской работы: разработать визуальное приложение «Химология», которое программно будет вычислять химический элемент и выводить название и описание этого элемента на экран.

Задачи:

- провести анализ литературы и источников сети Интернет по теме исследования;
- провести анализ анкетирования учащихся, с целью сопоставления описания химических элементов и химологической характеристики;
- разработать визуальное приложение для вычисления химического элемента.

Гипотеза: если химологические расчеты, основанные на полной дате рождения человека, действительно «работают» по математической схеме, то, с использованием знаний по программированию, можно создать визуальное приложение, которое позволит вычислить химический элемент, что значительно упростит вычисление химического элемента.

Методы: анализ и синтез; абстрагирование и формализация; дедукция.

Химология – наука, изучающая взаимосвязь химических элементов с характером человека.

Полное признание новой науки произошло после того, как была выведена формула, связывающая точную дату рождения человека с порядковым номером химического элемента:

$$N = \frac{1200 \cdot x + 10 \cdot y + z + 120 \cdot u - 1210}{400} + 1,$$

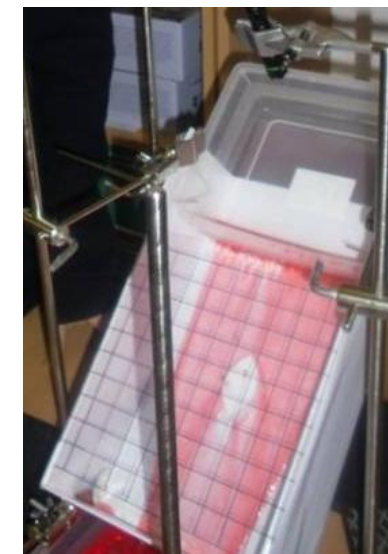


Рис. 2. Установка для испытания лодок различных моделей

Для исследования я закреплял по очереди все модели лодок и сверху (в сливной контейнер) заливал окрашенную жидкость, наблюдая через сетку за поведением потоков воды у носа и кормы моделей.

Интерпретация наблюдаемого явления: у разных лодок получалась разная картина потоков воды. Завихрения потока воды образуются у носа лодки и за ее кормой.

Чем меньше сопротивление воды, тем лучше конструкция лодки. Клиновидные модели создают меньше всего завихрений у носа (модели № 1, 3, 4, 7), а у модели с ровной кормой меньше всего завихрений сзади (модели № 2, 4, 6, 7). Поэтому наилучшая конструкция оказывается у лодки с заостренным носом и почти ровной кормой (модели № 4, 7). Такие модели дают меньше всего завихрений потока воды, они устойчивы и двигаются с минимальным сопротивлением.

ФРУКТЫ И ОВОЩИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

СЕРГЕЕНКО Кристина Викторовна
СЕРГЕЕНКО Никита Викторович

*9 класс УО «Климовичская районная государственная гимназия
им. И. С. Николаева» г. Климовичи*

Дефицит энергоресурсов, грядущее истощение запасов нефти и газа побуждают искать новые возобновляемые источники энергии, к числу которых причисляют и растения. Фрукты и овощи состоят из различных минеральных веществ (электролитов) и могут быть применимы в качестве природных источников энергии. Источник тока – это устройство, в котором происходит преобразование какого-либо вида энергии в электрическую.

По виду преобразуемой энергии источники тока условно можно разделить на химические и физические. Первый химический источник электрического тока был открыт итальянским ученым Луиджи Гальвани. Его работы стали основой для исследований другого итальянского ученого – Алессандро Вольта. Алессандро считал, что причиной возникновения электрического тока является химическая реакция, в которой принимают участие пластинки металлов. Простейший элемент Вольта состоял из двух металлических пластин – медной и цинковой, опущенных в водный раствор серной кислоты. Современные гальванические элементы внешне имеют мало общего с устройством, созданным Алессандро Вольта, однако, базовый принцип остался неизменным.

Изучив различные литературные источники, мы выяснили, как работает фруктово-овощная батарейка, а так же, что все овощи и фрукты имеют небольшое количество электрического заряда, значит, они могут быть источниками энергии. Мы проверили это экспериментально. Электрический ток можно получать не только из лимона, яблока, кислого огурца, но и из картофеля, причем не только из сырого картофеля, но и из отварного. Мы создавали фруктово-овощные батарейки и проверяли электрические характеристики таких батареек. В ходе экспериментов мы измерили напряжение, выдаваемое овощами, фруктами и силу тока в них.

Сделали вывод, что в качестве отрицательного электрода лучше использовать оцинкованный шуруп, а не железный. Также в ходе исследования выяснили, что самый хороший источник тока это – вареный картофель. Мы провели теоретический анализ научной литературы, узнали об истории создания химических источников тока, познакомились с устройством современной батарейки, сконструировали самодельные фруктово-овощные батарейки, изучили их принцип работы, экспериментально сравнили электрические характеристики созданных источников тока, выясни-

мостоятельно рассчитывать выплаты по кредиту, то можно правильно оценить кредитные риски и получить финансовую выгоду.

