

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра физики и методики обучения физике

Бычковская Марина Владимировна  
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема «Методика проведения занятий по физике в интенсивных выездных  
школах (на примере старшей школы)»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы физика и  
информатика



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ  
Зав. кафедрой физики и  
методики обучения физике,  
д.п.н., профессор  
В.И.Тесленко  
» июня 2017

*В.И.Тесленко*

Руководитель  
к.п.н., доцент кафедры  
физики и методики  
обучения физике  
С.В.Латынцев *С.В.Латынцев*

Дата защиты « 23 » июня 2017

Обучающийся Бычковская М.В.  
« 13 » июня 2017 *М.В.Бычковская*  
Оценка Отлично

Красноярск  
2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕНСИВНОЙ ШКОЛЫ.....	6
1.1. Организация учебно – исследовательской деятельности учащихся старших классов в интенсивной школе .....	6
1.2. Проектирование содержания занятий по физике в интенсивных выездных школах .....	8
ГЛАВА 2. ВЫЕЗДНЫЕ ИНТЕНСИВНЫЕ ШКОЛЫ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ .....	13
2.1. Содержание занятий по физике в выездных интенсивных школах.....	13
2.2. Педагогический эксперимент по апробации результатов исследования .	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	57
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	58
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	59

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Современные требования в области образования и воспитания к подрастающему поколению предполагают приоритетное развитие у обучаемых таких личностных качеств как самостоятельность, инициативность, готовность к саморазвитию, осознанному выбору направлений и способов социально и индивидуально значимой деятельности, стремление к самореализации в сочетании с высоким уровнем их образованности и воспитанности. Поиск путей совершенствования образовательного процесса, направленных на повышение его эффективности в контексте современных тенденций, приводит исследователей к мысли о том, что используемые формы, методы и средства обучения должны быть направлены на инициацию интеллектуальной активности, развитие творческого мышления, рефлексии, понимания.

Одной из организованных форм в профильном физико-математическом и инженерно-техническом школьном образовании являются интенсивные школы, под которыми, как правило, понимают процесс обучения и получения новых знаний и практик за короткий промежуток времени, дополнительная возможность саморазвития, открывающая таланты, как для учащихся, так и для педагогов. В настоящее время растет потребность в краткосрочных (продолжительностью 3–4 дня) школах полипредметной направленности, существующие методики проведения подобных образовательных мероприятий рассчитаны на большую продолжительность обучения и соответственно больший бюджет для реализации интенсивных школ.

Таким образом, можно выделить **противоречие** между необходимостью проведения занятий в краткосрочных интенсивных школах и отсутствием методики для подобного рода мероприятий.

**Цель** заключается в разработке методики проведения физической составляющей для учащихся старших классов выездных краткосрочных интенсивных школ.

**Объект:** процесс обучения физике учащихся старших классов.

**Предмет:** организация образовательного процесса по физике в краткосрочных интенсивных школах.

**Гипотеза:** развитие экспериментальных и исследовательских компетенций учащихся будет иметь положительную динамику в случае, если организовать обучение в краткосрочной интенсивной школе в форме лабораторий, такой подход позволит активизировать познавательную деятельность обучаемых в сжатый промежуток времени.

**Задачи:**

1. Проанализировать существующие методики проведения занятий в интенсивных выездных школах.
2. Разработать методику проведения занятий по физике в краткосрочных выездных интенсивных школ.
3. Провести педагогический эксперимент по апробации разработанной методики.
4. Определить уровень развития предметных, экспериментальных и исследовательских компетенций у учащихся при обучении в краткосрочной выездной интенсивной школе в соответствии с разработанной методикой.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы:**

- *теоретические* - изучение и анализ литературы по проблеме исследования;
- *эмпирические* – наблюдение и анализ деятельности учащихся, которые использовались с целью диагностики уровня мотивации к изучению предмета физика, познавательного интереса и уровня успеваемости учащихся;

- *статистические* - методы статистики, которые использовались для обработки полученных данных и посредством которых определялись значимость и надежность полученных результатов.

**Практическая ценность** результатов исследования: состоит в разработке и внедрении в практику методики проведения занятий по физике у учащихся старших классов в краткосрочных выездных интенсивных школах.

**Апробация результатов исследования** осуществлялась путем проведения занятий в интенсивных выездных школах для учащихся специализированных классов физико-математической и инженерно-технологической направленности в СОК «Зеленые горки» (22-23 марта 2016г., 18-19 октября 2016г., 11-12 апреля 2017г.); а также в ходе прохождения автором педагогической интернатуры в МБОУ СШ №27 и МАОУ «Гимназия №4» города Красноярска на протяжении всего периода исследования; в рамках дня открытых дверей на базе КГПУ им. В.П.Астафьева - кратковременная интенсивная «Школа Галилея».

Результаты исследований были представлены на следующих конференциях:

1. Региональная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных по естественным наукам. ДФУ, Владивосток, 11 апреля - 30 апреля 2017 г.
2. Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Современная физика и математика в системе школьного и вузовского образования». КГПУ им. В.П. Астафьева, Красноярск, 26-27 апреля 2017г.

## **ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕНСИВНОЙ ШКОЛЫ**

### **1.1. Организация учебно – исследовательской деятельности учащихся старших классов в интенсивной школе**

Интенсивная школа - это процесс обучения и получения новых знаний и практик за короткий промежуток времени.

Интенсивная школа - это дополнительная возможность саморазвития, открывающая таланты, как для учащихся, так и для педагогов.

Интенсивная школа - образовательное мероприятие, проводимое в режиме погружения (как правило, на базе отдыха или в детском летнем лагере; длительность его варьируется от 4 дней до 3 недель), основанное на деятельном включении в тот или иной предметный и культурный материал.

Основной задачей интенсивной школы является обеспечение «шага развития» как для ребенка, так и для взрослого, инициация интеллектуальной активности, развитие творческого мышления, рефлексии, понимания. Для этого школы проводятся в режиме погружения.

Популярные формы интенсивных школ.

Летняя школа - форма преподавания и вовлечения в науку, сочетающая летний отдых с занятиями, которые каждый день проводятся преподавателями высших учебных заведений.

Летние школы проводились в 1960-1980 гг., в период каникул университетами либо физико-математическими школами. Данные школы устанавливали перед собой проблему углубленного изучения учащимися старших классов точных и естественных наук. Кроме этого, летние школы устанавливали проблему в самоопределении школьников в соответствии с взаимоотношением к научной деятельности (т.е. организовать подготовку к их будущей профессии).

Традиционные университетские Летние школы формируются укладом университета, согласно данному обстоятельству там пребывают учащиеся и педагоги. Проводятся семинары по теме, лекции, а так же есть культурная программа. Во всех этих действиях доминирует мышление. Благодаря такому разнообразию образовательного наплыва, у студента начинает работать не только голова, но и тело и даже душа.

Такие образовательные формы кроме учебного эффекта имеют значительный образовательный эффект, поскольку задают образ определённого сообщества, влияют на формирование ценностей и будущего.

Известные интенсивные школы.

Физико-математическая школа им. М. А. Лаврентьева при НГУ - школа с углубленным изучением естественнонаучных дисциплин.

В 1961-1962 гг. сибирским филиале АН СССР была организована и проводилась Первая Сибирская олимпиада школьников. С данного момента проведение олимпиад стало традиционным.

А в июле 1962 в Академгородке была проведена первая Летняя школа. После этого проведение Летних школ стало традиционным. В Летнюю школу при НГУ стали приглашать талантливых школьников со всех уголков страны, которые проявили себя в олимпиадах и конкурсах по физике, химии и математике.

Разработана такая система отбора была в 60-е годы. До настоящего времени благодаря ей одаренная молодежь отправляется в ФМШ, а потом в Новосибирский Государственный Университет.

Определить способности ученика, в том числе способность учиться – это главная задача летней школы.

Содержание Летней школы.

До обеда проводятся обязательные занятия, а после обеда и вечером проводятся дополнительные занятия и культурные мероприятия. В штате предусмотрены классные воспитатели (по два на класс, для того чтобы весь день с классом был хотя бы один воспитатель),

в общежитиях круглосуточно работает дежурная воспитательская служба, несколько воспитателей занимаются организацией культмассовой работы и спортивных мероприятий, так как учащиеся являются несовершеннолетними. Проводятся экскурсии по институтам СО РАН, защита фантастических проектов, математический бой, физический бой, спартакиаду, КВН, игры "Что? Где? Когда?", концерты, дискотеки и т.д.

### Красноярская Летняя Школа (КЛШ)

КЛШ была создана в 1976 году преподавателями и студентами Красноярского государственного университета. Идейным вдохновителем создания КЛШ является профессор В.Г. Пивоваров. А ее основателями по праву можно считать ректора Красноярского государственного университета – профессора В.С. Соколова и доцента В.О. Бытева.

Основная цель КЛШ привлечение учеников старших классов, интересующихся естественнонаучными предметами, к более серьёзным занятиям, посредством создания конкретной интенсивной среды.

В школе атмосфера интеллигенции и взаимопонимания. Кроме того, что это уникальная возможность выбора области профессиональной деятельности, многие дети становятся лучше. До посещения школы многие дети были замкнуты, в итоге они раскрываются, начинают общаться. Организаторы (сотрудники) создают некую модель своего мира, которая в дальнейшем становится смыслом их профессиональной и общественной жизни.

Интенсивные школы могут быть разные по длительности, по предметной направленности, по видам деятельности.

## **1.2.Проектирование содержания занятий по физике в интенсивных выездных школах**

Прежде чем приступить к разработке методики, следует для начала определиться, что конкретно мы хотим получить в итоге от занятий. Отличие основного образования в том, что он направлен на получение школьником

определенного комплекса знаний, в выездных интенсивных школах же используемые формы, методы и средства обучения направлены на инициацию интеллектуальной активности, развитие творческого мышления, рефлексии, понимания. Этими различиями и продиктованы особенности форм обучения.

Учебное занятие, в течение которого учащиеся занимаются с педагогом предметной деятельностью, может иметь различные формы – традиционные и нетрадиционные.

Среди традиционных форм можно отметить:

- Лекции – изложение педагогом информации о предмете;
- Семинары и коллоквиумы – сообщения и выступления, которые заранее подготовили, а также их обсуждение в группе;
- Дискуссии – постановка спорных вопросов, отработка владения научным спором, умения отстаивать и аргументировать свою точку зрения;
- Экскурсии, научные экспедиции – поездки для ознакомления и информатизации;
- Обучающие игры – моделирование разных жизненных ситуаций с целью обучения.

К нетрадиционным формам учебных занятий можно отнести такие:

- Презентация – публичное представление темы или предмета;
- Защита проекта – обоснование и представление проделанной работы;
- Круглый стол – неформальное обсуждение выбранной темы;
- Мозговая атака – решение нестандартных задач в группе;
- Ролевые игры – предложение школьнику стать на место персонажа и выполнять действия от его имени в моделируемой ситуации.

Надо сказать, что здесь может быть множество интересных вариантов – все зависит от фантазии и таланта педагога. Здесь может быть, например, День Всех Наук, интеллектуальная игра «Квиз» и т. д. Перед преподавателем стоит не легкая задача выбора самой уместной и эффективной формы

проведения учебного занятия в зависимости от сложности преподносимого материала и уровня подготовки учеников.

Для развития творческого мышления могут быть использованы следующие формы:

#### 1. Занятие – поиск

Этапы занятия:

- 1) Сообщение важных и интересных сведений по теме, с которыми выступает педагог и воспитанник.
- 2) Проблематизация. Педагог и студийцы ставят все вопросы, которые возникли в связи с изучаемым материалом. На доске выстраиваются и обозначаются проблемы.
- 3) Педагог знакомит обучающихся, если это необходимо, с известными решениями и образцами.
- 4) Микрогрупповой. Самостоятельный или фронтальный поиск новых идей, решений, подходов, моделей.
- 5) Анализ и рефлексия обсуждения, поиска, участия.

#### 2. Занятие- спектакль (инсценировка)

Ученики ищут на занятиях решения, встречают героев, участвуют в важных событиях, сочиняют сценарии и музыкально-поэтические постановки.

#### 3. Занятие – поход

Создается модель станции преодоления, учащиеся делятся на группы, движение осуществляется со станции до станции, группа контроля проставляет баллы за удачные ходы, находки, решения.

#### 4. Занятия самостоятельного поиска знаний

Ученики изучают поставленную проблему, предлагают варианты ее решения.

Пример: У вас гибнет растение, найдите причину и вылечите его. Во всех случаях мы рассматривает не только поиска занятий, но и их активного применения.

#### 5. Мозговая атака

Класс делится на две группы: учащиеся, предлагающие новые варианты решения задачи; учащиеся, обрабатывающие предложенные решения.

Формы, направленные на инициацию интеллектуальной активности:

##### 1. Выдача заданий разного уровня трудности.

уровень – базовый. Это задание выполняется обязательно всеми учениками. Второй уровень – повышенный, а третий уровень – сложный. Эти задания выполняются по желанию. Каждое задание второго и третьего уровней оценивается дополнительно.

##### 2. Прием “трудная задача”.

По изученным темам подготавливаются задания. Любой ученик может взять одно из заданий и постараться решить его. Такая попытка практически не контролируется, но в том случае, когда задание выполнено верно, в письменном виде с объяснением решения, ученик получает отличную отметку.

3. Исторический экскурс к истокам изучаемых вопросов, более глубокое освещение отдельных проблем.

Ученики готовят доклады и рефераты на темы, выходящие за рамки школьной программы, по которым они выступают на уроках.

##### 4. Использование интерактивных форм организации учебных занятий (игровые уроки, уроки-конкурсы, уроки-соревнования, уроки-турниры и др.).

В связи с этим в КГПУ им. В.П. Астафьева разработана и проходит апробацию программа краткосрочной физико-технологической школы,

включающая подготовку по физике, математике, информатике и робототехнике.

