МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Гимназия №227 Фрунзенского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ Гимназия №227 Санкт-Петербурга)

Рассмотрена: на заседании МО Протокол от 26.08.2024 №1	Согласована: на заседании МС Протокол от 26.08.2024 №1	Утверждена: Приказ от 30.08.2024 №94

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Юный физик»

Возраст обучающихся:16-17лет
Срок освоения: 2 года

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ №227 ФРУНЗЕНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Подписано цифровой подписью: ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ №227 ФРУНЗЕНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
Дата: 2024.10.23 12:06:18 +03'00'

Разработчик:
Рыбаков Виктор Евгеньевич
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Юный физик» является частью Образовательной программы «Дополнительная общеразвивающая программа» структурного подразделения Отделения дополнительного образования детей «Арт-трамвай» Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Гимназии № 227 Фрунзенского района Санкт-Петербурга. Программа разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании» в Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ, Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р, Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», Положением о структурном подразделении «Отделение дополнительного образования детей «Арт-трамвай»» Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Гимназии №227 Фрунзенского района Санкт-Петербурга, Уставом ГБОУ Гимназии №227 Санкт-Петербурга, распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 No 617-р «Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию».

Данная программа является модифицированной, классифицируется:

- по уровню освоения программы (общекультурный)
- по направленности (естественнонаучная).

Актуальность

Естественное требование к образованию - адекватность проблемам, стоящим сегодня перед человечеством. В условиях информационного взрыва, быстрой смены технологий, экологических проблем и т.д. необходима личность, обладающая прочными знаниями, развитыми критическим мышлением, творческими способностями, нравственной и эмоциональной сферами, имеющая устойчивую и действенную потребность в самообразовании и самосовершенствовании. Предлагаемая программа «Юный физик», основывающаяся на знаниях, приобретенных учащимися в общеобразовательной школе, способствует формированию научного мировоззрения, пониманию современной естественнонаучной картины мира, выводит на новый, более высокий уровень обобщения, систематизации, понимания методов исследования процессов и явлений, происходящих в окружающем мире. Обращаясь к собственному опыту, усвоенным ранее знаниям, учащиеся осознают их подлинный смысл и значение, рассматривая их как продукт человеческого творчества, общечеловеческой культуры.

Новизна

Дополнительная общеразвивающая программа «Юный физик» содержит углубленное теоретическое и практическое исследование вопросов современной физики, практикумы по решению нестандартных задач (олимпиадного и конкурсного свойства различных уровней). Программа объединяет в себе несколько модулей, связанных единой целью и общими задачами по обучению, развитию и воспитанию учащихся.

Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной программы от уже существующих

Анализ существующих школьных программ по физике показывает, что, например, об умении решать задачи говорится только в разделе «Требования к знаниям и умениям учащихся», а примерное поурочное планирование учебного материала предлагает лишь 20%

учебного времени отводить на уроки по решению задач. Данная программа предполагает не менее 60% затрат учебного времени отводить на решение задач

Адресат дополнительной общеобразовательной программы

Программа рассчитана на обучающихся 16-17 лет.

Объем и срок реализации дополнительной общеобразовательной программы

Программа рассчитана на два года, 72 часа в год, из расчета 2 часа в неделю.

Цель программы

Дополнительная теоретическая и практическая подготовка по физике, формирование умений и навыков исследовательской деятельности и развитие ОУУН и творческих способностей обучающихся, проявляющих интерес к данной науке.

Задачи программы

Обучающие

1) формировать знания о современной научной картине мира, о широких возможностях применения законов физики в технике и технологии;

2) создать условия для усвоения учащимися идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, знаний методологии науки, понимания роли практики в познании физических законов;

3) формировать умения самостоятельно приобретать и применять знания, потребности наблюдать, исследовать, экспериментировать и объяснять физические явления;

4) формировать умения решать задачи (качественные, расчетные, экспериментальные, графические), использовать при вычислениях ЭВТ.

Развивающие

1) развивать стойкую мотивацию обучающегося к познанию, творчеству, самообразованию и самосовершенствованию;

2) развивать ОУУН обучающегося;

3) развивать критическое мышление обучающегося.

Воспитательные

1) выработка трудолюбия, самодисциплины, аккуратности, умения беречь время;

2) профессиональное самоопределение и творческая самореализация личности обучающегося;

3) приобщение к общечеловеческим ценностям и духовное развитие личности обучающегося.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Условия приема на первый год обучения:

Возраст обучающихся: 16-17 лет.