Изучив основные виды кредитования и способы их погашения, нами были использованы формулы финансовой экономики к которым относятся формулы: сумм геометрической и арифметической прогрессии, простые и сложные проценты. Данные формулы изучаются на второй ступени общего среднего образования.

Выяснили, что в первую очередь аннуитетный способ погашения выгоден банку. При дифференцированной графике уплата процентов за 100 % суммы кредита происходит только в первом месяце (в случае отсутствия отсрочки уплаты основного долга), далее проценты начисляются на остаток, из-за чего итоговая переплата по кредиту окажется меньше. Иными словами, среди двух кредитов с одинаковыми процентными ставками, сроком погашения и дополнительными комиссиями, кредит с аннуитетной схемой погашения всегда будет дороже.

Применение аннуитетного способа погашения обойдется дороже, но при этом гораздо удобнее из-за погашения задолженности и процентов равными долями.

Практическим результатом нашей работы стали:

- 1) памятка для заемщика «Формула успешного кредитования»;
- 2) подбор практико-ориентированных задач по теме «Кредиты и вклады».

Перспективой развития нашей работы является изучение таких банковских понятий как: акции, облигации, векселя.

Материал данной работы можно рекомендовать к использованию на уроках математики или факультативных и стимулирующих занятиях в качестве дополнительного материала с целью появления заинтересованности к учебному предмету, а также для расширения математического кругозора старшеклассников, профориентационной работы, для подготовки к централизованному тестированию.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРМУЛ ФИНАНСОВОЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЛАТЕЖЕЙ ПО ПОГАШЕНИЮ КРЕДИТОВ

ВОЛКОВА Яна Олеговна

ШИНКАРЕВА Елизавета Дмитриевна

9 класс ГУО «Могилевская городская гимназия №1»

Многие основные темы и задачи школьной программы по математике, на первый взгляд, кажутся неактуальными для повседневной жизни. А между тем многие из них имеют широкий практический интерес. Яркий пример этому – задачи на применение процентов в финансовой математике.

Во всех странах мира банковские кредиты пользуются большой популярностью и постоянно развиваются.

Однако слабая информированность, неграмотность и незнание финансовых аспектов кредитования для граждан могут отрицательно сказаться на кредитной истории физического лица.

Как оценить преимущества той или иной кредитной программы и финансовые риски выплаты кредита? Знание инструментов финансовой математики: уравнений, формул, прогрессий, изучаемых в школе, послужат хорошей основой для уверенных действий в сфере кредитования.

Актуальность данной темы заключается в том, что информированность о возможностях кредитов, знакомство с финансовыми аспектами кредитования и инструментами финансовой математики, понятиями банковского дела способствуют уверенному поведению молодого поколения в финансовых вопросах, выборе будущей профессии, успешному осуществлению дальнейших жизненных планов.

Объектом исследования являются основные виды кредитования и способы их погашения.

Предметом исследования выступает механизм расчета погашения кредита аннуитетным или дифференцированным платежом.

Цель: обоснование эффективности использования формул финансовой математики в механизмах расчета погашения кредита.

Задачи:

- познакомиться с особенностями банковской системы;
- изучить темы финансовой математики, которые используются в механизме расчета погашения кредита;
- сравнить виды погашения кредита путем использования инструментов финансовой математики, показать их преимущества;
- подготовить памятку для заемщика.

Гипотезой исследования является предположение о том, что если изучить необходимые инструменты финансовой математики и научиться са-

ли, что картофель дает максимальное значение напряжения, проверили «фруктово-овощные» батарейки на возможность использования питания электроприборов.

Мы планируем продолжить исследования, используя другие методы, применяя опыт индийских и израильских ученых, для создания более мощных источников тока. В Индии создали батарейку на пасте из фруктов и овощей. В Австралии была запущена электросиловая установка на ореховой скорлупе. Мы живем в стране, где выращивается огромное количество овощей и фруктов. Например, яблоки, лук, картофель. По результатам нашей работы хорошо видно, что именно эти фрукты и овощи дают наибольшее напряжение. Думаем, что именно эти фрукты и овощи могут использоваться в качестве альтернативных источников энергии в нашей стране. Такие батарейки могут быть применены жителями сельских районов, где можно самостоятельно заготавливать фруктово-овощные ингредиенты для подзарядки биобатареек. Использованный состав батареек не загрязняет окружающую среду, как гальванические элементы, и не требует отдельной утилизации в специальных местах.

ЛУННЫЕ ГОРИЗОНТЫ

СЕЧКО Алеся Олеговна

СОЛОГУБОВА Светлана Максимовна

11 класс ГУО «Гимназия №21 г. Минска»

При наблюдениях Луны даже в скромные любительские телескопы открываются потрясающие картины – кратеры всевозможных размеров, бескрайние моря застывшей лавы, трещины и горные пики... Конечно, Луна была одним из первых объектов, на которые направил свой телескоп Галилео Галилей, именно он первым описал рельеф нашего спутника, он же предложил и первые методы его исследования. Мы решили попробовать заняться своеобразным "альпинизмом" и исследовать горы Луны (кстати, горные цепи названы вполне привычно, по-земному: там тоже есть Карпаты, Кавказ, Алтай, Альпы... так что "альпинизм" – слово вполне подходящее и для Луны).