## Глава 2. ВЫЕЗДНЫЕ ИНТЕНСИВНЫЕ ШКОЛЫ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ

### 2.1. Содержание занятий по физике в выездных интенсивных школах

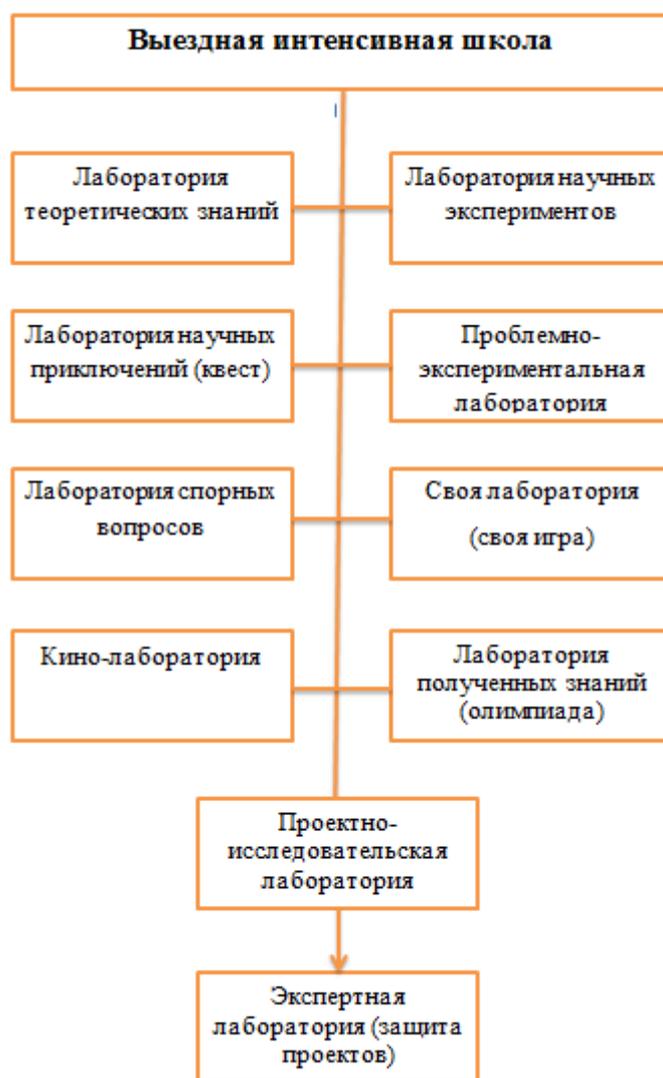


Рис. 1. Выездная интенсивная школа

Для обучения старшеклассников мы предлагаем следующие лаборатории:

#### 1. Лаборатория теоретических знаний

Задачи: Углубление и расширение знания о предмете, изучение определенных тем с другой стороны.

Метод проведения:

Обучающиеся в данной лаборатории рассматривают изученные в школе темы, а именно раздел молекулярной физики, с другой стороны, которая не изучается в школе. Тем самым углубляют и расширяют свои знания о физике и данном разделе в частности. Лаборатория проводится как лекционное занятие с элементами конференции.

Лекция:

Молекулярная физика исследует строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел на базе утверждения: каждое вещество, каждое тело состоит из беспорядочно движущихся и взаимодействующих между собой мельчайших частиц – молекул, атомов и ионов. Термодинамика исследует тепловые явления на основе общих законов, относящихся к превращениям энергии. Эти законы справедливы для всех тел, для всех веществ и не зависят от их внутреннего строения. Одна из основных задач термодинамики – эффективное использование внутренней энергии для совершения работы. Так как тепло с позиции молекулярной физики есть энергия хаотического движения молекул, то можно сказать, что термодинамика это часть молекулярной физики.

### **Второй закон термодинамики. Энтропия.**

Второй закон связан с понятием энтропии, являющейся мерой хаоса (или мерой порядка). Второй закон термодинамики гласит, что для вселенной в целом энтропия возрастает.

**Энтропия** порождается всеми процессами, она связана с потерей системы способности совершать работу. Рост энтропии - стихийный процесс. Если объем и энергия системы постоянны, то любое изменение в системе увеличивает энтропию. В случае если объем или энергия системы меняются, энтропия системы уменьшается. Однако, энтропия вселенной при этом не уменьшается.

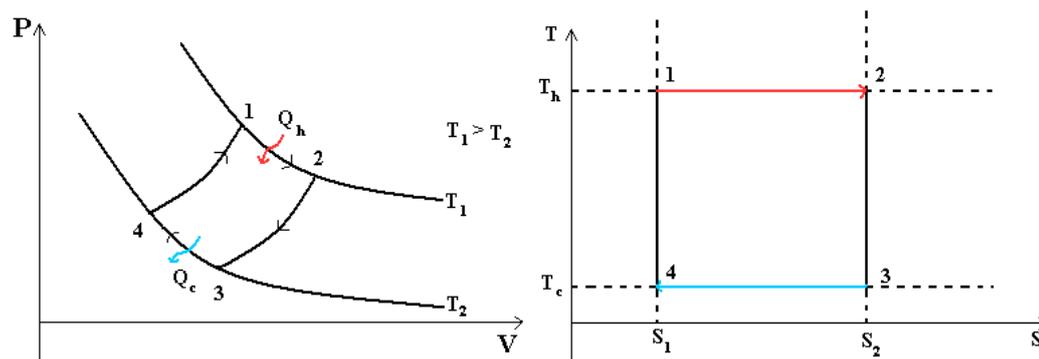
Для того, чтобы энергию можно было использовать, в системе обязаны быть области с высоким и низким уровнями энергии. Полезная работа

выполняется в итоге передачи энергии от области с высоким уровнем энергии, к области с низким уровнем энергии.

- 100% энергии не имеет возможность быть преобразовано в работу;
- Энтропия имеет возможность вырабатываться, но не имеет возможность быть уничтожена.

### • Тепловой цикл Карно

Цикл Карно— идеальный термодинамический цикл.



#### Положение 1 - Положение 2: Изотермическое расширение

Изотермическое расширение. В начале процесса рабочее тело имеет температуру  $T_h$ , то есть температуру нагревателя. Затем тело приводится в контакт с нагревателем, который изотермически (при постоянной температуре) передаёт ему количество теплоты  $Q_H$ . При этом объём рабочего тела увеличивается.  $Q_H = \int T ds = T_h (S_2 - S_1) = T_h \Delta S$

#### Положение 2 - Положение 3: Адиабатическое расширение

Адиабатическое (изоэнтропическое) расширение. Рабочее тело отсоединяется от нагревателя и продолжает расширяться без теплообмена с окружающей средой. При этом его температура уменьшается до температуры холодильника.

#### Положение 3 - Положение 4: Изотермическое сжатие

Изотермическое сжатие. Рабочее тело, имеющее к тому времени температуру  $T_c$ , приводится в контакт с холодильником и начинает изотермически сжиматься, отдавая холодильнику количество теплоты  $Q_c$ .  $Q_c = T_c (S_2 - S_1) = T_c \Delta S$

#### **Положение 4 - Положение 1: Адиабатическое сжатие**

Адиабатическое (изоэнтропическое) сжатие. Рабочее тело отсоединяется от холодильника и сжимается без теплообмена с окружающей средой. При этом его температура увеличивается до температуры нагревателя.

При изотермических процессах температура остаётся постоянной, при адиабатических отсутствует теплообмен, а значит, сохраняется энтропия, поэтому цикл Карно удобно представить в координатах  $T$  и  $S$  (температура и энтропия).

#### **Уравнение Ван-дер-Ваальса**

Уравнение состояния реального газа, предложенное Ван-дер-Ваальсом можно получить из следующих рассуждений. Учтем влияние конечных размеров молекул на уравнение состояния реального газа. Давление определяется средней кинетической энергией теплового движения всех молекул  $P = nkT$ . При конечных размерах молекул, имеющих радиус  $r$ , область  $4\pi(2r)^3/3$  вокруг каждой из молекул будет недоступна для попадания в нее другой неточечной молекулы. В результате в сосуде, содержащем  $N$  молекул конечных размеров, область объемом  $(N/2)4\pi(2r)^3/3 = 4NV_{\text{молек}}$  ( $V_{\text{молек}} = 4\pi r^3/3$  – объем одной молекулы) будет недоступна для столкновений. Поэтому можно считать, что половина всех молекул занимает объем  $b = 4NV_{\text{молек}}$  и покоится, а другая половина представляет собой точечные молекулы и движется с удвоенной кинетической энергией, обладая температурой  $T' = 2T$ . Объем, доступный точечным молекулам, будет равен  $V - b$ , а давление, оказываемое на стенки сосуда, определяется точечными подвижными молекулами ( $N' = N/2$ ):

$$P = n'kT' = \frac{N'}{V - 4NV_{\text{молек}}} kT' = \frac{NkT}{V - 4NV_{\text{молек}}}$$

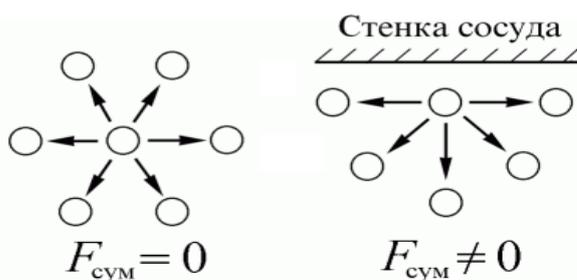
Если в сосуде находится один моль газа, то уравнение состояния примет вид ( $N = N_A$ ,  $N_A k = R$ ,  $b = 4N_A V_{\text{молек}}$ ):

$$P(V - b) = RT.$$

Для  $\nu = m/m$  молей газа уравнение состояния газа с учетом конечного размера молекул примет вид

$$P(V - nb) = nRT.$$

Рассмотрим влияние сил притяжения на уравнение состояния идеального газа. Будем считать для простоты частицы газа точечными. Наличие сил притяжения между ними, действующих на больших расстояниях, приводит к появлению дополнительного внутреннего воздействия на газ. Это обусловлено тем, что в то время как в объеме газа действие сил притяжения между молекулами в среднем уравнивается, на границе «газ – стенка сосуда» действие сил притяжения со стороны газа остается не скомпенсированным, и появляется избыточная сила, направленная в сторону газа.



Дополнительное внутреннее давление пропорционально числу частиц, приходящихся на единицу площади границы  $n_s$  и силе взаимодействия этих частиц с другими частицами газа, находящимися в единице объема  $n_v$ .

В результате избыточное внутреннее давление  $P_i$  ( $i$  - *intrinsic*) будет пропорционально квадрату концентрации числа частиц

$$P_i \sim n_s n_v \sim N^2/V^2,$$

где  $N$  – полное число частиц в сосуде объема  $V$ . Если  $N = N_A$  – в сосуде находится один моль газа, то запишем

$P_i = a/V^2$ , где  $a$  – постоянная величина, своя для каждого сорта газа. В случае  $\nu$ -молей имеем

$$P_i = \nu^2 a/V^2.$$

С учетом внутреннего давления уравнение состояния примет вид

$$P + P_i = nkT.$$

Давление  $P_i$  не зависит от материала стенки, в противном случае удалось бы создать вечный двигатель первого рода. Роль стенки может играть и сам газ. Достаточно для этого выполнить мысленное сечение произвольной плоскостью любой внутренней области объема газа. Полученное уравнение, с учетом выражения для  $P_i$  переходит в новое уравнение состояния реального газа при наличии сил притяжения:

$$(P + v^2 a/V^2)V = \nu RT.$$

## 2. Проблемно-экспериментальная лаборатория

Задачи: Осмысление физических явлений, выявление необходимых данных для проведения эксперимента, продумывание способов и возможностей их определения.

Метод проведения:

Работа учащихся организована как групповая деятельность по решению экспериментальных задач. В работе лаборатории, помимо педагога, выполняющего роль координатора, активное участие принимают тьюторы. Под руководством каждого из них, обучающиеся решают несколько задач, объединенных общей тематикой. Каждый тьютор отвечает за определенную тему. За время работы лаборатории каждая группа учащихся должна пройти через решение всех задач у каждого из тьюторов.

Подборка экспериментальных задач (с решениями):

1) Определить удельную теплоемкость свинца.

Оборудование: свинец (дробь) массой 0,15 – 0,20 кг, картонный цилиндр, термометр, линейка.

2) Опытным путем определить скорость распространения пахучих веществ в воздухе комнаты.

Оборудование подобрать самим.

Решение.

Для этого потребуются два человека, один должен держать секундомер, а

второй флакон духов. После этого она должны разойтись на некоторое расстояние. Первый включает секундомер в момент, когда второй распыляет духи, а останавливает секундомер после того как услышит запах. Далее измеряется расстояние между людьми и по формуле определяется скорость распространения запаха:

$v = s/t$ , где  $t$  – показания секундомера,  $s$  – расстояние между экспериментаторами,  $v$  – скорость распространения запаха.

Что может представлять из себя измеренная скорость с точки зрения молекулярно-кинетической теории?

Роль тьютора:

Много интересного происходит в окружающем нас мире. Возникает много вопросов, как делают вещи, которые нас окружают? Почему трава зеленая? Как движутся молекулы? Почему идет дождь?? Как животные переносят зимнюю стужу? И т.п.

Сотни тысяч «как?», «кто?», «почему?», встают перед нами. Ответы на многие из них вы узнаете на уроках физики.

А сейчас я расскажу вам притчу. Произошло это много лет назад сэр Эрнест Резерфорд, президент Королевской Академии и лауреат Нобелевской премии по физике рассказывал:

Меня выбрали тогда для разрешения спора между моим коллегой и студентом. Которые не сходились во мнении насчет того, какую оценку заслуживает студент. Преподаватель собирался поставить самую низкую, студент же утверждал, что заслужил высший балл.

Экзаменационный вопрос гласил: «Объясните, как можно измерить высоту здания с помощью барометра». Студент ответил так: «Нужно подняться с барометром на крышу здания, спустить барометр вниз на длинной веревке, а затем втянуть его обратно и измерить длину веревки, которая и покажет точную высоту здания».

Ответ был абсолютно полным и верным, но единственное что смущало, что экзамен проходил по физике, а такой способ никак с ней не связал и тогда я предложил повторно ответить на данный вопрос, уточнив, что ответ должен отражать знания физических законов. Спустя пять минут лист студента так и остался чистым, я спросил его, означает ли это, что он сдается. На что студент заявил, что он просто не может выбрать лучшее решение из множества.

Я попросил студента рассказать все решения, которые он видит в данной ситуации, первый ответ звучал так: «Поднимитесь с барометром на крышу и бросьте его вниз, замеряя время падения. Затем, используя формулу  $L = (a \cdot t^2)/2$ , вычислите высоту здания».

