

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №1 Г.ОКУЛОВКА»

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол от 25.05.2022 №6



Утверждаю
Директор MAOY CШ №1 г.Окуловка
В.Н.Чумакова

25.05.2022

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

естественно-научной направленности

«Экспериментарий по физике»

(базовый уровень)

Возраст обучающихся 13-14 лет

Срок реализации 3 года

Автор-составитель:

Сорокина Т.В.

педагог дополнительного образования

г.Окуловка

2022 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Экспериментарий по физике» (далее — Программа) Программа имеет естественнонаучную направленность и предназначена для реализации в системе дополнительного образования.

Направленность программы — *естественнонаучная*. Ориентирована на развитие познавательной активности, самостоятельности, любознательности, на дополнение и углубление школьной программы по химии, формирование научного мировоззрения. Способствует формированию интереса к научно-исследовательской деятельности учащихся. Предназначена для общего развития личности ребенка, формирования и развития научного мировоззрения и мышления, освоения методов научного познания мира, исследовательских способностей.

Программа может быть использована при работе со следующими категориями обучающихся:

- дети-инвалиды;
- дети с особыми образовательными потребностями (одаренные обучающиеся).

Программа может служить основой для разработки *индивидуального учебного плана* или индивидуального образовательного маршрута.

Программа допускает организацию образовательной деятельности с обучающимися с использованием дистанционных образовательных технологий.

Программа может использоваться при реализации в *сетевой форме*.

Новизна программы состоит в том, что данная программа объединяет изучение физики в процессе решения экспериментальных задач и создание проектной работы, которая включает проектирование и строительство определенного механизма. Кроме этого в программу включены комплексные экспериментальные задачи, решение которых предполагает групповое взаимодействие учащихся и мозговой штурм.

Актуальность программы состоит в том, что она способствует решению задач региональной стратегии «Доброжелательная школа», а также достижению результатов, ожидаемых от реализации федерального проекта «Успех каждого ребенка». Программа отвечает социальному заказу со стороны родителей и обучающихся с особыми образовательными потребностями, предоставляет возможность для поддержки одаренных детей в сфере естественных наук, способствует эффективной подготовке к участию в олимпиадах и конкурсах по физике различного уровня. Умело поставленные вопросы заставляют думать, анализировать, делать выводы и обобщения.

Педагогическая целесообразность. Программа обеспечивает приобретение знаний и умений, позволяющих готовить школьников к тому, чтобы они могли осуществить осознанный выбор путей продолжения

образования или будущей профессиональной деятельности. Решение олимпиадных задач — один из наиболее сложных вопросов любого предмета, так как очень мало времени уделяется в процессе обучения. Содержание программы обеспечивает развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей.

Решение экспериментальных задач помогает учащимся глубже и полнее осмыслить и понять изученную закономерность, так как показывает ее в действии и в совершенно конкретной обстановке, где каждая из величин, входящих в закономерность, выступает перед учащимися вполне реально в реально действующих взаимосвязях.

Отличительные особенности Программы. Особенностью Программы является постановка экспериментальных задач, что наглядно показывает учащимся физические законы в действии, выявляет объективность законов природы, их обязательное выполнение, показывает использование людьми знаний законов для предвидения явлений и управления ими, важность их изучения для достижения конкретных целей.

Анализ учебного процесса показывает, что знание формулировок физических законов и умение эти формулировки произносить еще не является доказательством понимания сущности закона. В этом случае слова, произносимые учеником, не связаны с конкретным явлением природы. Это связано с отсутствием опыта учащихся в области явлений физического мира. Они изучают в каком-то смысле только материал учебника, а не природу.

Особенную ценность представляют экспериментальные задачи, данные для которых берутся из опыта, протекающего на глазах учащихся, а правильность решения очевидна или проверяется прибором. В этом случае теоретические положения, изучаемые в курсе физики, приобретают особенную жизненную важность в глазах детей. Одно дело — путем рассуждений и эксперимента прийти к некоторым выводам и их математическому оформлению, то есть к формуле, которую надо будет выучить, и этим ограничиться, другое дело — на базе этих выводов и формул предсказать явления и уметь этими явлениями управлять.

Адресат Программы - учащиеся 11-14 лет, имеющих базовые знания из школьного курса математики, физики, элементарные навыки владения компьютером. Программный материал составлен с учётом возрастных особенностей учащихся. У обучающихся этого возраста происходят изменения в мышлении. Подросток требует фактов и доказательств. Он больше не принимает с готовностью все, что ему говорят, и подвергает все критике. Начинает мыслить абстрактно. В этом возрасте возрастает способность к логическому мышлению. Ребенок способен к сложному восприятию времени и пространства.

Количество обучающихся в группе — 10-15 человек.

Уровень дополнительной общеразвивающей программы — продвинутый.

Срок реализации программы — 3 года (144 часа).

Форма обучения — очная (возможно применение дистанционных образовательных технологий), групповая с постоянным составом детей.

Количество часов в неделю: 1 раз в неделю по 1 часу, длительностью 40 минут.

Цель программы: формирование целостного представления о мире физических явлений в процессе выполнения практических заданий.