Цель: получив фотографии Луны, определить высоту лунных гор, используя метод длины тени.

Задачи:

- получить фотографические изображения Луны с помощью имеющегося оборудования;

– изучить элементы работы с фотографическими материалами в программе Adobe Photoshop;

– изучить различные методики, используемые для определения высоты лунных гор и выбрать наиболее подходящую для наших условий;

– рассчитать высоту выбранных лунных образований;

– провести анализ погрешностей полученных расчётов.

Используя съёмку камерой в прямом фокусе, мы провели фотографирование Луны. Были изучены различные методики определения высот лунных объектов.

1. Метод длины тени.

2. Метод появления и исчезновения вершин за линией терминатора.

3. Метод Галилея.

Для организации нашей работы мы выбрали первый метод. Данный способ наиболее универсален и даёт более точные результаты.

Для измерений воспользовались любительской фотографией Луны вблизи третьей четверти. Все измерения выполняли с помощью инструмента "линейка" в программе Adobe Photoshop.

Используя геометрические построения, мы вычислили высоты ряда лунных объектов.

Например: высота горы Пико в северной части моря Дождей в наших измерениях равна 2820 ± 400 км (с учетом рассчитанной нами погрешности измерения). Приведенная в атласе лунной поверхности высота этой точки относительно восточного подножья горы составляет 2420 м, что вполне совпадает с интервалом наших расчетов. Однако расхождение цифр еще не говорит о нашей ошибке. Дело в том, что фактически мы измеряем высоту вершины относительно той точки на поверхности Луны, где расположен край тени, отбрасываемой этой вершиной. А поверхность Моря Дождей нельзя считать абсолютно горизонтальной: как раз в этом районе расположены несколько невысоких, но протяженных валов, вполне способных повлиять на результат измерений.

В итоге мы получили фотографии лунной поверхности, подходящие для наших целей; изучили различные методики расчёта высот лунных объектов; провели геометрические построения с помощью Adobe Photoshop, используя метод длины тени; на основе полученных данных провели расчёт высот ряда лунных объектов и оценили погрешности наших измерений;

На основании этого исследования можно сделать следующий вывод: используемый метод определения высот лунных гор даёт, с учетом погрешностей, результаты максимально приближенные к реальным.

ботка полученных результатов математическими методами с помощью программы Microsoft Office Excel 2007, сравнительный анализ полученных измерений со значением золотого сечения.

Мы изучили литературу по теме исследовательской работы [1–6], познакомились с золотым сечением, с его применением; узнали математические закономерности в пропорциях тела человека; научились находить золотое сечение в пропорциях людей.

Исследование проводилось с учащимися 1, 5, 9, 11 классов и учителями разного возраста. Измерялся рост человека и некоторые части его тела. Затем в программе Microsoft Office Excel 2007 находились отношения величин для каждого человека в отдельности, среднее значение для группы людей одного возраста, сравнивались отношения со значением золотого сечения и выбирались люди с золотой пропорцией.

На основании результатов исследования можно сделать следующие выводы:

– с возрастом у человека пропорции тела изменяются;

– пропорции тела человека отличаются даже у людей одного возраста;

– у взрослых людей пропорции тела приближаются к величине золотого сечения, но редко соответствуют ему;

– идеальные пропорции золотого сечения не применимы ко всем людям.

Золотое сечение в пропорциях тела человека – это среднестатистическая величина, к которой приближаются пропорции тела взрослого человека. Только у некоторых людей пропорции тела соответствуют золотому сечению. Наша гипотеза подтвердилась частично.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Васютинский, Н. А.** Золотая пропорция / Н. А. Васютинский. – М. : Мол.гвардия, 1990. – 238 с.

2. **Ковалев, Ф. В.** Золотое сечение в живописи : учеб. пособие / Ф. В. Ковалев. – Киев : Выща школа. Головное изд-во, 1989. – 143 с.

3. **Лукашевич, И. Г.** Математика в природе / И. Г. Лукашевич. – Минск : Белорус.ассоц. «Конкурс», 2013. – 48 с.

4. Мир математики : в 40 т. Фернандо Корбала. Золотое сечение. Математический язык красоты : пер.с англ. – М. : ДеАгостини, 2014. – Т. 1. – 160 с.

5. **Стахов, А. П.** Коды золотой пропорции / А. П. Стахов. – М. : Радио и связь, 1984. – 152 с.

6. **Урманцев, Ю. А.** Симметрия природы и природа симметрии / Ю. А. Урманцев. – М. : Мысль, 1974. – 229 с.

- опрос (анкетирование);
- поисковый метод с использованием научной и учебной литературы, а также поиск необходимой информации в сети Интернет;
- практический метод выполнения вычислений с применением старинных и современных приемов вычисления;
- анализ, полученных в ходе исследования, данных.

Научная новизна работы заключается в следующем: проведена оценка знаний учащихся об использовании алгоритмов и приемов ускоренных вычислений, умении применять их при решении задач.