Тогда я спросил преподавателя, доволен ли он этим ответом. Тот, наконец, сдался, признав что ответ удовлетворил его. Однако студент напомнил, что это не все ответы и тогда я попросил его продолжать.

«Есть несколько способов измерить высоту здания с помощью барометра», начал студент. «Например, можно выйти на улицу в солнечный день и измерить высоту барометра и его тени, а также измерить длину тени здания. Затем, решив несложную пропорцию, определить высоту самого здания»

«Неплохо», сказал я. «Есть и другие способы?»

«Да. Есть очень простой способ, который, уверен, вам понравится. Вы берете барометр в руки и поднимаетесь по лестнице, прикладывая барометр к стене и делая отметки. Сосчитать количество этих отметок и умножив его на размер барометра, вы получите высоту здания. Вполне очевидный метод.»

«Если вы хотите более сложный способ», продолжал он, «то привяжите к барометру шнурок и, раскачивая его, как маятник, определите величину гравитации у основания здания и на его крыше. Из разницы между этими величинами, в принципе, можно вычислить высоту здания. В этом же случае, привязав к барометру шнурок, вы можете подняться в вашем маятником на крышу и, раскачивая его, вычислить высоту здания по периоду прецессии.»

«Наконец», заключил он, «среди множества прочих способов решения проблемы лучшим, пожалуй, является такой: возьмите барометр с собой, найдите управляющего зданием и скажите ему: «Господин управляющий, у меня есть замечательный барометр. Он ваш, если вы скажете мне высоту этого здания».

После этого я спросил, почему студент не предложил общепринятое решение, он признался, что сыт по горло школой и колледжем, где учителя навязывают ученикам свой способ мышления.

Студентом этим был Нильс Бор (1885–1962), датский физик, лауреат Нобелевской премии 1922 г.

Вот возможные решения этой задачи, предложенные им:

1. Традиционное решение: измерив время падения барометра с вершины башни, рассчитать высоту через время и ускорение свободного падения.
2. С помощью барометра, находящегося на одном уровне с основанием башни, пустить солнечный зайчик в глаз наблюдателя, находящегося на ее вершине. Высота башни рассчитывается исходя из угла возвышения солнца над горизонтом, угла наклона барометра и расстояния от барометра до башни.
3. Измерить время всплывания барометра со дна заполненной водой башни. Скорость всплывания барометра измерить в ближайшем бассейне или ведре. Если барометр тяжелее воды, нужно привязать к нему воздушный шарик.
4. Положив барометр на башню, измерить величину деформации сжатия башни. Высота башни находится через закон Гука.
5. Рассчитать высоту башни через диаметр кучи и коэффициент осыпания барометров, сравнив их с меньшей кучей. Насыпанная куча барометров должна быть равной высоте башни.

6. Рассчитать высоту башни исходя из скорости передвижения человека, посланного снять показания с барометра, закрепленного на вершине и времени отсутствия человека.
7. Если натереть барометром шерсть на вершине и у основания башни. Тогда сила взаимного отталкивания вершины и основания будет обратно пропорциональна высоте башни.
8. Высота башни находится через массу барометра, время падения, диаметр и плотность башни, если увезти башню и барометр в открытый космос, а также установить их неподвижно друг относительно друга на фиксированном расстоянии и измерить время падения барометра на башню.
9. Перекатывать барометр от вершины к основанию башни, лежащей на земле, считая число оборотов. (Способ, ставший популярным в России под кодовым названием "имени 38 попугаев").
10. Рассчитать высоту башни, зная ее диаметр, с помощью ямы, в которую мы сначала закопаем башню, затем вынем и заполним ее барометрами.
11. Из предыдущего опыта использовать яму, в которой найти разность веса барометра на поверхности и дне ямы.
12. Привязав длинную веревку к барометру, спускаем его до поверхности земли, наклонив при этом башню. Рассчитываем высоту башни по расстоянию от места касания барометром земли до башни и углу между башней и веревкой.
13. Зная массу и диаметр башни, поставить башню на барометр и измерить величину деформации барометра.
14. На вершину башни необходимо положить один атом барометра, далее измеряем вероятность нахождения электронов данного атома у подножия башни. Она определит высоту башни.
15. На деньги, которые мы выручим от продажи барометра, покупаем бутылку коньяка и узнаем с помощью нее высоту здания у архитектора.

16. Загерметизировать башню, нагреть воздух внутри нее до какой-то температуры. Прорезав в башне отверстие, закрепляем на пружине барометр. Построить график зависимости натяжения пружины от времени. Проинтегрировать график и, зная диаметр отверстия, найти количество воздуха, которое выйдет из башни вследствие теплового расширения. Эта величина будет прямо пропорциональна объему башни. Зная объем и диаметр башни, находим ее высоту.

17. Половину башни измеряем с помощью барометра, полученное значение удваиваем и находим высоту башни.

18. Создать маятник, привязав к барометру веревку длиной с башню. Период колебаний этого маятника покажет высоту башни.

19. создать в башне безвоздушное пространство, подать туда фиксированное количество воздуха и измерить давление. Оно будет обратно пропорционально объему башни.

20. Соединить башню и барометр в электрическую цепь последовательно, а потом параллельно. Зная напряжение, сопротивление барометра, удельное сопротивление башни и измерив в обоих случаях силу тока, рассчитать высоту башни.

21. Рассчитать высоту башни можно по величине изгиба, который образуется, если положить башню на две опоры, а посередине подвесить барометр.

22. Рассчитать высоту башни, уравновесив башню и барометр на рычаге. Зная плотность и диаметр башни, плечи рычага и массу барометра.

23. Высоте башни будет прямо пропорциональна разность потенциальных энергий на вершине и у основания башни.

24. Посадить внутри башни дерево. Барометр использовать для полива. Тогда как дерево достигнет вершины башни, спилить его и сжечь. По количеству выделившейся энергии можно определить высоту башни.

25. Поместить барометр в произвольной точке пространства. Измерить

расстояние между барометром и вершиной и между барометром и основанием башни, а также угол между направлением от барометра на вершину и основание. Высоту рассчитать по теореме косинусов.

Как показывает практика, поиск нестандартных решений очень важен в современном мире, вот мы подобрали несколько задач, которые предлагаем Вам решить.

### **3. Проектно-исследовательская лаборатория**

**Задачи:** Осуществление поиска информации, необходимой для реализации идей проекта, выработка гипотезы собственного исследования, анализ теоретических и экспериментальных данных, установление закономерностей.

**Метод проведения:**

Разработка исследовательских мини-проектов реализуется в малых группах самостоятельно и/или с помощью тьютора (педагога), на базе предложенных тем.

**Подборка тем:**

- Определение коэффициента вязкости жидкости.
- Определение коэффициента поверхностного натяжения воды с различными примесями.
- Почему человек нуждается в тепле и холоде?
- Каково влияние тепловых процессов на жизнь человека?
- Как парниковый эффект может изменить нашу планету?
- Изучение моющих средств. Физика мыла.
- Неньютоновская жидкость. Свойства и применение.

Пример мини-проекта на тему: «Распространение звуковых волн в веществе».

**Введение.**

Мы живем в мире звуков, это и музыка и шумы разной природы, и речь. Поэтому надо знать природу звука, уравнения и законы, которые описывают его распространения и поглощения в различных средах. Это необходимо знать людям различных профессий: музыкантам и строителям, звукорежиссерам и архитекторам, биологам и геологам, сейсмологам, военным. Все они имеют дело с различными сторонами практического распространения звука в разных средах. Распространение звука в помещениях, „звучание” помещений важно для строителей, музыкантов. За звуковыми сигналами сейчас исследуют пути миграций перелетных птиц биологи, находят косяки рыб в океане рыбаки и тп.

Скорость звуковых волн в различных средах.

Продольные волны, распространяющиеся в любой материальной среде, часто называют звуковыми. Очевидно, звук не может распространяться в отсутствие вещества. Например, нельзя услышать звон колокола, находящегося внутри сосуда, из которого выкачан воздух [опыт Роберта Бойля (1660 год)].

Скорость звука в различных веществах имеет разные значения. В воздухе и других газообразных и жидких средах скорость зависит от модуля всестороннего сжатия  $B$  и плотности среды(вещества)  $\rho$ :

$$v := \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

В гелии, плотность которого значительно меньше, чем плотность воздуха, а модуль всестороннего сжатия почти такой же, скорость звука больше почти в три раза. В жидкостях и твёрдых телах, которые значительно менее сжимаемы и, следовательно, имеют большие модули упругости, скорость соответственно больше.

Заключение.

Человек живет в океане звука и нам также не нужно забывать и о чистоте этого океана. Сильные шумы опасны для здоровья человека и могут привести к сильным головным болям, расстройству координации движения. Поэтому

нужно с уважением относиться к столь сложному и интересному явлению, каким есть звук.

#### 4. Экспертная лаборатория (защита проектов)

Задачи: Аргументированное отстаивание своей точки зрения, при публичном выступлении.

Метод проведения:

По разработанным и оглашенным заранее критериям, тьюторы и педагог, входящие в состав экспертов (жюри), оцениваю проделанную работу малых групп и внесенный вклад каждого из участников, путем непрерывного наблюдения за всеми группами.

Критерии оценивания:

- 1 – самостоятельность работы над проектом;
- 2 – обоснование выбора темы и ее актуальность;
- 3 – практическая значимость работы;
- 4 – оригинальность решения проблемы;
- 5 – артистизм и выразительность выступления;
- 6 – глубина и широта знаний по проблеме;
- 7 – компетентность докладчика (ответы на вопросы);
- 8 – использование наглядности и технических средств.

Раздаточный материал для жюри

Проект /выступающие	самостоятельность работы над проектом	обоснование выбора темы и ее актуальность	практическая значимость работы	оригинальность решения проблемы	артистизм и выразительность выступления	глубина и широта знаний по проблеме	компетентность докладчика (ответы на вопросы)	использование наглядности и технических средств


## **5. Лаборатория спорных вопросов**

Задачи: Осуществление поиска информации, необходимой для анализа поставленной проблемы. Ведение научного спора с аргументацией своего мнения.

Метод проведения:

Команды знакомятся с правилами игры, договариваются о теме дебатов (список актуальных и интересных тем заранее подготовлен). Далее стороны высказывают свои позиции и аргументированно их доказывают под контролем экспертов, следящим за соблюдением правил и регламента. В состав экспертов входят учащиеся, они же и выносят решение о итогах дебатов.

Подборка тем:

- геометрическая оптика (все ли доказывает или нет)
- применение ядерной энергии: проблемы и перспективы
- дитя природы или царь
- энергосберегающие лампочки за или против
- эксперимент (электронный или видео)
- Резонанс-добро или зло.

Правила проведения дебатов:

- участие двух команд, состоящих из нескольких человек (Speakers). Одна команда (Proposers) утверждает тезис (тему дебатов), другая (Opposers) – опровергает его;
- участники заранее знакомятся с ролями и регламентом (в лаборатории дебаты идут по сокращенному регламенту);

- команды имеют право на 5-минутный тайм-аут для консультации друг с другом перед своим выступлением (тайм-аут можно использовать либо частями, либо полностью сразу);

### Порядок проведения дебатов

Порядок выступлений	Спикер	Время выступления	Действия
1	Первый спикер утверждающей команды. (P1)	4 мин.	– Представляет утверждающую команду; – формулирует тему дебатов; – объясняет ключевые понятия; – заявляет позицию своей команды; – представляет все аргументы команды.
2	Третий спикер отрицающей команды (O3) задает вопросы первому спикеру утверждающей команды (P1) (1 раунд вопросов).	1,5 мин.	O3 задает перекрестные вопросы с целью принизить значение аргументов P1; P1 отвечает.
3	Первый спикер отрицающей команды (O1)	4 мин.	– представляет команду; – отрицает тему, формулирует тезис отрицания; – принимает определение, предложенное утверждающей командой; – опровергает аргументы и выдвигает контраргументы; – заканчивает четкой формулировкой общей линии команды.
4	Третий спикер утверждающей команды (P3) задает вопросы первому спикеру отрицающей команды (O1) (2 раунд вопросов).	1,5 мин.	P3 задает перекрестные вопросы O1 с целью принизить значение аргументов O1; O1 отвечает.
5	Второй спикер утверждающей команды (P2).	3 мин.	– опровергает аргументы, выдвинутые O1; – приводит новые доказательства в защиту аргументов команды (новых аргументов не приводит).
6	Первый спикер	1,5 мин.	O1 задает перекрестные вопросы P2 с

	отрицающей команды (O1) задает вопросы второму спикеру утверждающей команды (P2) (3 раунд вопросов)		целью принизить значение аргументов и доказательств P2; P2 отвечает на вопросы.
7	Второй спикер отрицающей команды (O2)	3 мин.	– опровергает аргументы, представленные утверждающей командой; – восстанавливает аргументы своей команды; – представляет новые доказательства (новые аргументы не приводятся).
8	Первый спикер утверждающей команды (P1) задает вопросы второму спикеру отрицающей команды (O2) (4 раунд вопросов).	1,5 мин	P1 задает перекрестные вопросы O2 с целью принизить значение аргументов и доказательств; O2 отвечает.
9	Третий спикер утверждающей команды (P3)	3 мин.	– акцентирует основные моменты дебатов, следуя своим аргументам; – проводит сравнительный анализ позиций сторон по ключевым вопросам; – объясняет, почему аргументы утверждения более убедительны; – не приводит новых аргументов.
10	Третий спикер отрицающей команды (O3).	3 мин.	– акцентирует узловые моменты, следуя структуре отрицающего кейса; – проводит сравнительный анализ позиций сторон по ключевым вопросам; – объясняет, почему приводимые его командой аргументы более убедительны.