Задачи:

- расширять представления школьников о физической картине мира на примере знакомства со свойствами веществ и генетической связи между различными классами неорганических и органических веществ;
- способствовать формированию экспериментальных навыков, обработке техники лабораторных работ;
- формировать навыки работы с инструментами и приспособлениями;
- формировать умения самостоятельно решать экспериментальные задачи, применять свои знания на практике;
- способствовать интеграции знаний по естественно-научным предметам (химия, физика, биология, география);
- развивать способности к нестандартному мышлению, воображения путем поиска необычных приёмов, облегчающих решение конкретных задач.
- учить приемам решения творческих задач, поиску альтернативного решения, комбинированию ранее известных способов решения, анализу и сопоставлению различных вариантов решения, учить активно мыслить.

личностные:

- способствовать развитию личностных качеств учащихся: самостоятельности, умению преодолевать трудности при изучении нового, наблюдательности, умению сравнивать и обобщать, умению выдвигать и защищать свои гипотезы;
- способствовать повышению самооценки учащихся на основе вовлечения учащихся в активную познавательную деятельность, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях различного уровня;
- создать дополнительные условия для успешной социализации и ориентации в мире профессий;

метапредметные:

- развивать умения выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач; интеллектуальный и творческий потенциал личности, логическое мышление при решении расчетных задач по химии;
- способствовать совершенствованию навыков работы с информацией химического содержания и представления ее в различной форме (тезисы, план, графические схемы, диаграммы, таблицы, карты понятий, опорные конспекты и и др.).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| №. п/п | Наименование разделов и тем | Всего часов | В Том числе | |
|--------|--------------------------------------------------------|-------------|---------------|--------------|
| | | | Теоретических | Практических |
| 1. | Раздел 1. Научно-экспериментальная деятельность | 108 | 36 | 72 |
| 1.1 | Динамика | 18 | 6 | 12 |
| 1.2 | Кинематика | 18 | 6 | 12 |
| 1.3 | Статика | 18 | 6 | 12 |
| 1.4 | Работа, мощность, энергия, КПД и тепловые процессы | 18 | 6 | 12 |
| 1.5 | Электромагнитные явления | 18 | 6 | 12 |
| 1.6 | Световые явления | 18 | 6 | 12 |
| 2 | Раздел 2. Инженерно-техническая деятельность | 36 | 8 | 28 |
| 2.1 | Проектирование | 18 | 4 | 14 |
| 2.2 | Реализация и защита проекта | 18 | 4 | 14 |
| | Итого: | 144 | 44 | 100 |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Научно-экспериментальная деятельность

Тема 1. Динамика

Теория: Измерение сил трения покоя, скольжения и качения. Измерение работы при перемещении тела. Измерение мощности при подъёме тела. Измерение момента силы.

Практическая деятельность: Измерение скорости тела при равномерном движении. Сложение перемещений. Наблюдение инертности тела и сравнение инертности двух тел. Изучение зависимости силы упругости от деформации.

Изучение равновесия тела, имеющего ось опоры. Изучение равновесия тела при действии нескольких сил.

Тема 2. Кинематика

Теория: Прямолинейное равномерное движение. Неравномерное движение. Равнопеременное движение. Движение тела, брошенного горизонтально. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Относительность движения. Закон сложения скоростей. Движение материальной точки по окружности. Графики движения, скорости, ускорения. Место и время встречи.

Практическая деятельность. Измерение скорости тела при прямолинейном равномерном движении. Сложение перемещений тела.

Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение. Измерение средней и мгновенной скоростей тела при прямолинейном равноускоренном движении.

Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении. Проверка соотношения перемещений тела при прямолинейном равноускоренном движении. Проверка соотношения перемещений тела при прямолинейном равноускоренном движении. Проверка формулы мгновенной скорости при равноускоренном движении. Изучение свободного падения тела и измерение ускорения свободного падения.

Измерение линейной скорости, центростремительного ускорения тела при равномерном движении по окружности .

Измерение центростремительного ускорения тела при равномерном движении по окружности .

Механические колебания и волны. Звук Колебательное движение Колебания груза на пружине . Свободные колебания . Колебательная система . Маятник. Амплитуда, период , частота колебаний .

Изучение Свободных колебаний тела на пружине .

Измерение амплитуды , максимальной скорости тела , колеблющегося на пружине .

Измерение полной энергии тела, колеблющегося на пружине.

Измерение периода колебаний тела на пружине

Измерение массы тела , колеблющегося на пружине

Измерение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Наблюдение распространения волн на поверхности воды.

Тема 3. Статика

Теория: Момент силы. Абсолютно твердое тело. Условие равновесия тел при отсутствии вращения. Центр массы и центр тяжести. Условие равновесия рычага. Простые механизмы. Давление твёрдых тел. Давление газа. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Давление в жидкости и газе. Расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда. Давление на дне морей и океанов. Исследование морских глубин. Сообщающиеся сосуды. Опыты, помогающие понять существование атмосферного давления. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр — aneroid. Манометры. Гидравлический пресс. Насосы. Архимедова сила. Легенда об Архимеде. Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

Практика: Решение задач по теме «Давление жидкости. Гидростатический парадокс. Опыт Паскаля. Определение плотности деревянной линейки гидростатическим способом.

Тема 4. Работа, мощность, энергия, КПД и тепловые процессы

Теория: Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Газовые смеси. Насыщенные и ненасыщенные пары.

Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Циклические процессы. Тепловые машины. Количество теплоты. Калориметр. Современные методы измерения удельной теплоемкости вещества. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей, учет использования его в технике. Особенности теплового расширения воды, значение их в природе. Теплопередача и теплоизоляция в технике.

Температура. Из истории изобретения термометра. Современные термометры (газовые, жидкостные, термопары, терморезисторы, и др.). Примеры различных значений температуры в природе и техники. Температурные шкалы Цельсия, Кельвина, Фаренгейта.