Теоретическая значимость работы. На основе исследований доказана целесообразность использования алгоритмов и приемов ускоренных вычислений при решении задач.

Практическая значимость работы. Создан сборник, содержащий алгоритмы и приемы ускоренных вычислений.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ПРОПОРЦИЯХ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

ВЛАСЕНКО Анастасия Владимировна

СМИРНОВА Татьяна Вячеславовна

10 класс ГУО «Средняя школа №9 г. Могилева»

Золотое сечение является мерилем гармонии в природе и в произведениях искусства на протяжении многих веков. Учение о золотом сечении получило широкое применение в математике, физике, химии, живописи, эстетике, биологии, музыке, технике.

Целью исследовательской работы было изучение золотого сечения, как идеальной пропорции строения человеческого тела. Объектом исследования являлось человеческое тело. Предметом исследования – золотое сечение в пропорциях человеческого тела.

Гипотеза исследования: пропорции каждого человеческого тела соответствуют золотому сечению.

Задачи:

- изучить литературу по теме исследовательской работы;
- дать определение золотому сечению, познакомиться с его применением;
- узнать математические закономерности в пропорциях тела человека;
- научиться находить золотое сечение в пропорциях людей;
- определить соответствие пропорций человеческого тела золотому сечению.

Методы исследования: измерение роста и частей тела человека, обра-

МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. КАМЕРА ВИЛЬСОНА

СМИРНОВА Ксения Валерьевна

ФЕДОРУК Никита Алексеевич

10 класс ГУО «Средняя школа №10 г. Бреста»

Камера Вильсона была изобретена шотландским физиком Ч. Вильсоном в 1912 г. и являлась одним из первых приборов для регистрации заряженных частиц. В основе действия камеры лежит свойство конденсации капель воды на ионах, образовавшихся вдоль трека частицы. Появление камеры Вильсона не только позволило увидеть траектории движения частиц, но и сделало возможным «распознавание» этих частиц (заряд, энергия), а также дало много нового материала, который послужил основой для некоторых важных открытий. Принцип работы камеры Вильсона довольно прост. Пар в камере пересыщен, поэтому может образоваться туман и выпасть роса. Частицы, пролетающие через камеру, ионизируют молекулы газа. Образующиеся ионы являются центрами конденсации и частица, двигаясь в такой среде, оставляет за собой туманный след. Вследствие того, что частицы обладают разными энергиями, размерами и зарядами, треки различных частиц выглядят по-разному.

Цель работы – изготовление в школьной лаборатории камеры Вильсона, позволяющей регистрировать заряженные частицы.

Задачи:

- изучить информацию о камере Вильсона, ознакомиться с уже имеющимися конструкциями, выяснить их различия и особенности работы;
- изготовить камеру Вильсона;
- провести наблюдения треков пролетающих через камеру частиц.

Работа содержит обзор материалов о методах регистрации элементарных частиц. Описаны следующие методы: газоразрядный счетчик Гейгера; пузырьковая камера; искровая камера; метод толстослойных фотоэмульсий; сцинтилляционный счётчик; химические методы; калориметрические методы; методы, основанные на применении эффекта Черенкова; эмульсионная камера; стримерная камера. Более подробно описаны устройство и принцип действия камеры Вильсона, варианты усовершенствования камеры. Указаны её достоинства и недостатки. Значение камеры Вильсона: с её помощью удалось провести множество исследований ядерного излучения, сделать ряд открытий в физике космических лучей, мюонов, позитронов, в ядерной физике, физике элементарных частиц. Камера Вильсона была важной предтечей современных детекторов заряженных частиц. Камера Вильсона сыграла огромную роль в изучении строения вещества [1–4].

Для сборки камеры Вильсона использовались: источник направленного яркого света (фонарик); черная плёнка; войлочная ткань для облицовки

контейнера; стеклянная ёмкость; металлическая пластина (диаметром примерно как у ёмкости); стеклянный купол (меньшего диаметра); спирт; сухой лёд. Кусок войлочной ткани (пропитанный спиртом) крепится с внутренней стороны стеклянного купола в его вершине. Стеклянная ёмкость с сухим льдом закрывается металлической пластиной, обтянутой чёрной плёнкой, на которую устанавливается стеклянный купол.

Наблюдения проводятся в тёмном помещении. Свет от фонарика направляется в центр камеры вдоль её пола. Наблюдаемые треки имели разную длину, форму и толщину, что говорит о разных массах, скоростях и энергиях пролетающих через камеру частиц. Приведены снимки камеры Вильсона. Основная трудность при проведении наблюдений треков частиц – "Я ничего не вижу!" В работе указаны причины и способы устранения этих трудностей.

В результате наблюдений в диффузионной камере Вильсона были обнаружены моменты прохождения через камеру заряженных частиц. При прохождении через камеру заряженных частиц образовывались видимые траектории, которые удалось зафиксировать с помощью видеосъемки. За счёт большой разности температур (комнатная вверху камеры и около -78,5 °С (температура сухого льда) внизу) пар в камере пересыщен. Трек частицы в камере Вильсона представляет собой цепочку из микроскопических капелек воды или спирта, образовавшихся вследствие конденсации пересыщенных паров этих жидкостей на ионах. Ионы образуются в результате взаимодействия заряженной частицы с атомами и молекулами паров и газов, находившихся в камере. Источник элементарных частиц – космические лучи. Недостаток - частиц с высокими энергиями немного, её появление в поле зрения прибора носит случайный характер.