Условия набора обучающихся: свободный. Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний.

Материально-техническое оснащение: кабинет, в котором проходят занятия, оснащены стандартной необходимой мебелью. Имеется компьютер с возможностями использования колонок, проектор и электронная доска. Лабораторное оборудование. В классе по физике имеется необходимая научно-методическая, учебно-методическая литература, раздаточный учебный материал, справочные и учебные пособия для учителя и обучающихся.

Кадровое обеспечение: занятия проводит педагог дополнительного образования.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА – 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

Задачи:

Образовательные: способствовать самореализации обучающихся в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники, научить решать задачи нестандартными методами, развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

Воспитательные: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

Развивающие: развитие умений и навыков обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Даты проведения занятий
1	Вводный урок Инструкция по технике безопасности. Погрешности измерений	2	2 неделя сентября
2	Погрешность прямых и косвенных измерений. Планирование эксперимента	2	3 неделя сентября
3	Простейшие измерения. «Измерение толщины стеклянной пластинки»	2	4 неделя сентября
4	Определение высоты дома.	2	1 неделя октября
5	Определение высоты дома.	2	2 неделя октября
6	Определение высоты дома.	2	3 неделя октября
7	Наблюдение и измерение, точность измерения	2	4 неделя октября
8	Способы вычисления погрешностей, запись результата с учетом погрешности	2	1 неделя ноября
9	Проектирование эксперимента	2	2 неделя ноября
10	Решение экспериментальных задач	2	3 неделя ноября
11	Математическая обработка результатов эксперимента	2	4 неделя ноября
12	Домашние опыты и наблюдения	2	1 неделя декабря
13	Общий алгоритм решения задач	2	2 неделя декабря
14	Алгоритм преобразования единиц величины	2	3 неделя декабря
15	Алгоритм для определения производных единиц	2	4 неделя декабря
16	Алгоритм решения задач по кинематике	2	5 неделя декабря
17	Алгоритм решения задач по динамике	2	1 неделя января
18	Алгоритм решения задач по определению механической работы	2	2 неделя января
19	Алгоритм решения задач на законы сохранения	2	3 неделя января
20	Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса	2	4 неделя января
	Задачи с элементами исследования	2	1 неделя февраля

21			
22	Графические задачи различных типов	2	2 неделя февраля
23	Расчет электрических цепей	2	3 неделя февраля
24	Задачи по гидро- и аэродинамике	2	4 неделя февраля
25	Нестандартные задачи	2	1 неделя марта
26	Создание электронной презентации к уроку физики	2	3 неделя марта
27	Интересные явления в природе. Занимательные опыты.	2	4 неделя марта
28	Подготовка защиты исследования	2	1 неделя апреля
29	Физика стирки. Что такое поверхностное натяжение	2	2 неделя апреля
30	Звуковые волны. Занимательные опыты по звуку.	2	3 неделя апреля
31	Оптика. Занимательные опыты по оптике.	2	4 неделя апреля
32	Строение солнечной системы. Наблюдение за звездным небом.	2	1 неделя мая
33	Проектная работа. Изготовление самодельного оборудования	2	2 неделя мая
34	Проектная работа. Изготовление самодельного оборудования	2	3 неделя мая
35	Защита проекта. Выставка работ.	2	4 неделя мая
36	Защита проекта. Выставка работ.	2	4 неделя мая

СОДЕРЖНИЕ ПРОГРАММЫ

Занятие №1.
Тема: «Наблюдение явлений».
Цель: 1.Показать на опытах, что действие силы зависит от массы и скорости.
2.Продемонстрировать закон сохранения импульса.
3.Продемонстировать закон сохранения энергии в механических процессах.
Опыт №1. Автомобиль-воздухомёт.
Оборудование:
1. Легкоподвижный игрушечный автомобиль.
2. Воздушный надувной шар.