Практика: Экспериментальные задания по теме «Способы изменения внутренней энергии тела». Лабораторная работа №1 «Сравнение количеств теплоты, отдаваемых при остывании воды и растительного масла»

Лабораторная работа №2 «Измерение удельной теплоемкости различных веществ». Лабораторная работа №3 «Удельная теплота плавления льда». Практикум по выращиванию кристаллов

Тема 5. Электромагнитные явления

Теория: Взвешивание и масса. Сохранение массы; плотность Импульс, центр масс. Электромагнитные силы. Гравитационные силы. Силы упругости и трения. Примеры типичных расчетов с анализом результатов. Разнообразие методов. Законы Ньютона. Законы сохранения. Комментарии к законам Ньютона.

Практика: Экспериментальные задания по теме «Электроскоп»

Экспериментальные задания по теме «Различные электрические явления»

Экспериментальные задания по теме «Электролиз »

Лабораторная работа №4 «Определение мощности и работы тока в электрической лампе и других электрических приборах и расчет потребляемой ими электроэнергии»

Лабораторная работа №5 «Измерение КПД кипятильника»

Тема 6. Световые явления

Теория: Источники света. Скорость света. Законы отражения света. Законы преломления света. Ход лучей света в треугольной призме. Линзы, формула линзы. Разложение белого света спектр. Радуга. Невидимые части света.

Практика: Лабораторные работы:

1. Проверка закона отражения света. Проверка законов преломления света

2 Измерения фокусного расстояния и оптической силы линзы с использованием формулы линзы.

3. Получение изображений с помощью линзы.

Практикум «Из каких цветов состоит белый». Практикум «Зависимость интенсивности отраженного света от комбинации свойств падающего света и цвета поверхности, на которую он падает»

Практикум «Рассеяние разных длин волн цветов радуги.» Практикум «Коэффициент преломления. Образование миражей»

Практикум «Полное внутреннее отражение в струе воды».

Раздел 2. Инженерно-техническая деятельность

Проектирование

Реализация и защита проекта

Теория: Чертеж, проекция, размеры. Основные доступные материалы, способы их обработки и крепления деталей в сборку.

Практика: Проектирование простого механизма на выбор — кран, катапульта, тележка, мост, лебедка, водопровод.

Тема 2.

Теория: Основные принципы работы инструментом. Дисциплина на рабочем месте.

Практика: Изготовление простого механизма на выбор — кран, катапульта, тележка, мост, лебедка, водопровод.

1. Проектно-исследовательская деятельность.

Теория: Смысл и значение исследовательской деятельности. Основные правила проведения исследования и оформление. Научное мышление.

Практика: Исследование простого явления. Оформление результата инженерно-технической деятельности в проект.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

– получают представления о физической картине мира на примере знакомства со свойствами веществ и генетической связи между различными классами неорганических и органических веществ;

– получают навыки проведения экспериментов, отработки техники лабораторных работ;

– получают навыки работы с инструментами и приспособлениями;

– формировать умения самостоятельно решать экспериментальные задачи, применять свои знания на практике;

– получают развитие способности к нестандартному мышлению, воображения путем поиска необычных приёмов, облегчающих решение конкретных задач.

– научатся приемам решения творческих задач, поиску альтернативного решения, комбинированию ранее известных способов решения, анализу и сопоставлению различных вариантов решения, учить активно мыслить.

личностные:

- получают развитие личностные качества учащихся: самостоятельность, умение преодолевать трудности при изучении нового, наблюдательность, умение сравнивать и обобщать, умение выдвигать и защищать свои гипотезы;
- повышение собственной самооценки учащихся на основе вовлечения учащихся в активную познавательную деятельность, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях различного уровня;
- получают навыки успешной социализации и ориентации в мире профессий;
метапредметные.
- научатся выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач; интеллектуальный и творческий потенциал личности, логическое мышление при решении расчетных задач по химии;
приобретут навыки работы с информацией химического содержания и представления ее в различной форме (тезисы, план, графические схемы, диаграммы, таблицы, карты понятий, опорные конспекты и и др.).

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

| Необходимое обеспечение в соответствии с используемой программой | Фактическая оснащённость |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| БИБЛИОТЕЧНЫЙ ФОНД | |
| Дидактические материалы по физике | 8 |
| ИНСТРУМЕНТ | |
| 1. Динамометр | 2 |
| 2. Линейка | 1 |
| 3. Спиртовые горелки | 2 |
| 4. Молоток | 1 |
| 5. Плоскогубцы | 1 |
| 6. Шприц медицинский | 1 |
| 7. Ножницы | 1 |
| СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | |
| 1. Штативы, держатели, зажимы | комплект |
| 2. Колбы и пробирки с пробками | комплект |
| МАТЕРИАЛЫ | |
| 1. Деревянные, металлические, пластмассовые грузы, бруски и шарики | комплект |
| 2. Стеклённые пластинки | 4 |
| 3. Нить капроновая и швейная | 1 |

| | |
|--------------------------------------------|----|
| 4. Пластилин | 1 |
| 5. Фанера, сосновые рейки | 1 |
| ПРИБОРЫ | |
| Набор "Юный физик" | 1 |
| Набор "Магнетизм" | 1 |
| Плитка электрическая | 15 |
| Штатив лабораторный химический | 15 |
| Баня комбинированная лабораторная | 15 |
| Доска для сушки посуды | 1 |
| Лабораторные весы с разновесами | 8 |
| Весы учебные электронные | 15 |
| pH-метр | 1 |
| Пинцет | 1 |
| Пипетки | 3 |
| Планшет пластиковый | 5 |
| Бумага фильтровальная | 5 |
| Набор "Большая химическая лаборатория - 4" | 1 |
| Химическая посуда | 1 |
| Линейка | 15 |
| Горелка | 15 |
| Набор химических реактивов | 1 |
| Термометр водный | 8 |
| Термометр воздушный | 8 |
| Термометр электронный | 8 |
| Ступка с пестиком | 15 |
| Штатив для пробирок | 8 |
| Лоток для проведения опытов | 15 |