В качестве результатов наблюдений приводятся видеоматериалы, иллюстрирующие поведение заряженных частиц в изготовленном устройстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Аксенович, Л. А.** Физика в средней школе : Теория. Задания. Тесты : учеб. пособие для учреждений образования, осуществляющих обучение и воспитание на II-III ступенях общ. сред. образования / Л. А. Аксенович, В. И. Зенькович, К. С. Фарино ; под ред. К. С. Фарино. – Минск : Аверсэф, 2010. – 1102 с.
2. **Вильсон Дж.** Камера Вильсона : пер. с англ. / Дж. Вильсон. – М., 1954.
3. **ДасГупта Н.** Камера Вильсона и ее применения в физике : пер. с англ. / Н. ДасГупта, С. Гош. – М., 1947.
4. **Калашникова, В. И.** Детекторы элементарных частиц. Экспериментальные методы ядерной физики / В. И. Калашникова, М. С. Козодаев. – М., 1966.

Секция «Математика, информатика, программирование»

АЛГОРИТМЫ И ПРИЕМЫ УСКОРЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

БАБКО Кирилл Сергеевич
ТОНКИХ Дмитрий Владимирович
7 класс ГУО «Боровлянская гимназия»

Актуальность. Освоение вычислительных навыков развивает память и помогает усваивать предметы математического цикла. Существует много приемов упрощения арифметических действий. Знание упрощенных приемов вычисления особенно важно в тех случаях, когда вычисляющий не имеет в своем распоряжении таблиц и калькулятора.

Однако не всегда вычислительные навыки у учащихся сформированы на высоком уровне. На этот факт указывают многочисленные исследования отечественных и российских ученых (М. А. Бантовой, Е. С. Дубинчук, С. С. Минаевой, О. Н. Пирютко, А. А. Столяра), результаты которых подтверждают, типичными ошибками учащихся при выполнении контрольных и экзаменационных работ являются вычислительные ошибки.

Результаты анкетирования в ГУО «Боровлянская гимназия» показали, что 79 % учащихся при необходимости математических вычислений используют калькулятор, 13% школьников пользуются умножением в «столбик», делением «уголком», и только 8% владеют приемами ускоренных вычислений.

Гипотеза: знание старинных и современных приемов вычислений могут облегчить сам процесс вычисления, а также повысить интерес учащихся к изучению математики.

Объект исследования: вычислительные навыки и быстрый счёт на уроках математики.

Предмет исследования: формирование у учащихся вычислительных навыков на уроках математики.

Цель: изучить некоторые нестандартные приёмы умножения и показать, что их применение делает процесс вычисления рациональным и интересным.

Задачи:

- рассмотреть алгоритмы и приемы упрощенных вычислений и показать преимущество их использования;
- изучить приемы счета, используемые в старину;
- составить таблицу упрощенного умножения для некоторых чисел;
- проанализировать, владеют ли учащиеся ГУО «Боровлянская гимназия» алгоритмами и приемами ускоренных вычислений;
- составить сборник алгоритмов и приемов ускоренных вычислений.

Методы исследования:

– создать действующую модель «поплавка» и «баржи».

Гипотеза: если тело, колеблющееся на волнах заставить вращаться, то его максимальное отклонение от положения равновесия (амплитуда) будет уменьшаться.

Этапы работы: систематизация материала; разработка и изготовление установки для исследований; выполнение собственных исследований; изготовлений действующей модели.

Объектом исследования является колеблющееся тело с вращающейся частью (ротатором).

Предметом исследования является определение параметров, от которых зависит скорость затухания колебаний вращающегося тела.

Гироскоп – устройство, способное реагировать на изменение углов ориентации тела, на котором оно установлено, относительно инерциальной системы отсчета. Простейший пример гироскопа – юла (волчок). Мне пришлось также изучить такие понятия как момент силы, угловая скорость и момент инерции.

Для исследования влияния вращения тела на скорость затухания колебаний вращающегося тела была собрана установка и разработана следующая методика проведения эксперимента.

Отклоняем платформу на 30 см от положения равновесия и отпускаем, считаем время и количество колебаний, которое совершит тело пока не остановится. Эксперименты проводим при выключенном и включенном двигателе, одновременно изменяем массу вращающегося тела (ротора). Для изменения угловой скорости вращения двигателя постоянного тока, мы изменяли напряжение подводимое к нему (при увеличении напряжения угловая скорость вращения увеличивается). Как оказалось в ходе эксперимента, очень сложно при малой амплитуде считать количество колебаний, тогда было принято решение измерять количество и время колебаний не до остановки, а до момента когда амплитуда колебаний уменьшится в два раза. Для этого на основании в 15 см от положения равновесия была установлена метка, на которую мы ориентировались при измерениях. Далее было принято решение изготовить устойчивый поплавочек. Затем была изготовлена устойчивая баржа, которая вела себя подобно поплавку, но вращалась заметно медленнее.