Описание демонстрации: Воздушный шар прикрепить к машине, надуть его, и отпустить машину. Воздух из шара будет выходить в одном направлении, а машина поедет в другом.
Опыт №2. Паровая вертушка.
Оборудование:
1. Сырое яйцо
2. Чистая вода – 200 мл.
3. Проволока
4. Нитки
5. Свеча или спиртовка

Описание демонстрации: Сырое яйцо проколоть насквозь так, чтобы отверстия находились противоположно друг другу, очистить от содержимого, промыть и на одну треть заполнить

водой. Обвязать тонкой проволокой. Сверху к проволоке прикрепить нить и подвесить над пламенем свечи или спиртовки. Через некоторое время из отверстия начнёт вырываться пар, а яйцо будет вращаться.

Опыт №3. Эфирная вертушка (вариант паровой вертушки).

Оборудование:

1. Яичная скорлупа, имеющая отверстия с двух сторон.
2. Пипетка
3. Эфир
4. Сосуд с тёплой водой.
5. Спички

Описание демонстрации: В отверстие яйца при помощи пипетки вливается небольшое количество эфира (2-3 мл). После этого яйцо помещают в сосуд с тёплой водой (50-60 градусов). Оно будет плавать и нагреваться. Эфир начнёт испаряться. При поднесении горящей спички к отверстиям, пары эфира вспыхнут, и яйцо начнёт крутиться.

Опыт №4. Реактивное движение на поверхности жидкости.

Оборудование:

1. Сосуд с водой.
2. Бумажная модель «ракеты».
3. Кристаллик камфары (можно заменить мылом).

Описание демонстрации: Из картона вырезать пластинку формы ракеты. Опустить её на поверхность воды, налитой в стеклянную ванну достаточно больших размеров, например, диаметром 35 см и высотой 10 см. В центр выреза картона положить на воду кристаллик камфары. Пластинка длительное время будет двигаться по поверхности воды

Опыт №5. Упругое взаимодействие двух шаров, подвешенных на нитях.

Оборудование:

1. Два или несколько шаров подвешенных на нитях так, чтобы их центры были на одном уровне, а сами они соприкасались друг с другом.
2. Две измерительные линейки, длиной 50 см.

Описание демонстрации: Крайний шар вывести из положения равновесия, отводя его на некоторую высоту. Отметить эту высоту на линейке, приставленной рядом с шаром. Отпустить шар и пронаблюдать его взаимодействие с соседним шаром. Измерить высоту, на которую поднимется второй шар.

Опыт №6. Полёт из катапульты.

Оборудование:

1. Спичечный коробок.
2. Несколько спичек.
3. Эластичная резинка.

Описание демонстрации: Из спички изготовить модель самолёта. З спичечного коробка, спичек и резинки изготовить модель катапульты.

На поверхность коробка положить модель самолёта – её хвостовая часть должна касаться спички катапульты, потянуть спичку катапульты вниз. При этом резинка, налетая на неё, освободится и вытолкнет модель в воздух.

Опыт №7. Зависимость кинетической энергии от массы и скорости его движения.

Оборудование:

1. Шары разной массы – 2 шт.
2. Одинаковые деревянные бруски – 2 шт.
3. Деревянная дощечка.

Описание демонстрации: Два шара различной массы, находящиеся на горизонтальной поверхности, одновременно привести в движении при помощи деревянной дощечки. На пути движения шаров находятся одинаковые брусочки. Шар большей массы, ударяясь о брусочек, перемещается его на большее расстояние, чем шар меньшей массы. Аналогичным образом приводят в движение один и тот же шар, но с разными скоростями, тем самым, показывая зависимость энергии от скорости движения.

Занятие №2 (лекция, беседа)
Тема: «Измерение физических величин и оценка физических погрешностей».
Цель: Научить учащихся делать правильно простые измерения; сформировать понятия относительной и абсолютной погрешности, точности измерений.
Оборудование:
1. Измерительная линейка.
2. Секундомер.
3. Термометр.
4. Другие измерительные приборы с различными шкалами.
5. Деревянный брусок.

Содержание занятия:
Рассматриваются следующие вопросы:
1. Правила измерения физической величины.
2. Определение цены деления шкалы прибора.
3. Способы обработки данных, полученных в ходе эксперимента.
4. Абсолютная и относительная погрешность.

Закрепление.
Для закрепления материала проводится работа по определению измерений и погрешности различных измерительных приборов:
1. Секундомера
2. Ученической линейки
3. Мензурки
4. Динамометра и т.д.