- за соблюдением регламента игры следит таймкипер (Time-Keeper), который показывает спикерам, сколько времени осталось до конца выступления или тайм-аута ( у него карточки: 2 min, 1 min, 30 sec)
- дебаты судит судейская коллегия (Jury), состоящая из 3–5 человек (это педагог, тьюторы и другие учащиеся)
- По ходу дебатов они заполняют особые протоколы. По окончании игры судьи, не совещаясь между собой, принимают решение, какой команде

отдать предпочтение по результатам дебатов, т.е. они определяют чьи аргументы и способ доказательства были наиболее убедительными;

- команда, набравшая большее количество голосов судей, побеждает;

### **Пример дебатов на тему «АЭС- польза или вред»**

Раздаточный материал:

**Главным преимуществом АЭС** перед любыми другими электростанциями является их практическая независимость от источников топлива, т.е. удаленности от месторождений урана и радиохимических заводов. Энергетический эквивалент ядерного топлива в миллионы раз больше, чем органического топлива, и поэтому, в отличие, скажем, от угля, расходы на его перевозку ничтожны. Это особенно важно для европейской части России, где доставка угля из Кузбасса и Сибири слишком дорога. Кроме того, замена выработки электроэнергии на газомазутных (фактически — газовых) ТЭС производством электроэнергии на АЭС — важный способ поддержания экспортных поставок газа в Европу.

Наконец, огромным преимуществом АЭС является ее относительная экологическая чистота.

**Главный недостаток АЭС** — тяжелые последствия аварий, для исключения которых АЭС оборудуются сложнейшими системами безопасности с многократными запасами и резервированием, обеспечивающими исключение расплавления активной зоны даже в случае максимальной проектной аварии (местный полный поперечный разрыв трубопровода циркуляционного контура реактора). Серьёзной проблемой для АЭС является их ликвидация после выработки ресурса, по оценкам она может составить до 20 % от стоимости их строительства. По ряду технических причин для АЭС крайне нежелательна работа в манёвренных режимах, то есть покрытие переменной части графика электрической нагрузки.

Главные аргументы сторон:

«Сторонники»

В докладе должны быть представлены аргументы:

- Применение в медицине (диагностика), лечение онкологических заболеваний);
- Хранение газа и нефти в ядерных трубах; безопасность перевозок;
- Ядерно-физические способы отыскания природных ископаемых;
- Применение в геологии; перспектива длительных полётов в космос; более экологически безопасный вид энергии, чем тепловые ЭС;
- Появление оружия сдерживания, надёжная защита Родины от ядерной атаки иностранных государств;
- Появление новых разработок для хранения и утилизации отходов;
- Необходимость ядерной энергии, как альтернативного источника энергии в ближайшем будущем.

«Противники»

Представленные в докладе аргументы:

- Тепловое загрязнение окружающей среды;
- Разработка месторождений урана;
- Радиоактивные выброс и сбросы;
- Обработка и ликвидация радиоактивных отходов;
- Транспортировка радиоактивных отходов;
- Аварии ядерных реакторов;
- Изготовление самодельной атомной бомбы;
- Распространение ядерной технологии

## **6. Лаборатория научных экспериментов**

Задачи: Планирование и проведение демонстрационного эксперимента, организация экспериментальной и исследовательской деятельности; оценивание результатов эксперимента и грамотное представления полученных результатов.

Метод проведения:

Формируются три команды, каждая из которых, под руководством тьюторов, создает физические приборы или проводят какие-либо физические эксперименты, команды должны выполнить все задания у трех тьюторов.

Примеры приборов:

Опыт 1. Опыт Дарлинга (второй закон термодинамики)

Оборудование: высокий цилиндрический стакан, плитка, дистиллированная вода, окисленный анилин.

На дно стакана наливаем анилин, сверху добавляем воду и помещаем стакан на плитку.

При комнатной температуре плотность анилина больше плотности воды и он находится под водой. При температуре выше 60 С плотность анилина становится меньше плотности воды и анилин всплывает вверх. Вверху анилин отдает тепло окружающему воздуху, охлаждается и тонет.

Таким образом, мы имеем: нагреватель - плитка, холодильник - воздух в верхней части стакана, рабочее тело - анилин. Анилин, получив тепловую энергию от плитки, совершает работу по подъему самого себя вверх, часть энергии сбрасывает в холодильник, охлаждается.

Опыт 2. Давление внутри мыльного пузыря

Оборудование: мыльный раствор, стеклянный тройник с двумя воронками и шлангом.

Окунаем одну из воронок тройника в мыльный раствор и через шланг выдуваем мыльный пузырь. Пузырь имеет форму сферы, так как ее площадь наименьшая среди всех других геометрических фигур равного объема.

Оставив шланг открытым, наблюдаем уменьшение объема пузыря. Это говорит о том, что под искривленной поверхностью пузыря давление повышенное (больше атмосферного).

Окунаем попеременно обе воронки в мыльный раствор и выдуваем два разных по размерам пузыря, после чего шланг пережимаем. Наблюдаем за тем, как пузырь малого радиуса уменьшается, а большой увеличивается.

## Модель двигателя Стирлинга

Приборы и материалы: консервная банка, паралон,

Пошаговая инструкция:

- 1) Заготовка. Лучше использовать банку от шпрот которая открывается дергая за язычок, т.к. крышку нам потом придется обратно запаивать, и нам нужен ровный срез.
- 2) Вытеснитель изготавливаем из куска поролона, диаметром чуть меньше внутреннего диаметра консервной банки и толщиной примерно половину внутренней высоты консервной банки
- 3) На крышке делаем 2 отверстия: один по середине под шток вытеснителя второй сбоку под гильзу рабочего поршня. Под гильзу используем цоколь автомобильной лампочки, под шток используем скрепку
- 4) Собираем конструкцию, запаиваем крышку проверяем на герметичность
- 5) устанавливаем коленвал

Объяснение принципа работы:



Если синхронизировать движение вытеснителя и поршня со смещением в 90 градусов (используя коленвал) получим циклические движения поршня и вытеснителя которые в нашем случае раскручивают маховик

## 7. Лаборатория научных приключений (квест)

Задачи: Выполнение всех заданий (логических, игровых, на смекалку и предприимчивость и т.д.) быстрее команд соперников.

Метод проведения:

Случайным образом организованные команды получают маршрутный лист, следуя которому проходят подготовленные этапы квеста.

Этапы квеста:

1. Верю-не верю

Организаторы площадки рассказывают участникам квеста мини-истории-явления, возможно даже парадоксальные, и они должны сказать верят ли они в то, что это правда или нет. Примерно 15 историй. (Приложение 1)

## 2. Кроссворд

Организаторы площадки предоставляют участникам квеста кроссворд, который включает в себя 10 заданий, который они должны решить за 5 мин. (Приложение 2)

## 3. Занимательные опыты.

Организаторы площадки показывают опыты, а участники пытаются объяснить, почему так происходит. (Приложение 3)

## 4. Физика в литературе

Организаторы площадок выдают участникам тексты с физическими явлениями, учащиеся должны найти их и рассказать организаторам. (Приложение 4)

## 5. Веселые измерения

Организаторы площадок предлагают участникам измерить коридор, класс или парту не стандартными единицами измерения. (Приложение 5)

## 6. Частушки

Участники должны сочинить частушки с использованием слов, предоставляемых организаторами площадки. (Приложение 6)

## **8. Своя лаборатория (своя игра)**

Задачи: Повышение эрудиции учащихся выявление скрытых способностей и умений учащихся.

Метод проведения:

Три команды отвечают на вопросы различной стоимости, пытаясь опередить друг друга. Раунд содержит 30 вопросов — 6 тем по 5 вопросов в каждой. Каждый вопрос темы имеет свою стоимость, чем выше цена вопроса, тем он, как правило, сложнее.

1 раунд:

Категории и вопросы:

1) Основные понятия

100: Как называется отношение длины пути ко времени? (скорость)

200: Свободное падение физического тела, происходит под действием силы... (Силы тяжести)

300: Движение, при котором не изменяется скорость? (Равномерное)

400: Чем отличается сила трения от силы тяготения и упругости? (Сила трения зависит от относительной скорости движения тел.(Силы тяготения и упругости зависят только от расстояний))

500: Какие действие необходимо предпринять, чтобы тело стало искусственным спутником Земли? (Сообщить телу первую космическую скорость)

2) Выбирай-ка

100: Прибор для измерения скорости?

a) Термометр                      c) Ареометр

b) Спидометр                      d) Вольтметр

(Спидометр)

200: В чем измеряется объем в СИ?

a) Метр                              в) Килограмм

б) Литр                              г) Час

(Литр)

300: Возможно ли пассажиру, находясь на эскалаторе метро, находиться в покое в системе отсчета, связанной с Землей, если эскалатор движется со скоростью 1 м/с.

a) Да, если движется в противоположную сторону со скоростью 1 м/с

б) Да, если движется в ту же сторону со скоростью 1 м/с

в) Да, если стоит на эскалаторе

г) Нет, ни при каких условиях

(a)

400: В какую сторону отклониться человек, находясь в автобусе, который резко остановился:

- а) Влево
- б) Вправо
- в) Назад
- г) Вперед

(Вперед)

500: Если плотность тела больше плотности жидкости, то тело:

- а) Потонет
- б) Всплывает
- в) Будет плавать внутри жидкости
- г) Будет находиться на поверхности жидкости

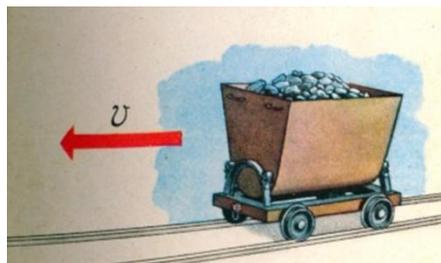
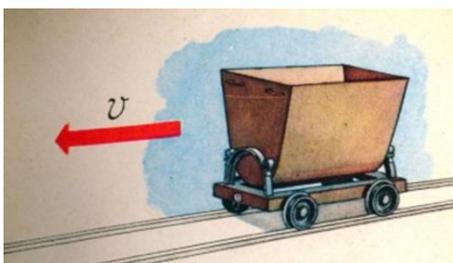
(Потонет)

### 3) Физика в рисунках

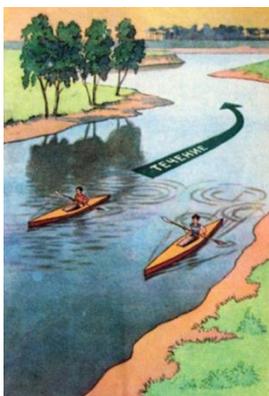
100: Почему у грузовой машины больше количество колес? (Чтобы уменьшить давление на поверхность дороги.)



200: Какую из вагонеток, движущихся с одинаковой скоростью, легче остановить? (Чем больше масса вагонетки, тем больше ее инертность. Поэтому остановить нагруженную вагонетку труднее.)



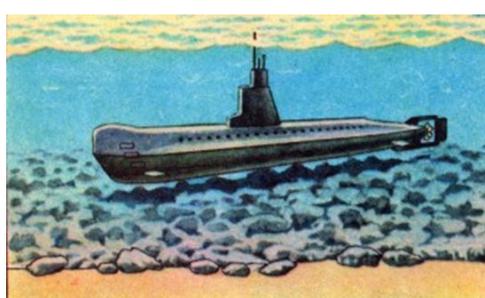
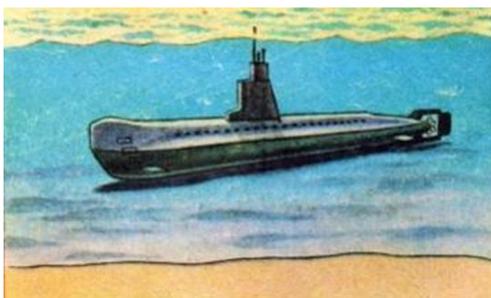
300: Какой из спортсменов достигнет финиша первым, если условия равные и почему? (Первым придет к финишу спортсмен, плывущий вблизи берега, так как скорость течения реки там меньше из-за трения воды о берег)



400: С какой из этих лодок легче прыгнуть на берег и почему? Если учитывать, что масса мальчиков одинакова и они отталкиваются от лодок с равным усилием. (В момент отталкивания мальчики действуют на лодку с одной и той же силой, которая направлена от берега. Под действием этой силы более легкая лодка начнет двигаться быстрее, что затруднит прыжок мальчика на берег)

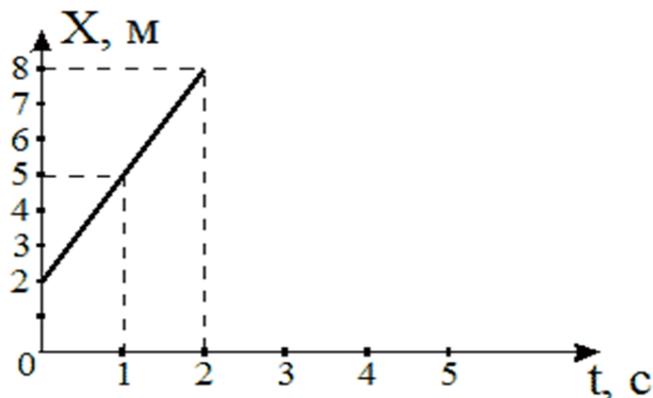


500: На каменистое или глинистое дно моря можно опустить подводную лодку и почему? (Подводную лодку следует опускать на каменистое дно. Тогда лодка всплывет и под ней будет вода, благодаря которой создается выталкивающая сила)

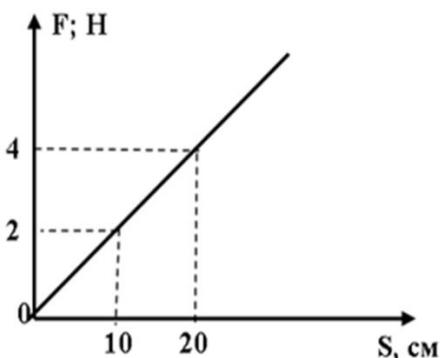


4) График

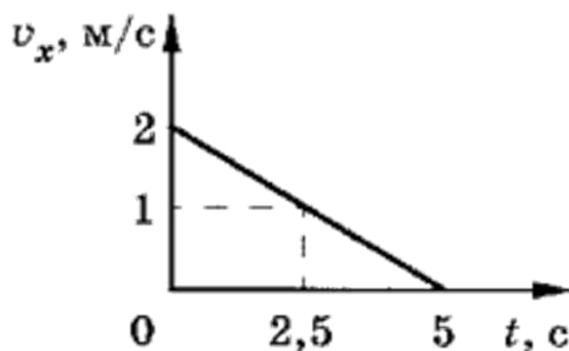
200: Определите проекцию скорости. (3 м/с)



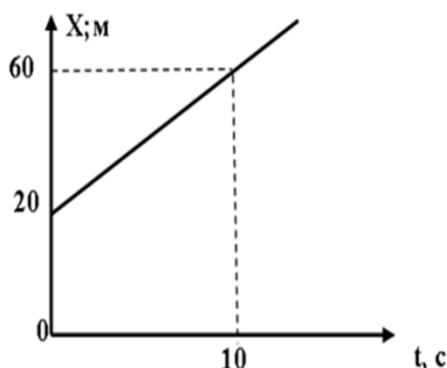
300: Определите работу силы, действующей на тело при перемещении тела на 20 см. На рисунке приведена зависимость данной силы от перемещения. (0,8 Дж)



400: Найдите силу, с которой человек имеющий массу 60 кг давит на пол лифта при движении. График зависимости проекции скорости от времени для поднимающегося вверх лифта представлен на рисунке. (576Н)



500: Определите изменение импульса тела массой 1 кг за 10 секунд. На рисунке представлен график зависимости координаты тела от времени. (0)



5) Анаграмма

100: Составьте слово и дайте определение « **уть** » (Путь-длина траектории, выраженная в метрах)

200: Составьте слово и дайте определение «**лиас**» (Сила- векторная физическая величина, являющаяся мерой интенсивности воздействия на данное тело других тел, а также полей.)