Из проведенных экспериментов следует, что при увеличении скорости вращения и увеличении массы вращающегося тела колебания быстрее затухают, т.е. если корабль раскачивается вследствие волн или порывов ветра, то его колебания будут быстро затухать, тем самым вероятность его опрокидывания будет меньше.

Таким образом, наша гипотеза подтвердилась, а данный подход можно использовать для конструирования скоростных неопрокидывающихся скутеров. Для того чтобы скутер не разворачивался, из-за вращения диска внутри корпуса, приводиться в движение он будет с помощью двух двигателей, скорость вращения которых будет определять компьютер в зависимости от заданного курса.

МАГНИТНАЯ ЖИДКОСТЬ

ТАРАПКО Максим Максимович

8 класс ГУО «Средняя школа №10 г. Бреста»

Магнитные материалы в последние годы привлекает все большее внимание исследователей из различных областей химии, физики, биологии и медицины. Среди магнитных наноматериалов большое место занимают магнитные жидкости. Их практическое применение в различных областях науки и техники расширяется, а потребность в стабильных магнитных жидкостях возрастает.

Благодаря уникальному сочетанию жидкого состояния и выраженных магнитных свойств магнитные жидкости привлекают широкий научный интерес, а также находят ряд технических применений.

Цель работы – убедиться в возможности создания магнитной жидкости, ее изготовления в школьной лаборатории, а также исследовать свойства полученной жидкости.

Задачи:

- познакомиться с практическим применением магнитной жидкости;
- получить магнитную жидкость;
- провести экспериментальную проверку её свойств.

Работа содержит теоретический материал о магнитных жидкостях: история открытия магнитной жидкости, состав, свойства и способы получения магнитной жидкости, описаны области применения МЖ.

В практической части работы была приготовлена магнитная жидкость на основе машинного масла 10W40 и тонера для лазерного принтера. В результате исследований выяснили, что без поверхностно-активного вещества (ПАВ) магнитная жидкость не устойчива, т. к. магнитные частицы слипаются и оседают. В качестве ПАВ использовали средство для мытья посуды.

Были проверены основные свойства магнитной жидкости: она обладает текучестью и способна взаимодействовать с магнитным полем, загустевает в магнитном поле. При внесении МЖ в магнитное поле, мы наблюдали увеличение вязкости жидкости и образование «ёжика». Чем ближе магнитная жидкость к полюсу магнита, где магнитное поле сильнее, тем больше «иголки» у «ёжика». С помощью эффекта Тиндаля нам удалось доказать наличие в магнитной жидкости частиц нанометрового размера. Так же мы оценили размеры частиц магнитного материала, радиус которых не превышал 5 мкм.

Магнитные жидкости легко взаимодействуют с различными материалами, поэтому могут быть использованы для изменения их магнитных свойств. Это вывод подтверждает опыт по изготовлению «магнитной бумаги».

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ПИЩИ – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

ТОМАСОН Виктория Михайловна
ВЕРБОВИЧ Татьяна Викторовна

10 класс ГУО «Гимназия №5 г. Витебска»

Целью работы является исследование реальных возможностей экономии энергетических ресурсов при приготовлении пищи и получение рационального плана действий для этого; выявление области применения результатов исследования. Объект исследования – определение расхода топлива (энергии) при приготовлении пищи, используя временной фактор. Предмет исследования – рациональное приготовление пищи, позволяющее экономить энергетические ресурсы.

Гипотеза: не всем советам можно полностью доверять; есть еще неиспользованные ресурсы энергосбережения при приготовлении пищи. Предполагаемый результат: реальные способы экономии энергии при приготовлении пищи; *наше* рациональное приспособление, позволяющее реализовать энергосбережение на кухне.

Задачи:

- изучить теоретический материал по данной задаче;
- изучить возможные варианты экономии;
- провести эксперименты;
- выявить, при каких условиях достигается реальная экономия;
- определение области применения результатов исследования.

Проект описывает практические предложения не в общем при приготовлении пищи, а конкретно при варке продуктов питания.

В процессе изучения литературы было выяснено, что для варки различных продуктов требуется различная температура, причем чаще всего она ниже температуры кипения воды. Известно также, что, чем меньше варятся овощи, тем полезнее и вкуснее будет блюдо. Тогда получается, что мы, во-первых, нагреваем продукт до температуры, которая уже не является оптимальной для его варки, и, во-вторых, тратим явно лишнюю энергию ежедневно при приготовлении пищи! Существует также рекомендации по энергосбережению, справедливость которых реально проверить.

Проведение многочисленных экспериментов позволило сделать следующие выводы:

- гипотеза подтвердилась;
- рекомендация: при варке в открытой посуде расход энергии увеличивается в 2,5 раза, даже если крышка немного приоткрыта, это равнозначно тому, что крышки нет совсем – миф частично, т. к. экономия от 7 до 20 % (расход увеличивается в 1,07–1,2 раза), и большое значение имеет степень закрытости крышкой;

Плотность определялась следующими способами:

а) расчет по формуле из курса физики $\rho = \frac{m}{V}$: $\rho = 1220 \text{ кг/м}^3$;

б) с помощью ареометра $\rho = 1250 \text{ кг/м}^3$;

в) используя формулу Архимедовой силы $\rho = 1191 \text{ кг/м}^3$.