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Экспериментальные задачи играют большую роль в обучении физики. Они развивают мышление и познавательную активность, способствуют более глубокому пониманию сущности явлений, выработке умения строить гипотезу и проверять ее на практике. Основное значение решения экспериментальных задач заключается в формировании и развитии с их помощью наблюдательности, измерительных умений, умений обращаться с приборами. Экспериментальные задачи способствуют повышению активности детей в познавательной деятельности, развитию логического мышления, учат анализировать явления.

К экспериментальным задачам относятся те, которые не могут быть решены без постановки опытов или измерений. Эти задачи по роли эксперимента в решении можно разделить на несколько видов:

1. Задачи, в которых без эксперимента нельзя получить ответ на вопрос ;
2. Эксперимент используется для создания проблемной ситуации;
3. Эксперимент используется для иллюстрации явления, о котором идет речь в задаче;
4. Эксперимент используется для проверки правильности решения.

Решать экспериментальные задачи можно и на уроке и дома.

Рассмотрим некоторые экспериментальные задачи, которые можно использовать на уроке.

С начала обучения в центре нужно положить разлинованный журнал, с отметками о решении учащимися задач. Разумно делать два вида отметок: плюсом отмечать задачи, решенные полностью самостоятельно, галочкой - решенные с подсказками. Детей сильно подстегивает соревновательный элемент.

Уже в процессе занятий наглядно видно, какой процент задач решен самостоятельно, а в скольких случаях понадобилась помощь.

Итоговый контроль проводится по результатам проектно-исследовательской деятельности. Работы, выполненные самостоятельно уже являются признаком успешного освоения программы.

Помимо вышеуказанных способов оценки нужно иметь в виду то, что данная программа является интегрированной и должна обязательно положительно сказываться на школьной успеваемости по профильному предмету, результативности участия в конкурсах исследовательских работ по физике, олимпиадах и т.д.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формой промежуточной аттестации может являться зачет, защита творческих работ (творческий отчет (в любой форме по выбору обучающихся), индивидуальный проект и др.)

Способы определения результативности.

Для изучения эффективности освоения содержания программы применяются различные формы и методы контроля.

Методы диагностики успешности овладения детьми содержанием программы: собеседование, тестирование, практические работы, зачеты, интеллектуальные состязания, конкурсы, олимпиады, и т.д.

Итоговый контроль проводится в конце всего курса. Он имеет форму индивидуального проекта.

Формы и методы контроля

| Время проведения | Цель проведения | Формы и методы контроля |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Начальный или входной контроль | | |
| В начале учебного года | Определение уровня развития детей, их творческих способностей | Беседа, опрос, тестирование, анкетирование |
| Текущий контроль | | |
| В течение всего учебного года | Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности воспитанников в обучении. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения | Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа, практическая работа |
| Промежуточный или рубежный контроль | | |
| По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца, четверти, пол года. | Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение результатов обучения | Соревнование, творческая работа, опрос, самостоятельная работа, презентация творческих работ, проектная деятельность, тестирование, анкетирование |
| Итоговый контроль | | |
| В конце учебного года или курса обучения | Определение изменения уровня развития детей, их логических способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения. | Презентация творческих работ, опрос, контрольное занятие, итоговая практическая работа, самоанализ. |

В — высокий уровень, С — средний уровень, Н — низкий уровень
от 0 до 50% - низкий уровень;
от 51% до 75% - средний уровень; от 76% до 100% - высокий уровень.

ЛИТЕРАТУРА

Для педагога:

1. Горев, И.Т. Занимательные опыты по физике / И.Т. Горев. — М. «Просвещение», 1977.
2. Глазырин, А.И. Самодельные приборы по физике / А.И. Глазырин. — М. Учпедгиз, 1960.
3. Марголис, А.А. Практикум по школьному физическому эксперименту / А.А. Марголис, Н.Е. Парфентьева, И.И. Соколов. — М. : «Просвещение», 1968.
4. Буров, В.А. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы / В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, А.П. Кузьмин. — М. : «Просвещение», 1971.
5. Мошков, С.С. Экспериментальные задачи по физике в средней школе / С.С. Мошков. — Ленинград, 1955.
6. Антипин, И.Г. Экспериментальные задачи по физике / И.Г. Антипин. — М. «Просвещение», 1974.

Для обучающихся:

7. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 1. / Я.И. Перельман. — М. : «Наука», 1979.
8. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 2. / Я.И. Перельман. — М. «Наука», 1979.