Ученические линейки с миллиметровыми делениями изготавливают с точностью до 1 мм. Погрешность измерения, обусловленную неточностью изготовления линейки, называют допустимой инструментальной погрешностью, которая равна +1 мм. Для штангенциркуля погрешность измерения составляет 0,1 мм.
Практическая работа: «Измерение размеров деревянного бруска линейкой и штангенциркулем».
Результаты измерений сравниваются, определяется более точный прибор.

Занятие №3.
Тема: «Измерение толщины стеклянной пластинки».
Цель: На практике отработать правила измерений, вычислить толщину стеклянной пластинки и сравнить точность измерения с точностью измерения штангенциркулем.
Оборудование:
1. Весы с разновесами
2. Измерительная линейка
3. Штангенциркуль
4. Лист миллиметровой бумаги
5. Стеклянная пластинка

Возможные варианты выполнения работы.
1. а) Взвесить пластинку на весах (правила взвешивания см. приложение).

б) По справочнику определить плотность стекла.
в) Из формулы массы выразить объём пластинки.
г) Линейкой определяем длину и ширину пластинки, а затем вычисляем её площадь.
д) Зная, что объём – это произведение площади на высоту, вычисляем толщину пластинки.

2. Сравниваем толщину пластинки с делениями листа миллиметровой бумаги.
3. Измеряем толщину пластинки линейкой.

Сравниваем результаты, делаем вывод, о том, какой метод самый точный, самый быстрый, для какого случая нужны точные измерения?

Занятие №4.

Тема: «Определение высоты дома».
Цель: Познакомить учащихся с новым способом определения размеров тел с помощью секундомера.
Работа может проводиться на улице или на одном из этажей школы.
Оборудование:
1. Пустая консервная банка (любой другой металлический предмет).
2. Секундомер.

Ход работы:
1. Одновременно бросить банку и нажать кнопку секундомера.
2. Услышав звук, ударившейся банки, остановить секундомер.
3. Пользуясь рассуждениями беседы, подставить значение времени в конечную формулу.
4. Результаты всех исследований записать в тетради в удобной форме.

Возможно использование сотового телефона.

Занятие№5.
Тема: «Определение диаметров тел различными способами».
Цель: Научить определять диаметр различных тел с помощью подручных средств, простых приборов, штангенциркуля.
Оборудование:
1. Мензурка
2. Измерительная линейка
3. Футбольный мяч
4. Маленький металлический шарик
5. Тонкая проволока
6. Лист бумаги в клетку
7. Карандаш
8. Штангенциркуль

Задания и возможные варианты их выполнения.
1. Определить диаметр футбольного мяча с помощью деревянной линейки.
Достаточно прокатить смоченный водой мяч по полу, чтобы он сделал полный оборот, и измерить линейкой длину влажной дорожки. Диаметр мяча тогда определяется по формуле:
Так же можно обернуть мяч по «экватору» один раз ниткой и измерить её длину линейкой. Диаметр мяча вычислить по той же формуле.
2. Определить диаметр небольшого шарика с помощью мензурки.
Вначале с помощью мензурки обычным образом определяется объём шарика, а затем по формуле рассчитывается диаметр шарика.
3. Определить диаметр тонкой проволоки с помощью листа в клетку и карандаша.
Намотать проволоку на карандаш вплотную виток к витку в таком количестве, чтобы она занимала целое число клеток. Измерить длину, занятую на карандаше проволокой и разделить на число витков, получим искомую величину.
4. Определить диаметр небольшого шарика и тонкой металлической проволоки с помощью штангенциркуля.

Занятие №6.
Тема: «Определение скорости истечения воды из водопроводного крана при помощи цилиндрического сосуда, секундомера и штангенциркуля».
Цель: Познакомить с методом скорости истечения воды.
Оборудование:
1. цилиндрический сосуд
2. секундомер
3. штангенциркуль

Ход работы:
- С помощью штангенциркуля измерить высоту и диаметр сосуда
- Вычислить объём сосуда по формуле:

- С помощью секундомера измерить время, за которое текущая вода заполняет банку
- С помощью штангенциркуля измерить диаметр крана
- Вычислить скорость истечения воды из крана, используя следующие отношения:

Q- количество воды, вытекающее за единицу времени;
Q=V/tQ= su=>u = (d1/d2)2h/t
Оценить точность измерений.
Повторить точность измерения до трёх раз, найти среднее значение скорости.
Сравнить скорость истечения воды со скоростью движения пешехода, велосипедиста.
Результаты измерений и вычислений заносим в таблицу.