Результаты опытов дали приблизительно одинаковые значения.

Так же удалось экспериментально определить, что при изменении температуры изменяется плотность жидкости.

Вязкость неньютоновской жидкости была определена по методу Стокса: было проведено четыре опыта с шариками разной массы, объема и состава. По результатам измерений можно сделать вывод, что вязкость неньютоновских жидкостей непостоянна.

Одним из исследований – влияния звуковых колебаний на неньютоновскую жидкость. Мембрана динамика покрывалась полиэтиленовой пленкой, на которую выливалась неньютоновская жидкость. Для регулировки частоты звуковых колебаний использовалась программа “Звуковой генератор 4.0”.

Наибольшую амплитуду неньютоновская жидкость, вступающая в резонанс с колебаниями динамика звуковых колебаний, имеет при частоте в диапазоне от 50 до 60 Гц. При последующем увеличении частоты вязкость жидкости уменьшается, появляется стоячая волна.

ГИРОСКОП

ШИБЕКО Виктор Сергеевич

8 класс ГУО «Средняя школа №21 г. Могилева»

Когда купали сестричку в ванной, взяли игрушки, среди которых была разборная пластмассовая пирамидка. Я хотел сделать из нее кораблик, но он из-за своей формы, постоянно опрокидывался и тонул. А дальше, все получилось совершенно случайно: я крутанул пирамидку, она весело закружилась, перестала опрокидываться и тонуть. Тогда возникла идея: можно ли это явление использовать для конструирования новых устойчивых плавучих средств, например, кораблей, в которых есть массивные вращающиеся части, придающие судну дополнительную устойчивость. Речь идет не о больших кораблях, а скорее о беспилотных на радиоуправлении.

Цель: изучить влияние вращения тела или его части на параметры колеблющегося тела.

Задачи:

- изучить гироскоп;
- создать установку для наблюдения и исследования колебаний вращающегося тела;
- определить от каких параметров зависит скорость затухания колебаний вращающегося тела.

НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ

ФЕДОРУК Никита Алексеевич

10 класс ГУО «Средняя школа №10 г. Бреста»

Жидкость окружает нас везде и всегда. Сами люди состоят из жидкости. Основным свойством жидкости является, то, что она способна менять свою форму под действием механического воздействия. Но есть жидкости, которые при воздействии на них физической силой, меняют также свою плотность и вязкость. Это неньютоновские (бингамовские) жидкости. Может ли полезное использование неньютоновской жидкости упростить жизнь человека и помочь в освоении науки?

Цель работы – получить неньютоновскую жидкость, изучить некоторые физические свойства неньютоновской жидкости.

Задачи:

- получить неньютоновскую жидкость;
- описать свойства неньютоновских жидкостей и их отличия от ньютоновских жидкостей;
- опытным путём изучить некоторые физические свойства неньютоновских жидкостей (плотность, вязкость, поверхностное натяжение).

Объект исследования – неньютоновская жидкость.

Предмет исследования – свойства неньютоновской жидкости.

Методы исследования: наблюдение, изучение теоретических материалов, проведение опытов, анализ.

Для приготовления были взяты крахмал (картофельный) и вода. Пропорция зависит от качества крахмала. Для определения оптимальной пропорции было приготовлено 10 образцов. Пропорция составила 4:8 в пользу крахмала.

Опыты по исследованию механических свойств показали, что если на неньютоновскую жидкость воздействовать механическими усилиями – она проявляет свойства, близкие к свойствам твердых тел, а при медленном воздействии – свойства жидкостей.

Экспериментально были рассчитаны основные свойства жидкости: вязкость, плотность и поверхностное натяжение.

Коэффициент поверхностного натяжения определялся сталагмометрическим методом (метод счета капель). В момент отрыва капли от капиллярной трубки сила тяжести равна результирующей силе поверхностного натяжения. Измеряя массу одной капли и зная диаметр шейки капли вычислили коэффициент поверхностного натяжения: $\sigma = m_0 g / (\pi d)$.

Оказалось, что коэффициент поверхностного натяжения неньютоновской жидкости ($\sigma = 9,02 \cdot 10^{-2}$ Н/м) превышает значения коэффициентов для ньютоновских жидкостей.

Для определения поверхностного натяжения неньютоновской жидкости использовали следующее оборудование: шприц, зубочистку, микрометр, весы с разновесами.

– рекомендация: используя слишком большой объем воды, теряем 5–9 % энергии – миф частично, т.к. экономия практически обратно пропорциональна количеству воды; при этом важно то, что не всегда необходима кипяченая вода, поэтому использование только подогрева позволит экономить около 50 % для данного процесса;

– рекомендация: не используем остаточное тепло, при этом потери составляют 10–15 % – правда;

– экономить можно и нужно без ущерба для собственного комфорта и здоровья. Один из способов – использовать принцип аккумуляции тепла

Также изготовлено приспособление, позволяющее осуществлять энергосбережение при приготовлении пищи, при этом пища получается действительно полезной.