Приложение №1

ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

1. Определить массу и вес предметов, отличие массы от веса, невесомость.
2. Определить среднюю массу спички, клетки бумаги.
3. Определить объем бруска, телефона, сахара, воды. Посчитать плотность этих материалов.
4. Объем тела неправильной формы.
5. Определить давление на пол телефона, ножки стула, дома.
6. Посчитать силу трения при перетаскивании кирпича, бруска. Опыт с наклонной плоскостью.
7. Измерить силу трения деревянных брусков при последовательном соединении и уложенных друг на друга.
8. Посчитать давление жидкости в разных областях сосуда и на области погруженного тела.
9. Задачи на закон Архимеда (ватерлиния, водолаз, взвешивание в воде)
10. Определить объем куска дерева в сравнении с эталоном.
11. Определить с какой силой выбрасывается вода из шприца, если давить с определенной силой. Силы трения в системе учитывать.
12. Сила давления. Провести и объяснить эксперимент со стаканом и листом бумаги: налить в стакан воду, накрыть листом бумаги и резко перевернуть, вода выливаться не будет.
13. Задача со шприцем и трубкой. Задача с двумя шприцами.
14. Сила и ускорение, задача с блоком и преодолением силы трения (ускорением).
15. Перегрузка на нитях.
16. Стрельба, тележка, импульс (в канализационной трубе и с удлиненной тележки).
17. Сравнить массы тел ударом, если дан эталон, масса которого принята за единицу. Проверить результаты расчетов на весах.
18. Считать работу и мощность всего подряд. Определить среднюю мощность струи при переливании воды под действием силы тяжести.
19. Считать кинетическую и потенциальную энергию всего подряд (броски вверх, в песок, фортификационный расчет).
20. Шарик скатывается по наклонному желобу и сталкивается с деревянным бруском. Определить кинетическую энергию шарика в момент удара. Она равна работе по перемещению бруска. Продемонстрировать, что кинетическая энергия зависит от скорости больше, чем от массы.
21. Удар, выстрел пуль из пистолета, разрыв шелковых нитей.
22. Расчет скорости вылета пули.
23. Полиспаст, наклонная плоскость, КПД

Экспериментальные задачи

1. Задачи, в которых без эксперимента нельзя получить ответ на вопрос.

1. Определите и запишите пределы измерения и цену деления мерной кружки (медицинского шприца, детской бутылочки для молока). С помощью этих измерительных приборов определите объем той посуды (кружки, чашки, стакана, тарелки), которой вы пользуетесь.

2. Встаньте на напольные весы. Проследите за тем, как изменяются показания весов, если вы резко присядете, резко встанете. Объясните причину этих изменений.

3. Проведите опыты по определению центров тяжести молотка, столовой ложки, ножа.

4. Положите палку на вытянутые указательные пальцы и установите ее в горизонтальном положении. Без толчков сведите пальцы обеих рук вместе. В том месте, где пальцы сойдутся. И будет центр тяжести палки. Почему?

5. В стакан, где находится холодная вода, осторожно долейте горячей. Измерьте температуру воды у дна стакана, в его середине и у поверхности. Где температура выше и почему? Как получить воду с одинаковой температурой по всей глубине стакана?

6. Используя термометр, определите скорость естественного перемешивания горячей и холодной воды в двух случаях, когда наливают горячую воду в холодную и холодную воду в горячую. Объемы холодной и горячей воды в этих случаях следует взять одинаковыми. В чем причина различной скорости выравнивания температуры?

7. Опустите в стакан с горячей водой термометр и через каждые 30 с отмечайте его показания. Постройте график остывания воды в зависимости от времени. По графику выясните, когда вода остывала быстрее — в начале или в конце опыта.

8. Во время болезни, когда надо прогреть какую-то часть тела, люди пользуются иногда грелкой с горячей водой или мешочком с нагретым песком. Какой из этих предметов, если их температуры и массы одинаковы, отдает больше теплоты при остывании до одной и той же температуры? Проверьте свое предположение экспериментально.

9. Наберите в кружку кусочки льда (лед можно получить в холодильнике) и поместите в нее термометр. В процессе плавления льда и последующего нагревания воды ежеминутно фиксируйте показания термометра. По результатам измерений постройте график зависимости температуры от времени.

10. Прикрепите к резервуару термометра ватку, пропитанную одеколоном (духами). Помашите термометром несколько раз и проследите за его показаниями. Как они изменяются? Объясните, почему?

11. В два одинаковых стакана налейте поровну горячей воды. На поверхность воды в одном из них капните 4-5 капель подсолнечного масла. Через 4-5 мин измерьте температуру воды в обоих стаканах. Объясните, почему показания термометра неодинаковы.

12. Перед носиком чайника с кипящей водой поместите металлический предмет. Проследите за образованием капель воды на этом предмете и объясните их появление.

13. На подошву утюга, расположенную горизонтально и прогретую примерно 3000 С, капните маленькую каплю воды. Пронаблюдайте и объясните поведение капли.

14. Измерьте линейкой с миллиметровыми делениями длину и ширину вашего учебника. Запишите результаты с учетом погрешности измерения.

15. Смочите два листочка бумаги: один — водой, другой — растительным маслом. Слипнутся ли они? Ответ обоснуйте.

16. Сделайте из фольги кораблик. Положите его на поверхность воды в ванной или в раковине. Что происходит с корабликом? Теперь сверните его в шарик. Что с ним произошло?

17. Сделайте бумажный кораблик. Положите его на поверхность воды. Нагружайте его и наблюдайте, когда он начнет тонуть.

18. Измерьте свой рост, расстояние между глазами, диаметр головы, определите свой пульс.

19. Положите в стакан с водой кусок обыкновенного стекла. Что вы увидели?