№	d1 (м)	d2(м)	t (с)	v (м/с)	h (м)	v средняя (м/с)
1						
2						
3						

В качестве домашнего задания учащиеся могут рассчитать скорость истечения воды из кранов разного диаметра.

Занятие №7.
Тема: «Определение плотности сахара с помощью мензурки».
Цель: Научить измерять плотность сыпучих тел.
Оборудование:
1. сахарный песок
2. мензурка
3. весы с разновесами

Ход работы:
1. По мензурке определить массу и объём песка.
2. По формуле плотности рассчитывается плотность песка.
3. Можно определить массу сахара взвешиванием его на весах.
4. По той же формуле плотности рассчитать плотность сахара.
5. Сравнить результаты. Почему значения не совпадают? (Ответ: между песчинками есть воздух).
6. Самостоятельно измерить плотность сыпучих веществ, перечисленных на мензурке.
7. Результаты измерений можно занести в таблицу:

Вещество	m (кг)	V (м3)	Плотность (кг/м3)
1.Сахар			
2.			
3.			

Занятие №8.
Тема: «Определение плотности деревянной палочки, плавающей в узком цилиндрическом сосуде».
Цель: Познакомить учащихся с нестандартным способом определения плотности тела.
Оборудование:
1. Деревянная палочка
2. узкий цилиндрический сосуд

Ход работы:
1. Измерить полную длину палочки L1 , а затем опустить её в воду.
2. Измерить часть палочки L2 , находящуюся под водой.
3. Из равенства масс определить плотность палочки.
4. Оценить точность измерений.

Результаты измерений занести в таблицу:

№	L1 (м)	L2 (м)	Плотность воды (кг/м3)	Плотность палочки = плотность воды L2/ L1
1			1000	
2			1000	
3			1000	

Занятие №9.
Тема: «Определение плотности тела неправильной формы (куриного яйца) методом безразличного плавания.
Цель: Научить измерять плотность сыпучих тел.
Оборудование:
1. варённое куриное яйцо
2. мензурка (250 мл)
3. мерный стакан (400 мл)
4. ареометр
5. насыщенный раствор поваренной соли
6. стеклянная палочка

Ход работы:
1. Убедиться, что ареометр предназначен для измерения плотностей, которые больше 1 г/см3. Определите цену деления ареометра.
2. Положите яйцо на дно мерного стакана (400 мл), налейте чистой воды до половины.
3. Начинайте доливать крепкий раствор поваренной соли, слегка помешивая до тех пор, пока яйцо не начнёт отрываться от дна. Убедитесь, что яйцо не всплывает на поверхность. Если же оно всплыло, то долейте чистой воды, чтобы уменьшить плотность раствора.
4. Перелейте раствор в мензурку. Аккуратно опустите ареометр в мензурку и измерьте плотность раствора. Запишите значение плотности с учётом ошибки измерений.
5. Изобразите проведение опыта в тетради, укажите силы, действующие на яйцо.
6. Сравнить полученный результат с результатом, вычисленным по химическому составу (см. приложение №4). Это задание выполняется дома.

Для этого учащиеся должны знать физико-химический состав яйца. Они получают на дом специальные таблицы и инструкцию по вычислению плотности яйца.

Занятие №10.
Тема: «Определение роста человека с помощью часов».
Цель: Научиться определять рост человека на основе формулы периода колебаний математического маятника.
Оборудование:
1. Часы с секундной стрелкой.
2. Металлический шарик малого диаметра с отверстием по центру.
3. Длинная нитка.

Ход работы:
1. Привязать шарик к нити.
2. Отмерить такую длину нити, чтобы она была равна росту человека.
3. Изготовить математический маятник.
4. Отклонить маятник от положения равновесия на 5 -10 см и отпустить его.
5. Измерить время 20-ти полных колебаний (не менее 5-ти раз, не меняя условий опыта)
6. Найти среднее значение времени.
7. Используя эти данные рассчитать длину нити.
8. Оценить погрешность вычислений.

Занятие №11.
Тема: «Определение скорости движения указательного пальца при горизонтальном щелчке».
Цель: Научить строить теоретическую модель реального физического процесса, изучить движение тела брошенного горизонтально.