300: Составьте слово и дайте определение «**арбао**» (Работа- это физическая величина — скалярная количественная мера действия силы (равнодействующей сил) на тело или сил на систему тел.)

400: Составьте слово и дайте определение «**изерняг**» (Энергия- скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения и взаимодействия материи, мерой перехода движения материи из одних форм в другие)

500: Составьте слово и дайте определение «**сотьркос**» (Скорость- векторная величина, характеризующая направление и быстроту перемещения материальной точки)

2 раунд:

Категории и вопросы:

1) Закончите фразу

100: Во время равномерного движения велосипедиста по окружности ускорение направлено... (К центру окружности)

200: Чтобы уменьшить кинетическую энергию тела в 2 раза, нужно скорость тела уменьшить в : ( $\sqrt{2}$ )

300: Если равнодействующая сил, действующая на тело, равна 0, то в инерциальных системах отсчета тело... (Не меняет скорость)

400: С увеличением расстояния между планетами в 2 раза сила притяжения между ними... (Уменьшается в 4 раза)

500: Случаются случаи столкновения пароходов, которые проходят близко друг от друга, когда они притягиваются один к другому. Сила, обуславливающая столкновение- это....

(Сила давления, возникающая между корпусами судов)

2) Знаменитые ученые

100: Кто сформулировал законы плавания тел? (Архимед)

200: По легенде упавшее на голову яблоко помогло этому англичанину открыть закон всемирного тяготения (Ньютон)

300: Кто первым открыл I закон Ньютона? (Г.Галилей)

400: Ученый, который впервые измерил гравитационную постоянную при помощи крутильных весов. Назовите фамилию этого учёного. (Кавендиш)

500: Ученый, который при помощи маятника доказал вращение Земли вокруг оси? (Фуко – французский физик в 1852 году)

3) Почемучка

200: Почему когда солдаты проходят через мост, им приказывают идти вольным шагом? (если идти в ногу, то можно попасть в резонанс с мостом, что приведет к его чрезмерному колебанию, и в следствие разрушению)

300: Почему на поворотах реки выбрасывается большое количество бревен, когда идет сплав леса? (По инерции бревна выносит на берег)

400: Почему по стеклу, поверхность которого более гладкая, чем лед на коньках невозможно кататься? (при скольжении конька по поверхности льда из-за давления и трения появляется вода, уменьшающая силу трения; а в случае со стеклом, вода не образуется)

500: Почему при достаточно большой скорости движения пули, апельсин, пробитый пулей, остался неподвижным, хотя он не закреплен?

(время взаимодействия пули с апельсином мало из-за большой скорости движения пули, значит изменение импульса мало)

4) Найди ошибку

$$100: \vec{s} = \frac{\vec{g}}{t} \quad (\vec{S} = \vec{g}t)$$

$$\Delta \vec{p} = m \vec{g} - m \vec{g}_0$$

$$200: \vec{p} = m \vec{g} - m \vec{g}_0 ( \quad )$$

$$300: F = G \frac{R_1 R_2}{m^2} \quad ( F = G \frac{m_1 m_2}{R^2} )$$

$$500: \vec{S} = \vec{a}t + \frac{\vec{g}t^2}{4} \quad ( \vec{S} = \vec{g}t + \frac{\vec{a}t^2}{2} )$$

5) Решалка

100: Мальчик подбросил мяч на высоту 2 м и снова поймал его. Найдите модуль перемещения мяча (0м)

200: Первую половину пути до добычи хищник полз со скоростью 1 м/с, а вторую часть – бегом со скоростью 9м/с. Определить среднюю скорость хищника. (5 м/с)

300: Чему будет равняться ускорение поезда, если он тронулся с места и через 10 с разогнался до 72км/ч. (2 м/с<sup>2</sup>)

400: Какое ускорение приобретет тело массой 2 кг, если тело массой 5 кг приобрело ускорение 0,8м/с<sup>2</sup> ? Действие сил одинаковое. (2 м/с<sup>2</sup>)

500: Тело без начальной скорости упало с высоты. Если на высоте 2м над землей потенциальная энергия тела равна 50Дж, а кинетическая 75 Дж. С какой высоты упало тело? (4м)

3 раунд:

Категории и вопросы:

1) Механика и литература

100: Гулливер, герой известной книги Д.Свифта, рассказывает: «Орел, захватив клювом кольцо моего ящика, понес его... Затем вдруг я

почувствовал, что падаю отвесно вниз около минуты, но с такой невероятной скоростью, что у меня захватило дух».

В каком состоянии движения находился рассказчик? (В состоянии свободного падения)

200: В книге «Приключения барона Мюнхгаузена» есть такое место : «Обе пушки грянули в один и тот же миг. Случилось то ,что я ожидал: в намеченной мною точке два ядра- наше и неприятельское –столкнулись с ужасающей силой, и неприятельское ядро полетело обратно к испанцам... Наше ядро тоже не доставило им удовольствия...» Возможно ли описанное здесь явление? (Возможно, если ядро, которым выстрелил барон, имело значительно большую массу, чем неприятельское.)

300: Герой романа А.Р.Беляева «Человек-амфибия» рассказывает: «Дельфины на суше гораздо тяжелее, чем в воде. Вообще у вас тут все тяжелее. Даже собственное тело». Прав ли автор романа? Объясните. (Автор прав. В воде, кроме силы тяжести действует еще и направленная в противоположную сторону выталкивающая сила. Поэтому и возникает уменьшение веса.)

400: Барон Мюнхгаузен, герой известной повести Р.Э. Распе, привязав конец веревки к Луне, спускался по ней на Землю. В чем главная физическая несуразность такого передвижения? (Герой повести никак не мог бы скользить по веревке к Земле, этому препятствовала бы сила притяжения его к Луне)

500: В романе Жюль Верна «80 000 километров под водой» есть такое место: «"Наутилус" стоял неподвижно. Наполнив резервуары, он держался на глубине тысячи метров... Я отложил книгу и, прижавшись к окну, стал всматриваться. В жидком пространстве, ярко освещенном электрическим прожектором, виднелась какая-то огромная неподвижная черная масса... "Это корабль!" -вскричал я».

Возможно ли описанное здесь явление: будет ли затонувший корабль «висеть» неподвижно в глубине океана и не опускаться на дно, как это

описано в романе автором? (Нет, если корабль скроется под водой, он обязательно опустится на дно)

## 2) Механика и биология

100: Благодаря наличию на теле выступов, шероховатостей, многие водные животные – морские звезды, губки, голотурии – медленно опускаются в воду, а не тонут быстро под действием силы тяжести. В чем причина этого? (Сила трения)

200: Какой закон используется при выходе из воды животных, которые встряхиваются? (Закон инерции)

300: Почему трудно держать в руках живую рыбу? (Тело рыбы покрыто слизью. Она уменьшает силу трения и рыба выскользывает из рук)

400: По какому принципу перемещаются со скоростью 60 км/ч осьминоги и каракатицы, которые периодически вбирают в себя воду? (Выталкивание водяной струи происходит ритмично. За счет реактивного действия струи жидкости эти животные перемещаются)

500: Какое животное лошадь или корова легче перемещается по болотистым и топким местам? (Корова, т.к. корова – парнокопытное животное, Лошадь – однокопытное животное)

## 3) Механика и спорт

100: Какие силы действуют на мяч, летящий вертикально вверх, во время полета вниз? Сравните эти силы. (На мяч действует сила тяжести, поэтому скорость полета мяча вниз увеличивается)

200: При каком физическом условии летчик сможет посадить самолет на крышу движущейся машины? (Если самолет относительно машины неподвижен, т. е. движется почти горизонтально с той же скоростью относительно Земли, что и автомобиль.)

300: Почему если спортсмен, делает взмах руками во время прыжка, это может увеличить высоту и длину прыжка? (Взмах руками сообщает телу дополнительную скорость, увеличивая тем самым общую скорость спортсмена.)

400: Почему, когда гимнаст сначала прыгает на гибкую доску-трамплин, а затем вверх прыжок получается более высоким, чем прыжок без трамплина? (К Энергии, которую сообщает телу гимнаста работа мышц, прибавляется энергия, которую сообщает ему деформированная доска)

500: Как меняется положение пловца, по отношению к поверхности воды, лежащего неподвижно на спине на воде, делающего при этом глубокие вдох и выдох. Почему? (При вдохе пловец всплывает, при выдохе погружается глубже в воду, так как при дыхании меняется объем грудной клетки и соответственно меняется архимедова сила)

4) Механика и народная мудрость

100: «Как аукнется, так и откликнется» Какой это закон физики? (Третий закон Ньютона)

200: Объясните пословицу: «Плуг от работы блестит» (Поверхность плуга при работе испытывает большую силу трения о землю, в результате поверхность шлифуется, полируется, становится блестящей)

300: Объясните пословицу «Баба с возу – кобыле легче.» (Сила трения пропорциональна силе нормального давления (весу тела). Уменьшение веса приводит к уменьшению трения и увеличению скорости движения)

400: Объясните пословицу: «Скрипит, как несмазанная телега.» (Нет смазки - трение велико, оно вызывает колебания на оси телеги, при этом появляется скрипящий звук)

500: Ка бы знать, где упасть, так соломки бы припасть. (При падении на мягкую и твердую поверхность человек производит разное давление. На мягкой поверхности площадь опоры больше, следовательно давление меньше. Болевые ощущения в этих случаях различны)

5) Механика и специальность

100: Зачем нужны насечки на губках тисков и плоскогубцев? (Увеличивается сила трения и предмет не выскальзывает из них)

200: Для чего заостряют режущие инструменты? (Для уменьшения площади острия режущего инструмента, что увеличивает давление на материал и облегчает его обработку)

300: Для чего на пилах соседние зубья наклоняют в противоположные стороны? (При «разведенной» пиле пропилов имеет ширину, большую толщины полотна пилы. Этим уменьшается трение движущейся пилы о стенки пропила)

400: Заточивая нож необходимо сильно нажимать острием на точильный камень.

а) Как при этом изменяется скорость вращения камня? (Уменьшается)

б) Для чего нужно часто отрывать заточиваемый нож от камня? (Для восстановления скорости вращения камня, а также для охлаждения стали)

## **9. Лаборатория полученных знаний (олимпиада)**

Задачи: Проверка предметных и методологических знаний, появившихся у учеников.

Метод проведения:

Учащиеся должны показать какие предметные и методологические знания у них появились, также научились ли они экспериментальным методам познания.

Подборка заданий:

**А 1.** Броуновское движение частиц пылицы в воде можно объяснить

1) беспорядочностью химических реакций на поверхности частиц

2) непрерывностью и беспорядочностью теплового движения молекул

воды

3) притяжением и отталкиванием атомов в молекулах

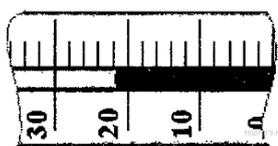
4) существованием питательных веществ в воде

**А 2.** Что произойдет с давлением разреженного одноатомного газа, если абсолютную температуру газа уменьшить в 3 раза, а концентрацию молекул увеличить в 3 раза?

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) не изменится

**А 3.** Определите абсолютную температуру воздуха в комнате, по шкале комнатного термометра, представленного на рисунке. (градуирование в градусах Цельсия).

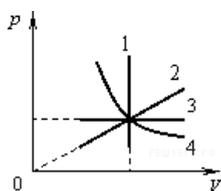
- 1) 21 °С
- 2) 23 °С
- 3) 275 К
- 4) 295 К



**А 4.** Идеальный газ, находящийся под поршнем в цилиндрическом сосуде имеет давление  $4 \cdot 10^5$  и температуру 300 К. Как необходимо изменить объем газа, не изменяя температуру так, чтобы давление увеличилось до  $0,8 \cdot 10^6$  Па?

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) увеличить в 4 раза
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) уменьшить в 4 раза

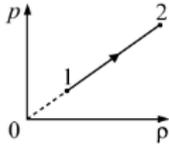
**А 5.** На рисунке представлены графики процессов, проводимых с постоянным количеством идеального газа.



Какой из изопроцессов изображает график 3?

- 1) адиабату
- 2) изотерму
- 3) изобару
- 4) изохору

**А 6.** Давление газа пропорционально плотности газа, при переходе идеального газа из состояния 1 в состояние 2. При этом масса газа остаётся постоянной. Можно сказать, что в этом процессе:



А. происходит изотермическое сжатие газа.

Б. увеличивается концентрация молекул газа.

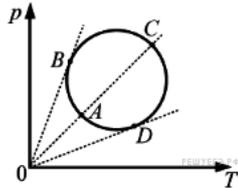
Из этих утверждений

- 1) верно только А      2) верно только Б      3) оба утверждения верны      4)

оба утверждения неверны

**А 7.** На рисунке изображена  $pT$ -диаграмме, где мы можем наблюдать зависимость  $p$  давления идеального газа от температуры. Какому состоянию газа из четырёх ( $A, B, C, D$ ) соответствует наименьший объём? Масса газа остается неизменной.