20. Положите монету на лист фанеры или деревянную доску. Прижмите монету к доске и двигайте ее быстро то в одну, то в другую сторону. Заметьте, сколько раз надо передвинуть монету. Чтобы она стала теплой, горячей. Сделайте вывод о связи между выполненной работой и увеличением внутренней энергии тела.

2. Эксперимент используется для создания задачной ситуации.

1. Проследите за движением качелей. В каких точках траектории (и при каком условии) их скорость наибольшая? наименьшая? положительная? отрицательная?

2. Приведите во вращение в вертикальной плоскости шарик на нити. С помощью секундомера и рулетки определите период и частоту обращения, линейную скорость, ускорение шарика.

3. На опыте рассчитайте линейную скорость конца секундной и минутной стрелок своих часов, предварительно измерив их длину.

4. На столе лежат шесть брусков одинакового размера. Какую нужно совершить работу, чтобы сложить их в один столбик? (для решения задачи используйте динамометр и линейку).

5. Даны приборы: динамометр, трибометр, секундомер, линейка. Измерьте работу и мощность при перемещении тела. Предложите несколько вариантов опыта.

6. даны приборы: динамометр, линейка, секундомер, трибометр. Вычислите мощность, развиваемую вами при подъеме бруска.

7. Каким простым способом можно удалить вмятину на оболочке мячика для настольного тенниса?

8. Возьмите свечу. К нижнему концу прикрепите небольшой грузик и опустите свечу в стеклянный сосуд с водой. Свеча при этом должна плавать, как поплавок. Как долго будет гореть свеча?

9. Возьмите блюдце и опустите его на воду ребром — оно тонет. Если блюдце опустить на воду дном, оно плавает на поверхности. Почему?

10. а) Почему свежее яйцо тонет в воде, а испорченное всплывает? При возможности проверьте на опыте. б) Как заставить всплыть яйцо, погруженное в банку с водой, не прикасаясь руками ни к яйцу, ни к банке?

11. Выясните на опыте, что лучше проводит звук: воздух или дерево. Для этого возьмите длинную деревянную палку так, чтобы ее конец был на расстоянии 15 см от уха. Попросите кого-нибудь поцарапать ногтем по другому концу палки. Хорошо ли слышен звук? Прижмите конец палки к уху и снова слушайте. По результатам эксперимента сделайте вывод о том, что лучше проводит звук.

12. Исследуйте отражение звука. Для этого возьмите двух — или трехлитровый бидон и на дно положите механические часы. Поставьте бидон так, чтобы ухо было ниже его отверстия, и не был слышен звук часов. Используя кусок фанеры (или плотного картона) и держа ее так, как чтобы звук менял свое направление, добейтесь отчетливого звучания часов. Сделайте вывод.

13. Проведите опыт. Возьмите горящую свечу и наклоните ее. Почему пламя свечи направлено вверх? Приоткройте дверь из теплой комнаты в холодную. Поместите свечу вверху щели, посередине, а затем внизу. Как объяснить опыт?

14. С помощью магнита определить предметы, которые притягиваются магнитом и предметы, которые не притягиваются к нему.

15. Получите дома на стене тень от какого-нибудь предмета. Исследуйте, может ли тень по своим размерам быть: больше, меньше предмета, равна предмету. От чего зависят размеры тени?

16. Изменится ли оптическая сила линзы (лупы) при погружении ее в воду. Проверьте свое предположение на опыте.

3. Эксперимент используется для иллюстрации явления, о котором идет речь в задаче.

1. Положите на стакан почтовую открытку, а на нее монету. Ударьте по открытке щелчком. Почему открытка летает, а монета падает в стакан?

2. Проведите следующий опыт. На лежащий на краю стола лист бумаги поставьте стакан с водой. Если медленно тянуть лист бумаги, то он будет двигаться вместе со стаканом. Если же резко дернуть этот лист, то он выскочит из-под стакана, а стакан останется на месте. Объясните наблюдаемое явление.

3. На середину сладкого стола положите коробок со спичками. Поставьте на спичечный коробок чистый стакан с плоским дном, наполненный водой почти до краев. Возьмите в руку широкую и толстую линейку и, прижимая ее плашмя к столу, с силой выбейте спичечный коробок из-под стакана. Объясните наблюдаемое явление.

4. На стакан положите фанерную доску с достаточно тяжелым грузом. Резко ударьте по гире молотком. Почему стакан не бьется?

5. Возьмите стеклянную бутылку, имеющую гладкое горлышко. Наполните ее водой. Намыльте руки. Попробуйте кончиками пальцев взять бутылку за горлышко и перенести ее. Почему трудно удержать бутылку в намыленных руках?

6. Возьмите линейку и положите ее горизонтально на указательные пальцы рук. Не торопясь, перемещайте пальцы к центру линейки. Почему линейка движется то по одному пальцу, то по другому?

7. Положите на стол стальной предмет (гвоздь). На достаточно большом расстоянии от него поместите магнит и постепенно приближайте его к предмету. Почему, несмотря на то, что сила притяжения по мере приближения магнита увеличивается, тело сначала остается в покое, а затем рывком притягивается к магниту?

8. Имеются сухой песок, манная крупа, горох и воронка, укрепленные в штативе. Какое из данных сыпучих тел можно насыпать горкой конической формы наибольшей крутизны? Почему? Ответ проверьте опытным путем, насыпая каждое вещество на лист бумаги через воронку с одинаковой высоты.

9. Положите на стол линейку длиной 50 — 70 см так, чтобы ее конец свешивался. На линейку положите полностью развернутую газету. При резком ударе по концу линейки молотком линейка ломается, причем противоположный конец с газетой почти не поднимается. Как объяснить наблюдаемое явление?