Оборудование:
1. Металлический брусок массой 50 – 60 грамм.
2. Измерительная линейка.

Ход работы:
1. Поставить брусок на край стола.
2. Измерить высоту стола h линейкой.
3. Щелчком сообщить бруску горизонтальную скорость.
4. Измерить дальность полёта X линейкой.
5. Вычислить время полёта.
6. Рассчитать начальную скорость горизонтального полёта бруска по формуле: v0 = x /t.
7. Повторить опыт и расчёты не менее трёх раз, меняя силу щелчка.
8. Результаты занести в таблицу.

№	h (м)	X (м)	t (с)	v 0 (м/с)
1				
2				
3				

Занятие №12.
Тема: «Определение давления в футбольном мяче».
Цель: Научиться определять давление мяча, используя измерительные весы и линейку.
Оборудование:
1. весы
2. набор гирь
3. измерительная линейка

Измерить линейкой диаметр мяча (по следу или с помощью нити).
1. Вычислить объём мяча по формуле.
2. Взвесить спущенный мяч при атмосферном давлении.
3. Взвесить накаченный мяч на весах.

Рассуждение и подведение итогов (совместно).
Пусть
M0 – масса мяча при Ратм.
M – масса накаченного мяча.
(M – M0)/V = P – P0
P – плотность воздуха при атмосферном давлении
P0 – плотность воздуха внутри накаченного мяча
Считаем, что внутри мяча температура постоянна. Объём мяча при накачивании не изменится, следовательно, можно воспользоваться законом Менделеева – Клапейрона (который изучается в 10 классе).
Разность масс в этом выражении определяется с помощью весов, объём мяча рассчитывается по величине диаметра, измеренного линейкой (см. работу №4), а величины P0 и берутся из таблиц. Если желателен более точный результат, то следует принять во внимание изменение плотности с температурой, т.е. вместо величины 1,293, соответствующей нулю градусов Цельсия, подставлять в приведённую формулу значение плотности, соответствующее температуре воздуха в данный момент.
Результаты измерений и вычислений можно занести в таблицу.

Занятие №13.
Тема: «Изучение зависимости коэффициента трения от различных условий».
Цель: Проверить, как научились определять цель и составлять план исследования, проводить измерения и обрабатывать их.
Оборудование:
1. Приборы: весы, секундомер, линейка, насос, динамометр, мензурка.
2. Бруски разных размеров, бруски, сделанные из разных материалов (дерева, металла, пластмассы), деревянная палка.

3. Поверхности: метровые линейки с поверхностями разной шероховатости, железный лист, доска, окрашенная половой краской, поверхность, покрытая сукном.
4. Вспомогательное оборудование: штатив с муфтой для моделирования наклонной плоскости, жёлоб, маятник.
5. Сосуды с жидкостями: водой, маслом, молоком, бензином.

После выполнения работы в группах, обсуждаются результаты работ.

Общий вывод: трение зависит от давления на поверхность и от шероховатости трущихся поверхностей.

Занятие №14.

Тема: «Определение мощности, развиваемой учеником при подъёме по пролёту между этажами».

Цель: Научить находить величины по результатам измерений.

Оборудование:

1. Весы медицинские
2. Секундомер
3. Рулетка

Содержание и метод выполнения работы.

2.Лабораторная работа.

Работа проводится в парах, ребята засекают секундомером друг для друга время движения по пролёту лестницы.

Отчёт о проделанной работе удобнее представить в виде таблицы:

№ опыта	Масса тела m (кг)	Высота ступени h (м)	Число ступеней n	Время движения t (с)	Мощность N (Вт)
1					

Ход работы намечается в результате фронтальной беседы и записывается на доску.