Наши планы:

– провести презентацию проекта для родителей во время общешкольных родительских собраний;

– провести мероприятие по вопросам энергосбережения с презентацией проекта для учащихся по параллелям;

– продумать конструкцию самой кастрюли (рабочее название *кастрюля – самоварка*), позволяющую использовать скрытую теплоту.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАССЫ ШКОЛЬНОГО ПОРТФЕЛЯ И ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЕГО ВЫБОР

УСОВ Павел Владимирович
ЗИМОВОЙ Максим Александрович

7 класс ГУО «Средняя школа №4 г. Костюковичи»

Цель работы – исследование факторов, влияющих на выбор школьного портфеля, а также изучение соответствия массы портфеля санитарно-гигиеническим требованиям.

Объект исследования – школьные портфели семиклассников.

Предмет исследования: масса портфеля; факторы, влияющие на выбор портфеля.

Гипотезы исследования: учащиеся и их родители формально относятся к выбору школьного портфеля; масса портфеля школьника со школьными принадлежностями не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

Задачи исследования:

- изучить историю возникновения школьного портфеля и динамику его видоизменения;
- исследовать факторы, влияющие на выбор школьного портфеля;
- установить соответствие массы портфеля семиклассников нормам СанПина Республики Беларусь и найти способы ее уменьшения;
- выявить достоинства и недостатки портфеля школьника;
- проанализировать данные, полученные в ходе выполнения работы и ознакомить с ними учащихся, родителей, учителей школы;
- разработать памятку для школьников и их родителей по выбору школьного портфеля и рекомендации для уменьшения массы портфеля.

Методы исследования: эксперимент; анкетирование; наблюдение; сравнение; анализ.

Согласно мировой статистике около 85 % детей в той или иной мере страдают от искривления позвоночника. Во многом такая статистика обусловлена спецификой учёбы в школе и необходимостью ведения полусидячего образа жизни. Чаще всего проявление искривления позвоночника наблюдается в период интенсивного роста, во время полового созревания. Школьники страдают болезнями позвоночника более всего. Одна из причин этого кроется в ежедневной носке тяжёлых сумок с учебниками. Мы предположили, что в нашей школе также существует такая проблема. Оказалось, что учащиеся и их родители формально относятся к выбору школьного портфеля. На основании результатов анкетирования мы сделали следующие выводы.

1. Более требовательно к выбору школьного портфеля относятся родители первоклассников.

2. Ученики вынуждены часто менять портфель по причине неудобства и плохого качества.

3. При покупке нового портфеля большинство покупателей обращают внимание на цвет и форму.

4. Мало внимания уделяется гигиене портфеля, а ведь он всегда в школе соприкасается с полом (в классе, в раздевалке, коридоре). По приходу домой ученик ставит портфель на стол, стул и даже на кровать, что крайне негигиенично.

5. На многих портфелях отсутствуют светоотражающие элементы.

6. Ученики выбирают портфель темного цвета, не задумываясь о своей безопасности на дороге, ведь портфель яркого цвета служит дополнительным сигналом для водителей.

7. Родители позволяют самостоятельно покупать портфель, а ученики при его покупке не задумываются о своем здоровье, руководствуясь внешним видом и современными тенденциями моды.

Экспериментальные исследования показали, что масса портфеля семиклассника со школьными принадлежностями не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Исследования и измерения проводились среди семиклассников городских школ. Анализируя полученные данные, пришли к выводу, что все семиклассники подвергаются нагрузкам на позвоночник при переноске школьных портфелей. Отметим, что семиклассники используют сумки, которые носят через плечо, следуя веянию подростковой моды. Некоторые ученики носят сумки на длинном ремне так, что сумка находится на уровне бедра и даже колена, что является небезопасным фактором не только с точки зрения здоровья, но и правил безопасности (травмоопасность на лестницах, в классах, у окон, на улице). Исследуя распределение нагрузки на плечи учеников, мы пришли к выводу, что самым неблагоприятным является тот факт, что нагрузка не распределяется равномерно на спину ученика, а приходится на одно плечо при ношении сумки. Зная массу портфелей и сумок со школьными принадлежностями, по формуле $F = mg$ определили силу тяжести. Определив площадь соприкосновения лямок ($S = ab$, где a – длина соприкасающейся части лямки, b – ширина) с плечом, по формуле $P = F/S$ рассчитали давление, производимое на спину школьника. Анализируя давление, производимое сумкой на плечо ученика, мы обратили внимания на количественное значение этой величины. Результатом работы стала памятка по выбору школьного рюкзака, информирование детей и родителей о проблеме, которую можно решить с помощью родителей, педагогов, школьной администрации.

Исследования, проведенные в работе, актуальны для каждого. Знания, полученные в результате выполнения исследовательской работы, позволят привлечь внимание к актуальной проблеме, определиться с выбором школьного портфеля и сберечь здоровье школьника.