10. Если пустую бутылку поставить на землю и ударить по горлышку сверху вниз, то разбить бутылку не удастся. Однако, наполнив бутылку водой доверху и закрыв пробкой, достаточно непосильно ударить по пробке, как бутылка разбивается на части. Объясните это необычный способ разбивания бутылок.

11. Проверьте на опыте, что легче: держать ведро без воды в воздухе или с водой в воде. Опыт объясните.

12. Вы едите в автобусе и заметили следующую закономерность: чем больше людей в автобусе, тем меньше трясет. Смоделируйте этот процесс с помощью пружинного маятника и объясните явление.

13. Поставьте будильник на один конец стола и приложите ухо к другому концу. Что изменилось в тиканье будильника и почему?

14. Попробуйте негромко спеть в стеклянную банку тоны различной высоты. При определенном тоне звук усиливается, банка дрожит. Почему?

15. Разрежьте пополам сырую картофелину. В середине среза поместите несколько кристалликов марганцовки и соедините обе половины, через 10 мин разъедините их. Объясните наблюдаемое явление.

16. Возьмите тарелку, налейте в нее воду и сразу слейте. Поверхность тарелки станет влажной. Затем кусок мыла, сильно принимая к тарелке, поверните несколько раз и поднимите вверх. При этом с мылом поднимается и тарелка. Почему?

17. Опыты с воздушным шариком. В сухом помещении потрите газетой воздушный шарик. а) Поднесите его к какому-либо предмету, например, к потолку. Объясните, почему шарик прилипает и держится несколько часов. б) Наэлектризуйте два шарика о газету. Подвесьте их на длинных нитях рядом. Почему они отталкиваются? в) Наэлектризуйте один шарик о газету, а другой о кусок шерстяной материи. Подвесьте их на некотором расстоянии один от другого. Почему они притягиваются? Особенно хорошо видно их взаимодействие: если один из шариков катить по поверхности стола, то за ним покатится и другой. Почему?

18. Положите на дно чашки монету и расположите глаз так, чтобы край чашки загоразивал монету. Не изменяя положения глаза, наполните чашку водой. Почему монету стало видно?

19. Налейте в колбу воду. Посмотрите через нее на какие-либо предметы. Объясните свои наблюдения.

20. На боковой стороне высокой пластиковой бутылки проделайте шилом (иглой) отверстия на высотах 3, 6, 9 см от дна. Поместите эту бутылку в раковину (ванну) под подводный кран, открыв его так, чтобы объемы втекающей в бутылку воды и вытекающей из нее были одинаковы. Держа бутылку на весу, проследите за струйками воды, вытекающими из отверстий. Сделайте рисунок и объясните наблюдаемые явления.

21. С помощью трубочки от использованного стрижня шариковой ручки (или соломинки) и мыльного раствора получите мыльный пузырь. Объясните, почему мыльный пузырь, отделившийся от трубочки, имеет шарообразную форму.

22. Лежа в ванне с водой, сильно вдыхайте и выдыхайте воздух. Заметьте, как изменяется при этом положение вашего тела в воде. Опишите наблюдаемые явления.

23. При рассмотрении радуги обратите внимание на положение Солнца: чем оно ниже, тем выше радуга. Пронаблюдайте и опишите, какой вид имеет радуга, когда Солнце находится у самого горизонта.

24. Выпустите одновременно с одной и той же высоты сначала два пустых, а затем пустой и полный коробочки спичек. Какой из них упадет раньше? Объясните наблюдаемое явление.

25. Налейте в пластмассовую бутылочку воды и закройте крышкой. Попробуйте сжать в ней воду. Затем вылейте воду, снова закройте бутылочку. Теперь попробуйте сжать воздух. Объясните результаты опыта.

4. Эксперимент используется для проверки правильности решения.

1. Возьмите спичку и переломите ее пополам. Если вы попробуете теперь каждую из половинок переломить снова, то убедитесь, что сделать это гораздо труднее. Почему?

2. Проведите опыт. Наполните стакан водой. Сверху положите лист бумаги и, придерживая его, переверните стакан. Отпадет ли лист бумаги? Выльется ли вода? Опыт объясните. Какая сила давления воздуха действует на воду, если площадь листа 200 см².

3. Для опыта сварите вкрутую яйцо. Очистите его от скорлупы. Возьмите лист бумаги, сверните его и подожгите. Затем осторожно опустите горящую бумагу в пустую стеклянную бугылку. Через 1-2 с горлышко бутылки закройте яйцом. Горение бумаги прекратится, и яйцо начнет втягиваться в бутылку. объясните наблюдаемое явление.

4. налейте в чайное блюдце воду. Возьмите кусок бумаги, сомните его и положите на середину поверхности воды. Зажгите бумагу и, когда она хорошо разгорится, накройте ее чайным стаканом. Объясните наблюдаемое явление.

5. Проведите опыт. Прижмите стакан плотно ко рту и потяните несколько раз воздух из стакана в себя — стакан плотно пристает к лицу и не падает. Почему?

6. Поставьте на плиту две одинаковые жестяные банки. В одну налейте воду массой 0,5 кг, в другую положите снег той же массы. Заметьте, сколько времени потребуется, чтобы вода в обеих банках закипела. Объясните результаты опыта.

7. В два одинаковых блюдца налейте по одинаковому количеству воды. Одно блюдце поставьте в теплое место, а другое — в холодное. Запишите, за какое время испарится вода в том и другом блюдцах. Объясните разницу в скорости испарения.