- 1)  $A$       2)  $B$       3)  $C$       4)  $D$



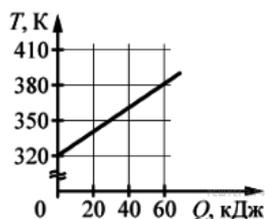
**А 8.** Алюминиевый цилиндр, взятый при комнатной температуре погружаем в калориметр, в котором находится горячая вода. В итоге температура в калориметре установилась на отметке  $60\text{ }^\circ\text{C}$ . Какой будет конечная температура в калориметре, если заменить алюминиевый цилиндр на медный?

- 1) выше  $60\text{ }^\circ\text{C}$       2) ниже  $60\text{ }^\circ\text{C}$       3)  $60\text{ }^\circ\text{C}$

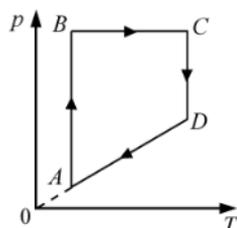
4) зависит от отношения массы воды и цилиндров и в данном случае не поддаётся никакой оценке

**А 9.** Зависимость температуры тела от подводимого к нему количества теплоты, изображено на графике. Удельная теплоёмкость вещества этого тела равна  $500\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ . Чему будет равняться масса тела?

- 1) 1 кг      2) 2 кг      3) 3 кг      4) 4 кг



**А 10.** На каком из участков не будет совершаться работа? Цикл, осуществляемый с идеальным газом, приведен на рисунке.



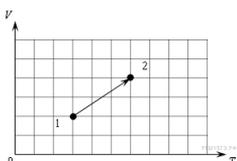
- 1)  $AB$       2)  $BC$       3)  $CD$       4)  $DA$

**А 11.** Температура нагревателя идеального теплового двигателя Карно равна  $527^\circ\text{C}$ , а температура холодильника равна  $27^\circ\text{C}$ . Рабочее тело получает от нагревателя за один цикл количество теплоты  $25$  кДж. Какую работу совершает за цикл рабочее тело двигателя? Ответ выразите в килоджоулях и округлите с точностью до десятых.

**А 12.** В термос с большим количеством льда при температуре  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  заливают  $m = 0,5$  кг воды с температурой  $t_2 = 66^\circ\text{C}$ . При установлении теплового равновесия в сосуде расплавится лед какой массой?

**А 13.** Изохорно нагреваем идеальный газ, чтобы его температура изменилась на  $\Delta T = 240$  К, а давление — в 1,6 раз. Массу газа считать постоянной. Какова начальная температура газа по шкале Кельвина?

**В 1.** Идеальный одноатомный газ переходит из состояния 1 в состояние 2, как показано на диаграмме.



Масса газа остается неизменной. Как изменяются давление газа, его объем и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите характер изменения:

1) увеличивается;      2) уменьшается;      3) не меняется.

**В 2 .** Установите соответствие между физическими процессами в идеальном газе неизменной массы и формулами, которыми можно описать эти процессы ( $N$  —число частиц,  $p$  —давление,  $V$  —объем,  $T$  —абсолютная температура).

#### ПРОЦЕССЫ

А) Изобарный процесс при  $N = const$

Б) Изохорный процесс при  $N = const$

#### ФОРМУЛЫ:

$$1) \frac{p}{T} = const; \quad 2) \frac{V}{T} = const; \quad 3) pV = const; \quad 4) Q = 0.$$

### 10. Кино-лаборатория

Задачи: повышение мотивации и познавательного интереса учащихся к изучению физики при использовании видеозадач.

Метод проведения: Учащиеся в малых группах вместе с тьютором изучают видеофрагменты, в которых находят физические ошибки, которые обсуждают все вместе, под руководством преподавателя.

Видеофрагмент из к/ф «Послезавтра». На Землю спускаются холодные слои воздуха из тропосферы, вызывая мгновенное замерзание всего, что встречают на своём пути.

Физическая ошибка заключается в том, что температура воздуха в тропосфере от  $-45$  до  $-75$  °С, а приближаясь к Земле, воздух нагревается. Очевидно, что данной температуры недостаточно, для того, чтобы вызвать подобный эффект, который показан в сцене. К тому же, если играть по правилам сценаристов, то для полного замерзания одного этажа здания требуется несколько секунд. Чуть позже несколько героев обгоняют эту волну, волоча за собой раненого товарища.

Внимание учащихся следует обратить на скорость распространения волны холода, температуру воздуха и изменения, вызванные резким понижением температуры.

Задача учащихся:

- 1) Найти физические ошибки в данном видеофрагменте.
- 2) Ответить на вопрос: почему лопаются стекла в здании?
- 3) Оценить температуру воздуха, необходимую для создания подобного эффекта.
- 4) Оценить скорость героев, с которой они убегали от волны холодного воздуха.

## **2.2. Педагогический эксперимент по апробации результатов исследования**

**Апробация результатов** осуществлялась путем проведения занятий в интенсивных выездных школах для учащихся специализированных классов физико-математической и инженерно-технологической направленности в СОК «Зеленые горки» (22-23 марта 2016г., 18-19 октября 2016г., 11-12 апреля 2017г.). По плану, учащиеся должны были посетить лаборатории по физическому практикуму, в ходе которых и проводились наблюдения о положительном влиянии на инициацию интеллектуальной активности, развитие творческого мышления, рефлексии, понимания. Занятия проходили в течении двух дней, с одними и теми же учащимися, выбравшими себе профиль физика.

Также методика апробировалась в ходе прохождения автором педагогической интернатуры в МБОУ СШ №27 города Красноярск на протяжении всего периода исследования. Ученики 10-ых классов на внеклассных и элективных занятиях занимались по разработанной методике. В зависимости от предоставленного времени и поставленных целей использовалась та или иная лаборатория.

На базе МАОУ «Гимназия №4» при прохождении учебной практики проводилась «лаборатория научных приключений». В данную лабораторию входит интеллектуальная викторина «Квиз», которая проводилась для 10-го класса.

В рамках дня открытых дверей на базе КГПУ им. В.П.Астафьева - кратковременная интенсивная «Школа Галилея» на данном мероприятии использовалась одна лаборатория, а именно кино-лаборатория. Учащиеся вместе с тьютором изучали видеофрагменты, в которых находили физические ошибки и обсуждали под руководством преподавателя.

Для оценивания влияния выездных интенсивных школ на инициацию интеллектуальной активности, развитие творческого мышления и заинтересованности в предмете, разработана анкета для учащихся.

#### АНКЕТА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Уважаемый ученик! Заполни, пожалуйста, таблицу. Напротив каждого варианта ответа, поставь «+», если ты согласен с утверждением, или «-», если не согласен.

Желаем удачи!

Варианты ответов на вопрос “Занимательность предмета”:

1. Интересно узнавать о новых фактах, удивительных событиях.
2. Интересно узнавать о жизни людей и их деятельности.
3. Интересно выяснять причины событий.
4. Интересно слушать объяснения учителя по этому предмету.
5. Интересно самому находить дополнительные сведения, готовить сообщения, выступать с ними перед классом.
6. Интересно находить объяснение явлению, ставить проблему и разрешать ее, проводить исследование.
7. Интересно, так как учитель преподает необычно и этим привлекает учеников.
8. Интересно, так как этот предмет дается мне легко.

9. Этот предмет связан с другими предметами, которые входят в круг моих интересов.

10. Интересно, так как по этому предмету легко получить отметку.

11. Интересно, потому что этот предмет мобилизует волю и заставляет сосредоточенно мыслить.

Данные анкеты были предложены учащимся в начале выездной интенсивной школы, а также по завершению. Данные были получены из расчета, каждый «+» - 1 балл.

Расчет учащихся, заинтересованных в изучении курса(%):

$$K = \frac{\sum n_i}{nN},$$

где N- число учащихся, за которыми наблюдали;

n - число действий, выделенных для наблюдения;

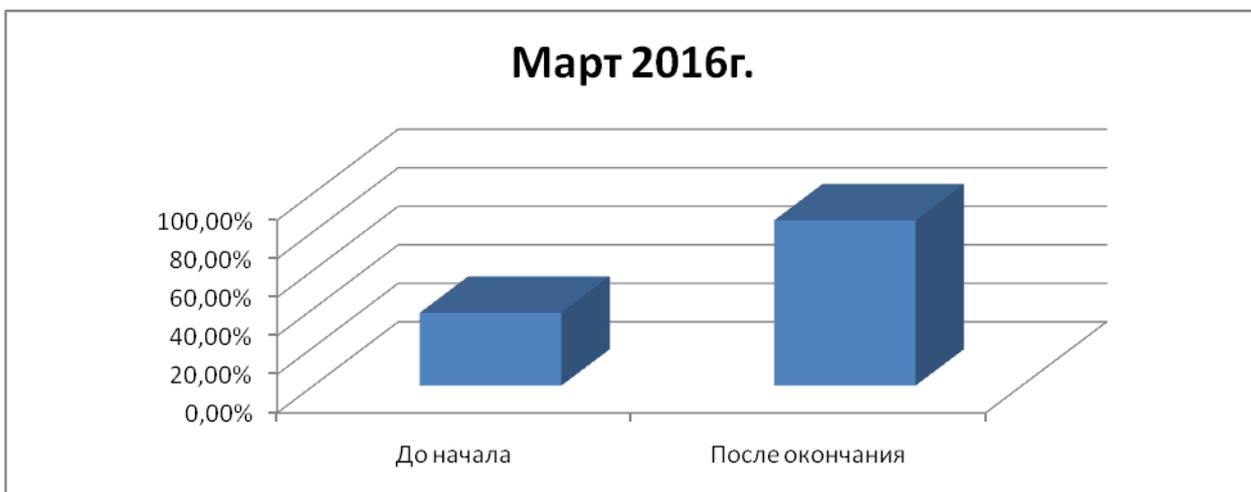
$\sum n_i$  - сумма, равная числу учащихся, которые выполнили эти действия.

Результаты исследования до и после представлены в таблицах.

Анализ результатов анкеты 10-го класса в марте 2016г.

Количество учащихся в классе: 26 человека

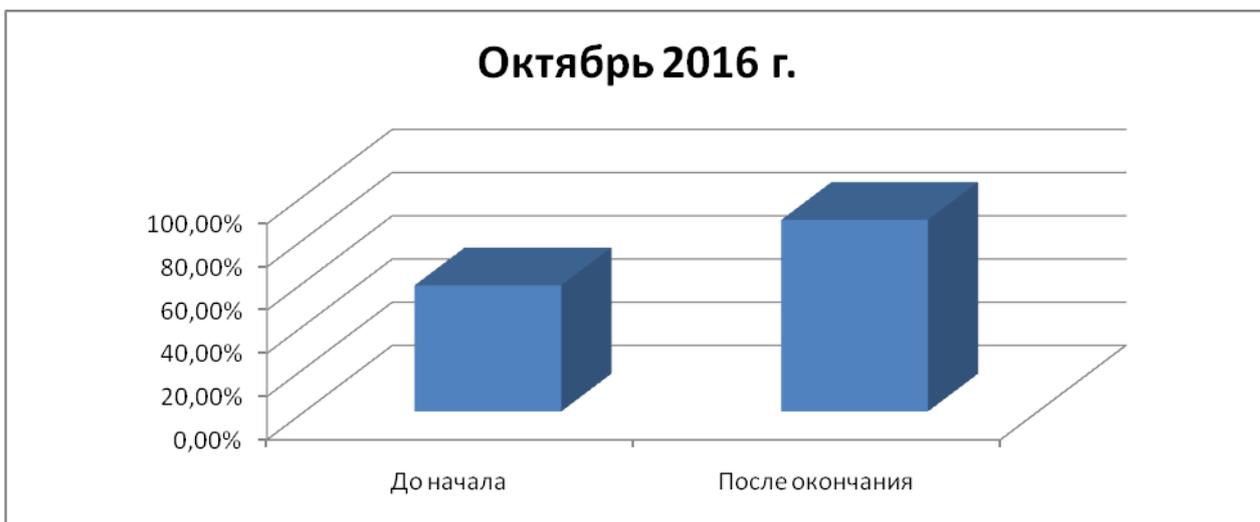
№ вопроса	Кол-во учащихся, согласившихся с утверждением в начале изучения курса.	Кол-во учащихся, согласившихся с утверждением в конце изучения курса.
1.	10	25
2.	7	24
3.	12	25
4.	5	23
5.	6	21
6.	9	22
7.	15	23
8.	8	21
9.	9	19
10.	12	23
11.	15	19
<b>K</b>	<b>37,8%</b>	<b>85,7%</b>



Анализ результатов анкеты 10-го класса в октябре 2016г.

Количество учащихся в классе: 21

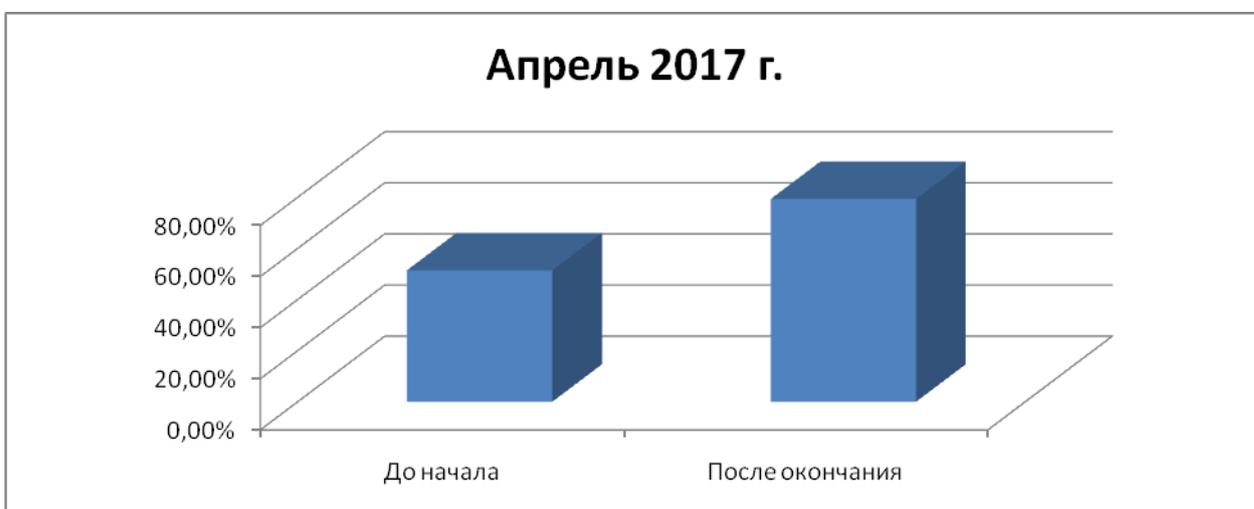
№ вопроса	Кол-во учащихся, согласившихся с утверждением в начале изучения курса.	Кол-во учащихся, согласившихся с утверждением в конце изучения курса.
1.	9	20
2.	13	19
3.	16	21
4.	8	18
5.	5	20
6.	14	16
7.	20	17
8.	10	18
9.	13	20
10.	12	21
11.	15	15
<b>К</b>	<b>58,4%</b>	<b>88,7%</b>



Анализ результатов анкеты 10-го класса в апреле 2017г.