5. Расчетные экспериментальные задачи.

1. Как, используя стакан, весы и гири, определить, что имеет большую плотность: молоко или вода?

2. У вас имеются весы, мензурка и некоторое количество воды, молоко и подсолнечного масла. Предложите способ, позволяющий определить, какая из этих жидкостей имеет наибольшую плотность, а какая — наименьшую плотность.

3. С помощью рулетки определите: а) массу воздуха в своей комнате; б) массу медного бруска.

4. Оцените объем своего тела, если известно, что средняя плотность человека близка к плотности воды.

5. Используя весы, разновес и мензурку, проверьте, есть ли внутри деревянного бруска воздушная полость.

6. Определите плотность жидкости, используя весы, разновес, измерительный цилиндр, стакан с жидкостью (молоко).

7. С помощью секундомера, зная свой вес, определите развиваемую вами мощность при подъеме на высоту 4-го этажа.

8. вычислите опытным путем, какой выигрыш в силе дают ножницы, плоскогубцы, кусачки.

9. Вам даны: динамометр, линейка, нить и учебник физики. Определите давление книги на стол.

10. Рассчитайте давление иглы, приняв силу давления равной 50 Н (площадь острия иглы определите следующим образом: возьмите бумагу в клеточку и на расстоянии 1 см сделайте столько уколов иглой, сколько их может уместиться на этой длине. Пусть, например, на расстоянии 1 см уместилось 25 уколов, тогда на площади 1 см² уместится $25 \cdot 25 = 625$ уколов).

11. Используя масштабную линейку, определите давление деревянного бруска по горизонтальной поверхности стола для каждого из трех положений.

12. Рассчитайте давление, которое вы оказываете на пол. Проведите необходимые измерения. Как увеличить давление на пол? Как его уменьшить?

13. Возьмите барометр — anerоид. Измерьте атмосферное давление на 1-м и на последнем этажах школы. Результаты запишите и составьте задачу.

14. Предложите способ определения высоты дерева, зная свой рост и размер обуви и имея лишь карманное зеркало.

15. Определите среднюю плотность собственного тела. Массу измерьте с помощью напольных весов, а объем тела — путем погружения в ванну.

16. Рассчитайте работу, совершаемую вами при ходьбе из дома в школу и обратно, если каждому шагу соответствует работа, равная в среднем 20 Дж.

17. Определите работу, совершаемую вами при подъеме по лестнице с одного этажа на следующий. Расстояние между этажами оцените с помощью метровой линейки, а массу собственного тела измерьте напольными весами.

18. Измерьте сантиметровой лентой расстояние от горизонтально вытянутой руки до пола, а весами — массу мячика. Взяв его горизонтально расположенной рукой, затем выпустите его. По данным измерений определите потенциальную энергию мяча в

наивысшей точке (в руке) и кинетическую энергию в низшей точке (в момент удара о пол) траектории. Повторите опыт и проследите за неоднократными превращениями механической энергии мяча из одного вида в другой.

19. Подсчитайте число лампочек в елочной гирлянде. Запишите паспортные данные (номинальное напряжение и силу тока) одной лампочки. Рассчитайте напряжение на лампочке при включении гирлянды в сеть напряжением 220 В и сравните его с номинальным.

20. Узнайте по паспорту домашнего электрического чайника его мощность. Вычислите количество теплоты, выделяемое им за 5 мин, а также стоимость расходуемой при этом электроэнергии.

21. Положите на край стола небольшой предмет, например, коробок спичек. Столкните его щелчком пальца со стола и зафиксируйте место, где он ударился о пол. Измерьте высоту стола и дальность полета предмета, найдите скорость, которую вы сообщили ему при щелчке.

22. Изготовьте математический маятник, взяв нить с грузом и закрепив ее в дверном проеме. Определите период и частоту колебаний этого маятника, а также их зависимость от длины маятника. Изучите, зависит ли период колебаний маятника от амплитуды при малых отклонениях (5–10 см) от положения равновесия.

23. Наполните стакан доверху водой. Пользуясь линейкой, определите давление воды на дно стакана.

24. Рассчитайте плотность насыщенного солевого раствора, имея весы, разновесы, динамометр, цилиндр на нити из латуни.

25. Предположив, что золотая корона царя Гиерона в воздухе весит 20 Н, а в воде 18,75 Н, вычислите плотность вещества короны. Полагая, что к золоту было подмешано только серебро, определите, сколько в короне было золота и сколько серебра. При решении задачи плотность золота считайте равной 20 000 кг/м³, плотность серебра — 10 000 кг/м³. Каков был бы объем короны из чистого золота?

26. Определите силу давления атмосферы лично на вас. Площадь поверхности тела примите равной приблизительно равной 1 м². Данные об атмосферном давлении посмотрите в программе «Вести».

27. Узнайте мощности имеющихся у вас в квартире электрических приборов и примерное время их работы в течение недели. Вычислите стоимость израсходованной ими за неделю энергии и сравните полученную вами сумму с той, которая определяется по счетчику.

27. По счетчику определите и запишите, какая электроэнергия расходуется в вашей квартире за неделю.

28. При подготовке уроков вы расходуете примерно 6 Дж энергии за 1 ч на 1 кг своей массы. Эту энергию вы получили от сгорающей в вас пищи. Сколько сахара нужно съесть, чтобы обеспечить полноценную подготовку уроков в течение двух часов? (При сгорании 1 кг сахара