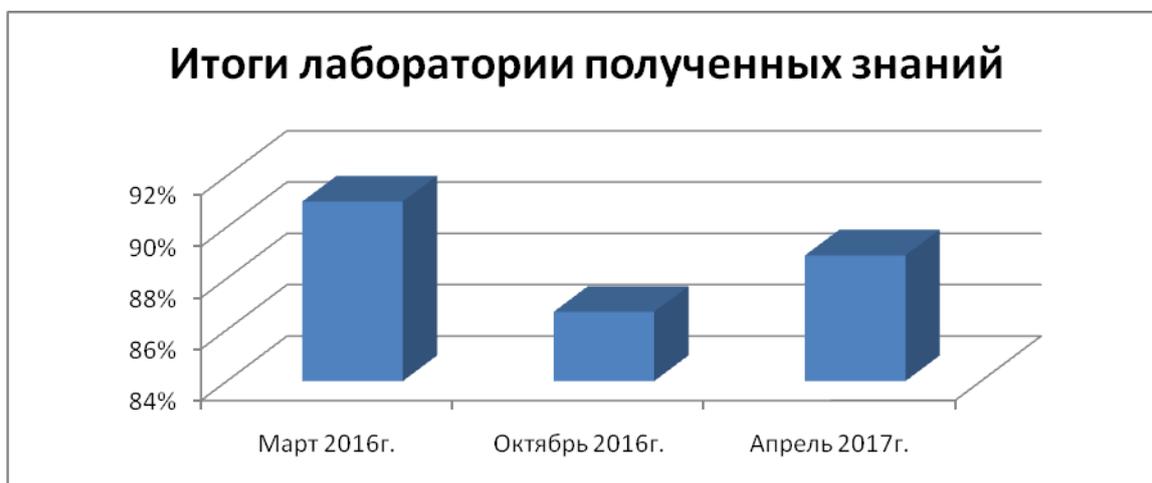
Количество учащихся в классе: 29

№ вопроса	Кол-во учащихся, согласившихся с утверждением в начале изучения курса.	Кол-во учащихся, согласившихся с утверждением в конце изучения курса.
1.	8	18
2.	14	24
3.	17	27
4.	19	19
5.	16	16
6.	15	25
7.	13	27
8.	11	21
9.	14	24
10.	20	25
11.	17	27
<b>К</b>	<b>51,4%</b>	<b>79,3%</b>



Для оценки усвоения полученных знаний, умений и навыков проводится «лаборатория полученных знаний», по итогу которой можно определить количество учащихся, усвоивших материал интенсивной школы. Результаты представлены в таблице ниже.

Задание	Количество учащихся, справившихся с заданием		
	Март 2016 (26)	Октябрь 2016 (21)	Апрель 2017 (29)
A1	26	21	29
A2	22	17	26
A3	23	19	22
A4	26	20	24
A5	25	15	29
A6	24	21	25
A7	24	16	28
A8	26	17	24
A9	24	17	22
A10	21	21	29
A11	24	18	27
A12	26	19	25
A13	25	17	26
Б1	20	15	22
Б2	22	20	29
<b>%</b>	<b>91%</b>	<b>86,7%</b>	<b>88,9%</b>



Из представленных выше таблиц, можно сделать вывод о том, что развитие предметных, экспериментальных и исследовательских компетенций учащихся имеет положительный результат.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведя несколько подобных школ, из своего опыта мы можем сделать вывод о том, что выездные интенсивные школы - это один из наиболее эффективных способов передачи и переработки информации, так как обучаемые погружаются в непринужденную атмосферу и могут полностью посвятить себя занятиям наукой. А проводимые мероприятия предметного и воспитательного характера способствуют не только развитию интеллекта, но и расширению круга общения.

Школьники учатся устанавливать связи внутри коллектива, эффективно работать в быстро изменяющихся условиях, решать задачи, связанные с получением и обменом информацией, что способствует формированию широкого спектра личностных качеств учащихся.

Поставленные задачи выполнены в полном объеме, цель достигнута.

Проведенный педагогический эксперимент подтвердил выдвинутую гипотезу.

Результаты апробации показали, что развитие предметных, экспериментальных и исследовательских компетенций учащихся будет иметь положительный результат, если организовать обучение в краткосрочной интенсивной школе в форме лабораторий, такой подход позволит активизировать познавательную деятельность обучаемых в сжатый промежуток времени. А блочный характер интенсивной школы позволяет использовать разработанные лаборатории не только в совокупности, но и как отдельные мероприятия, выбирая необходимые для учителя и отвечающие потребностям конкретных учеников.

Лаборатории постоянно совершенствуются, их количество возрастает за счет расширения тематики и форм обучения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тесленко В.И., Латынцев С.В. Коммуникативная компетентность в контексте продуктивного взаимодействия: Монография. Красноярск, 2016.- 256 с.
2. Водзинский Д. И. Воспитание интереса к знаниям у подростков: Из опыта работы. - М.: Учпедгиз, 1963. - 183 с.
3. Зинковский В. И. Проблемы преподавания физики в основной и старшей школах в современных условиях// Потенциал. -2005. - № 4
4. Тесленко В. И, Богомаз И. В. Школьное Инженерно - техническое образование: концептуальное осмысление// Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. - 2014. - № 4 (30). - С. 91 - 95.
5. Тесленко В. И., Латынцев С. В. Коммуникативная компетентность: формирование, развитие, оценивание: монография. -К.: КГПУ, 2007. - 256с.
6. Богоявленская Д.Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. Ун-та, 1983. – 173 с.
7. Беленок И.Л., Мишина Ю.Д., развитие общих способностей личности. - Новосибирск : Изд - во: НГУ, 2005.
8. Гуревич Ю. Л. Обучение приемам мыслительной деятельности на уроках физики// Физика в школе. - 1999. -№8. - С.47.
9. Родичев Н.Ф., Тяглова Е. Ф. Исследовательская деятельность как основа формирования мировоззренческих убеждений. - М.: Просвещение, 2006. - 146 с.
10. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт: Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. - М.: Просвещение, 2011. - 342 с
11. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе : Уч. пособие. - М.: Просвещение, 1979. - 160 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### **1. Верите ли вы, что одна из элементарных частиц названа звуком, который производят утки?**

Мюррей Гелл-Манн, выдвинувший гипотезу о том, что адроны состоят из ещё более мелких частиц, решил назвать эти частицы звуком, который производят утки. Оформить этот звук в подходящее слово ему помог роман Джеймса Джойса «Поминки по Финнегану», а именно строка: «Three quarks for Muster Mark!». Отсюда частицы и получили название кварки, хотя совершенно не ясно, какое значение это несуществующее ранее слово имело у Джойса. **(верю)**

#### **2. Верите ли вы, что ради науки Исаак Ньютон жертвовал своим глазом, помещая в него инородное тело?**

Исаак Ньютон интересовался многими аспектами физики и других наук, и не боялся проводить некоторые эксперименты на себе. Свою догадку о том, что мы видим окружающий мир из-за давления света на сетчатку глаза, он проверял так: вырезал из слоновой кости тонкий изогнутый зонд, запустил его себе в глаз и давил им на заднюю сторону глазного яблока. Возникшие цветные вспышки и круги подтвердили его гипотезу. **(верю)**

#### **3. Правда ли, что в 1976 году, когда Плутон проходил позади Юпитера, он ослабил гравитационное поле Земли настолько, что люди, подпрыгнув на месте, ощущали невесомость?**

1 апреля 1976 года английский астроном Патрик Мур в эфире радио BBC объявил, что в 9:47 случится редкий астрономический эффект: Плутон пройдёт позади Юпитера, вступит с ним в гравитационное взаимодействие и немного ослабит гравитационное поле Земли. Если слушатели подпрыгнут в этот момент, они должны испытать странное чувство. Начиная с 9:47 BBC получило сотни звонков с рассказами о странном чувстве, а одна женщина даже заявила, что вместе со своими друзьями оторвалась от стульев и летала

по комнате. Но это был всего лишь первоапрельский розыгрыш (**не верю**)

**4. Верите ли вы, что Пифагор принимал участие в кулачном бою на 58 Олимпиаде, которая проходила в 548 г. до н.э.?**

Он был чемпионом по этому виду спорта и удерживал этот титул еще на нескольких олимпиадах (**верю**)

**5. Правда ли, что знаменитый Фалес был болельщиком и умер на трибуне Олимпийского стадиона во время боя Пифагора?**

Летописцы свидетельствуют, что на 58 олимпиаде во время боя Пифагора Фалес настолько отчаянно болел, что его сердце не выдержало, и он умер прямо на трибуне Афинского стадиона. (**верю**)

**6. Верите ли вы, что физический эксперимент, начатый 89 лет назад непрерывно продолжается до сих пор?**

В 1927 году (89 лет назад) Томас Парнелл, профессор австралийского университета Квинсленда, поставил эксперимент по демонстрации студентам жидкостных свойств битуминозной смолы — вещества, твёрдого в обычном состоянии. Нагрев смолу, он залил её в закупоренную стеклянную воронку и закрыл сверху, а через три года отрезал нижнюю часть воронки, позволив формироваться каплям. Первая капля упала в 1938 году, следующие падали примерно с таким же интервалом — всего на сегодняшний день зафиксировано 8 капель. Этот опыт считается самым длинным непрерывным лабораторным экспериментом в истории (**верю**)

**7. Верите ли вы, что на Земле существует естественный объект в 5 раз горячее, чем поверхность Солнца?**

Температура в молнии может достигать 30 000 К, что в пять раз выше, чем температура поверхности Солнца — 6 000 К. (**верю**)

**8. Верите ли Вы, что один из ученых ради эксперимента срезал кожу со своих пальцев?**

Русский учёный Василий Петров, первым в мире в 1802 году описавший явление электрической дуги, не жалел себя при проведении экспериментов. В то время не было таких приборов, как амперметр или вольтметр, и Петров

проверял качество работы батарей по ощущению от электрического тока в пальцах. А чтобы чувствовать очень слабые токи, учёный специально срезал верхний слой кожи с кончиков пальцев. **(верю)**

**9. Верите ли вы, что развитие физической науки Красноярского края зарождалась в Академгородке?**

В 1935 году на базе педагогического университета был открыт факультет физики, на котором училось в первом наборе 10 человек. В 1940 году **Леонид Васи́льевич Кири́нский** был направлен на работу в г. Красноярск. А в 1943 он организует магнитную лабораторию Красноярского педагогического института в подвале корпуса на Мира 83, где на данный момент находится факультет начальных классов. Результаты, которые были получены в этой лаборатории прославили самого Киренского и Красноярскую науку на весь мир. Здание Института физики в Академгородке построили в 1963 году. **(не верю)**

**10. Верите ли вы, что преподаватель по физике мог добровольно носить кирпич у себя в портфеле?**

Физики отличаются особым чувством юмора и наши преподаватели не исключение. Однажды два преподавателя с факультета физики поспорили, что мысли коллеги настолько заняты наукой, что от них его ничего не может отвлечь и он не заметит даже кирпича в своем портфеле. Целую неделю кирпич лежал в портфеле, а преподаватель носил его не подозревая подвоха! Так физики шутят! **(не верю)**

**11. Верите ли вы, что Эйнштейн учился плохо?**

Во многих источниках, зачастую с целью ободрения плохо успевающих учеников, встречается утверждение, что Эйнштейн завалил в школе математику или, более того, вообще учился из рук вон плохо по всем предметам. На самом деле всё обстояло не так: Альберт ещё в раннем возрасте начал проявлять талант в математике и знал её далеко за пределами школьной программы. Позднее Эйнштейн не смог поступить в Швейцарскую высшую политехническую школу Цюриха, показав высшие результаты по

физике и математике, но не добрав нужное количество баллов в других дисциплинах. Подтянув эти предметы, он через год в возрасте 17 лет стал студентом данного заведения.(не верю)

**12. Верите ли вы, что если в результате выстрела в салоне авиалайнера пуля попадёт в фюзеляж, то произойдёт взрывная декомпрессия, отверстие начнет разрастаться и самолёт разрушится?**

Декомпрессия — резкое уменьшение давления, в данном случае, в самолете. Разница давлений в салоне и за бортом самолёта, а также размер отверстия от пули недостаточны для взрывной декомпрессии. Декомпрессия произойдёт только если с помощью взрывчатки проделать дыру размером с иллюминатор. В этом случае поток воздуха не может засосать в образовавшееся отверстие человека, не говоря уже о частях самолета. Наконец, есть достоверные случаи удачного приземления самолёта после взрывной декомпрессии.(не верю)

**13. Верите ли вы, что металлический пирсинг на теле увеличивает шанс поражения молнией?**

Чтобы «притянуть» молнию, нужен пирсинг размером с дверную ручку.  
(не верю)

**14. Верите ли вы, что можно взорвать микроволновую печь, положив туда металлический предмет?**

Металлические предметы (вилки, ложки, ножи) могут сломать печь, если вызовут разряды между собой и стенками печи, что может привести к разрушению магнетрона, однако взрыва они вызвать не могут. (не верю)

**15. Верите ли вы, что Связка воздушных шариков может поднять в воздух четырёхлетнего ребёнка???**

Чтобы ответить на этот вопрос сделаем небольшие расчеты! Возьмем среднестатистического четырехлетнего ребенка (мальчика), пусть его масса будет 25кг. Для того, чтобы тело ребенка было поднято шарами над землей, необходимо важное условие — подъемная сила шаров должна быть больше веса ребенка. Если объем одного шарика будет 3 литра, то таких шариков

понадобится 3000 штук!

Так много шариков случайным образом не смогут оказаться в руках одного ребенка. **(не верю)**

**16. Верите ли вы, что можно вскипятить воду в пластиковой бутылке?**

Если поместить бутылку с водой в костер, то с внутренней стороны пластик контактирует с водой, которая не может разогреться выше 100°C. Она то и охлаждает бутылку. Естественно, пластик должен выдерживать температуру несколько выше 100°C, поскольку внешняя сторона стенки может разогреваться несколько выше 100°C. Таким образом, воду можно вскипятить на открытом огне в пластиковой бутылке. **(верю)**

**17. Верите ли вы, что можно поймать пулю на лету?**

Во время империалистической войны, как сообщали газеты, с французским лётчиком произошёл необыкновенный случай. Летя на высоте 2000 м, лётчик заметил, что близ его лица движется какой-то мелкий предмет. Думая, что это насекомое, лётчик проворно схватил его рукой. Оказалось, что он поймал германскую боевую пулю. Причиной данного казуса является относительность движения **(верю)**

**18. Верите ли вы, что первое изобретение человека, способное преодолеть звуковой барьер, было сделано несколько тысяч лет назад?**

Обычный кнут можно признать первым изобретением человека, преодолевшим звуковой барьер. Характерный щелчок после взмаха кнутом обусловлен тем, что его кончик движется со сверхзвуковой скоростью. Аналогичный эффект происходит, когда со скоростью больше скорости звука летит самолёт: от созданной им ударной волны наблюдатель может услышать громкий звук, похожий на взрыв. Таким образом, кнут, который является рядовым изобретением человечества, способен преодолеть звуковой барьер. **(верю)**

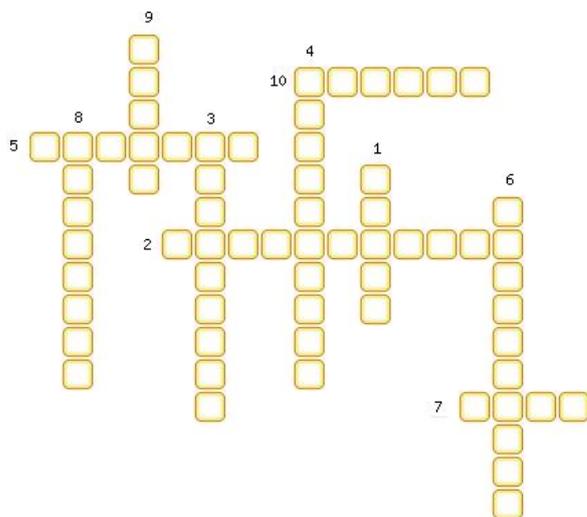
**19. Верите ли вы, что Кряканье утки не порождает эха?**

Когда утка крякает в пустом помещении с высокой акустикой, то кажется, что нет ожидаемого эха. Был проведен ряд специальных научных исследований кряканья уток на предмет эха! Эксперты по акустике выяснили, что эхо от кряканья есть, но его трудно отличить от исходного звука, так как оно имеет очень похожую структуру — это является акустическим феноменом. То есть сложно определить, когда кончается кряканье и начинается эхо от него. **(не верю)**

**20. Верите ли вы, что метроном могут использовать глухие люди?**

Первый метроном был изобретён для глухого композитора Людвиг Ван Бетховена, чтобы он махами маятника мог задавать размер такта. Таким образом, метроном помог великому композитору сочинить очередное своё произведение "Битва при Виттории", принесшее ему славу. **(верю)**

### Кроссворд «Введение в физику»



1. Бывает на приборах, имеет цену деления.
2. Величина, характеризующая нагретость тела.
3. Сравнивание с однородной величиной, принятой за единицу.
4. Тело, свойство которого изучаются в физике.
5. Физика объясняет причины разных [...] природы.
6. Источник физических знаний.
7. Какая единица длины принята как основная в международной системе единиц?
8. Все то, из чего состоят тела.
9. Физическая величина, характеризующая размер тела.
10. Наука, изучающая световые, тепловые, механические, звуковые, электрические и магнитные явления.

*Ответы:*

1. Шкала
2. Температура
3. Измерение
4. Физическое

*5. Явлений*

*6. Наблюдения*

*7. Метр*

*8. Вещество*

*9. Объем*

*10. Физика*

1. Вода из чаши затягивается в стакан.

Оборудование: вода, стакан, блюдце, свеча

Объяснение: свеча, накрытая стаканом, в процессе горения выжигает из него кислород, в результате чего, давление под стаканом становится разреженным (меньше атмосферного). Из-за разницы давлений под стаканом и вне стакана, атмосферное давление вдавлиывает воду из блюдца в стакан.

2. Яйцо в бутылку.

Оборудование: вареное яйцо, бутылка с узким горлом, спички

Объяснение: брошенные на дно бутылки горящие спички (зажженные бумажки) нагревают воздух в бутылке, а так как нагретый газ расширяется, то часть его выйдет наружу. После того, как спички прогорели и яйцо было вставлено в горлышко бутылки, воздух внутри нее больше не чем не подогреваемый начал остывать и принимать свои прежние размеры, а так как тот воздух, что вышел наружу уже не может вернуться обратно (ему мешает яйцо), то значит давление в бутылке становится меньше чем снаружи, и яйцо заталкивает внутрь внешнее атмосферное давление, которое больше внутреннего.

3. Почему «змейка» на острие иголки крутится, когда под ней горящая свеча

Оборудование: бумага, ножницы, иголка, пластилин, свеча, ручка

Объяснение: так как плотность горячего воздуха меньше чем плотность холодного, то горячий воздух поднимается вверх. горячий воздух, поднимаясь от свечи, давит снизу на змейку, а змейка, имея спиральную форму, работая как воздушный винт начинает вращаться в воздушном потоке.

4. Как заставить чайный пакетик лететь.

Оборудование: чайный пакетик, свеча, спички

Объяснение: горящий пакетик прогревает воздух над собой, а так как горячий воздух имеет плотность меньшую чем холодный воздух, то горячий воздух устремляется вверх и утягивает за собой остатки пакетика

#### 5. Зажечь свечу с помощью батарейки и фольги

Оборудование: свеча, батарейка, фольга

Объяснение: в месте где фольга надрезана получается узкая перемычка, а так как фольга и сама по себе очень тонкая, то в этом месте очень большое сопротивление движению заряженных частиц (электрического тока) и, значит, это место будет очень нагреваться (как спираль в кухонной электроплитке или в лампочке накаливания) и значит от такой большой температуры загорится фитиль.

**1. М.М. Пришвин. «Кладовая Солнца».** «В это время заяц, большой, старый, матерый русак, ковыляя еле-еле, вздумал внезапно остановиться и даже, привстав на задние лапы, послушать, далеко ли тявкает лисица.

Так вот одновременно и сошлось – собака бросилась, а заяц остановился. И собаку перенесло через зайца.

Пока собака выправлялась, заяц огромными скачками уже летел по тропе...»

**2. Ф. Искандер «Святое озеро».** Герой рассказа поскользнулся и полетел по крутому склону ледника вниз. «Поперек его пути была глубокая траншея, где клокотала и неслась талая вода. Он подумал, что сейчас погибнет, попав в эту траншею, но перелетел через нее и на пологом склоне затормозился»

**3. Жюль Верн «В стране мехов»:** «Во время сильных морозов снег так твердеет, что не оседает под тяжестью человека. Ступать по нему можно смело, не боясь в любой момент провалиться. Когда снег рыхлый, нога сразу же погружается в него по колено, и в это время индейцы всегда пользуются лыжами»

**4. Из русской сказки "Про глупого змея и умного солдата".** "Змей так свистнул — деревья закачались, все листья с них осыпались.

**5. А.С.Пушкин**

Опрятней модного паркета

Блестает речка, льдом одета.

Мальчишек радостный народ

Коньками звучно режет лед ...

**6. С.Есенин. "Зима"**

Вот морозы затрещали

И сковали все пруды.

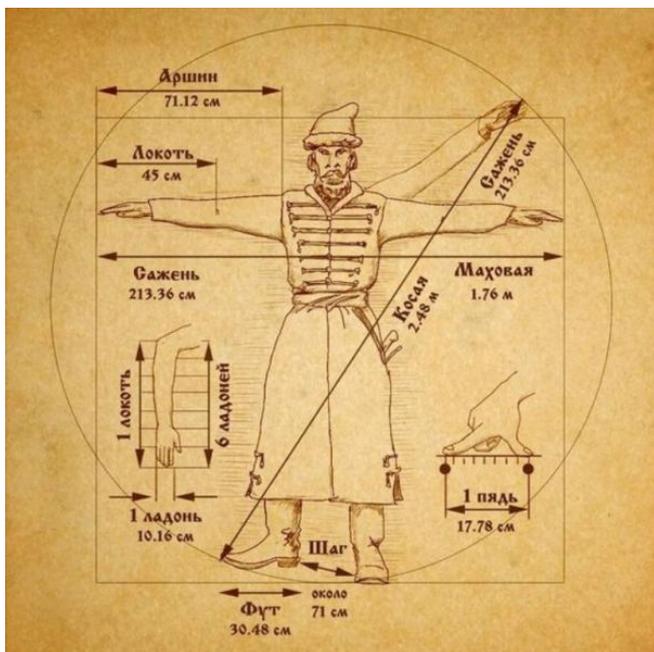
И мальчишки закричали

Ей "Спасибо" за труды.

Ответы:

Распространение звука, инерция; инерция; давление; распространение звука; трение скольжения; изменение агрегатного состояния вещества.

На Руси, до введения метрических единиц измерений, использовали то, что было под рукой.



Измерения:

- Локоть (веревка)
- Сажень
- Ладонь
- Пядь
- Аршин
- Ведро

Слова:

1. Объем,
2. Сосуд,
3. Динамометр,
4. Трение,
5. Сила,
6. Плотность,
7. Масса,
8. Физика,
9. Закон,
10. Ньютон,
11. Давление,
12. Инерция,
13. Вещество,
14. Гипотеза,
15. Электричество,
16. Диффузия,
17. Молекула,
18. Газ,
19. Движение,
20. Скорость.



**Отзыв руководителя  
выпускной квалификационной работы**

*Институт математики, физики, информатики*

*Кафедра: Физики и методики обучения физике*

*Студент: Бычковская Марина Владимировна*

*Группа: 53*

*Руководитель: Латынцев С.В., канд.пед.наук, доцент кафедры ФиМОФ*

*Тема ВКР: Методика проведения занятий по физике в интенсивных выездных школах (на примере старшей школы)*

Достоинства ВКР:

*Работа выполнена на актуальную в настоящее время тему. В процессе подготовки и написания работы студентка на протяжении двух лет активно участвовала в мероприятиях, направленных на апробацию, разрабатываемой методики проведения интенсивных школ для учащихся старшей школы базового и профильного уровня обучения с методическими рекомендациями по их разработке и проведению занятий, направленных на углубление и расширение знаний по предметам физико-математической направленности и развитие познавательной деятельности. Разработанная методика прошла апробацию на обучающихся 10-го класса МБОУ СШ №27 и МАОУ Гимназия №4, также в рамках дня открытых дверей на базе КГПУ им. В.П.Астафьева - кратковременная интенсивная «Школа Галилея». И в интенсивной школе для учащихся специализированных классов физико-математической и инженерно-технологической направленности в СОК «Зеленые горки».*

*Исследование показало, что предложенная методика дала положительный результат.*

*Предлагаемые лаборатории готовы к дальнейшим разработкам и внедрению в образовательный процесс, как целым проектом, так и отдельными частями, благодаря тому, что имеет блочный характер.*

*Содержание ВКР и уровень её выполнения студентом говорят о соответствии уровня подготовки студента требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование.*

Заключение:

*Выпускная квалификационная работа студентки Бычковской М.В. соответствует требованиям к ВКР направления подготовки по профилю физика и информатика и заслуживает оценки «отлично».*

*Руководитель*



*« 13 » июня 20 17 г.*

**Приложение**  
к Регламенту размещения  
выпускной квалификационной работы обучающихся,  
по основным профессиональным образовательным программам  
в КГПУ ИМ. В.П. Астафьева

**Согласие**  
на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося  
в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева

Я, Ботковская Марина Владимировна  
(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ им. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра / аспиранта

на тему: Методика проведения заметий по физике в  
штенсильных вольтовых шкафах (на примере старшей школы)  
(название работы)

(далее – ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В.П.Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

13.06.2017.г  
дата

  
подпись

Уважаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система «Антиплагиат» отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение.

## Отчет о проверке № 1

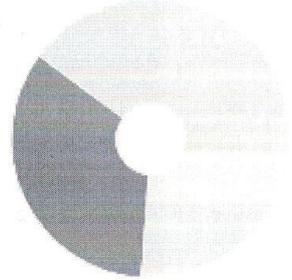
дата выгрузки: 22.06.2017 06:08:05  
 пользователь: part.of.his.heart@mail.ru / ID: 2277353  
 отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»  
 на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

### Информация о документе

№ документа: 27  
 Имя исходного файла: Diplom.docx  
 Размер текста: 4766 кБ  
 Тип документа: Не указано  
 Символов в тексте: 87492  
 Слов в тексте: 11328  
 Число предложений: 707

### Информация об отчете

Дата: Отчет от 22.06.2017 06:08:05 - Последний готовый отчет  
 Комментарий: не указано  
 Оценка оригинальности: 66.3%  
 Заимствования: 33.7%  
 Цитирование: 0%



Оригинальность: 66.3%  
 Заимствования: 33.7%  
 Цитирование: 0%

### Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
5.32%	[1] Юмор мастеровых... : Мастерская (14/14)	<a href="http://forum.guns.ru">http://forum.guns.ru</a>	09.01.2016	Модуль поиска Интернет
5.32%	[2] желаемая зарплата для заграницы - что говорить? / Страница 8 : Таши за рубежом / Sql.ru	<a href="http://sql.ru">http://sql.ru</a>	07.09.2016	Модуль поиска Интернет
3.88%	[3] Использование технологий "Дебаты" на уроках английского языка :: Статьи Фестиваля «Открытый урок»	<a href="http://festival.iseptember.ru">http://festival.iseptember.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет



*Информационный руководитель*  С.В. Лашин