Возможный вариант выполнения работы:

1. Определить массу своего тела с помощью медицинских весов.
2. Измерить высоту одной ступени лестницы.
3. Сосчитать количество ступеней в лестнице.
4. При помощи секундомера подсчитать минимальное время необходимое для подъёма на один пролёт лестницы. Для этого подъём повторить несколько раз и выбрать минимальное значение времени подъёма.
5. Все измеренные величины фиксируются в таблице измерений.
6. По данным измерениям вычислить искомую величину по заранее выведенной формуле:

Nmax = mghn/

Психолого-педагогическая диагностика. Формы и методы:

Анкетирование	При наборе новичков или в начале учебного года для всей группы
Наблюдение	Наиболее применим в спортивных лагерях, на учебно-тренировочных сборах и многодневных соревнованиях
Совместное обсуждение результатов	Проводится под контролем педагога
Отслеживание стабильности достижений	Педагог ведет личную картотеку ющегося, в которой фиксируется матичность участия детей в соревнованиях; риятиях; выполнение спортивных разрядов; тативность соревнований; следит за лением справок по итогам спортивных походов, гам судейской практики на соревнованиях (ранг учащихся, который ведется по результатам ных и городских соревнований, соревнований
Методы самооценки	Обучающиеся ведут дневник, где самостоятельно анализируется его деятельность в образовательном процессе
Психологические тесты	Для проверки уровня развития познавательной сферы обучающихся: восприятия; памяти (кратковременной, объёмной, механической); мышления; речи; воображения; внимания; Тесты интеллектуального развития; Методики изучения индивидуально-личностных особенностей подростков;(не менее 3 раз в год)
Физиологические тесты	Выявление уровня физического развития, физиологических кондиций и сдача контрольных нормативов (3 раза в год)
Минисоревнования	По туризму и спортивному ориентированию
Викторины, кроссворды, тесты	Применимы во всех разделах программы
Обсуждение типовых ситуаций	Применимы во всех разделах программы
Деловые и ролевые игры	Применимы во всех разделах программы
Собеседование	Применимы во всех разделах программы

Система контроля результативности

Критерии оценки результативности определяются в соответствии с реализуемой дополнительной общеобразовательной программой.

При реализации программы используются четыре вида контроля: входящий, текущий, промежуточный, итоговый.

Входящий контроль — это оценка начального уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединения впервые, а также учащихся осваивающих программы 2-го и последующих лет обучения, ранее не занимавшихся по данной дополнительной общеобразовательной программе например: если проходит собеседование для зачисления учащегося на 2 год обучения, то критериями будут планируемые результаты 1 года обучения)

Текущий контроль – это оценка уровня и качества освоения тем/разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течение всего учебного года.

Промежуточный контроль – это оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительных общеобразовательных программ по итогам полугодия. Промежуточный контроль осуществляется в декабре каждого учебного года. Результаты промежуточного контроля фиксируются в карте педагогического мониторинга (Приложение 2) и оформляются в информационной справке (Приложение 1).

Итоговый контроль результативности освоения дополнительной общеобразовательной программы — это оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительных общеобразовательных программ по итогам учебного года (при сроке реализации программы — более одного года) и по мере окончания освоения дополнительной общеобразовательной программы. Итоговый контроль осуществляется, как правило, в апреле-мае, в соответствии с графиком. Результаты итогового контроля фиксируются в карте педагогического мониторинга (Приложение 2) и оформляются в информационной справке (Приложение1).

Формы проведения контроля определены в соответствии с дополнительной общеобразовательной программой. Формами контроля могут быть: анкетирование, тестирование, практические и контрольные задания, собеседование, беседа, анкетирование, опрос, самооценка, участие в выставках, конкурсах и др.

Контроль позволяет выявить способности ученика и скорректировать индивидуальную работу.

Объективный и систематический контроль учебной работы является важнейшим средством управления образовательно-воспитательным процессом**.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА – 2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

Задачи:

Образовательные: способствовать самореализации обучающихся в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники, научить решать задачи нестандартными методами, развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

Воспитательные: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

Развивающие: развитие умений и навыков обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения.

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Даты проведения
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка.	2	вторая неделя сентября
2	Знакомство с кодификатором и спецификацией ЕГЭ.	2	третья неделя сентября
3	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения.	2	четвёртая неделя сентября

4	Работа с текстовыми задачами по теме: «Уравнение равномерного прямолинейного движения точки».	2	вторая неделя октября
5	Работа с текстовыми задачами по теме: «Уравнение движения тела с постоянным ускорением».	2	третья неделя октября
6	Решение и анализ олимпиадных задач по физике (подготовительный этап к школьной и районной олимпиаде по физике).	2	четвертая неделя октября
7	Работа с текстовыми задачами по теме: «Криволинейное движение. Движение по окружности».	2	пятая неделя октября
8	Кинематика. Вращательное движение твердого тела.	2	первая неделя ноября
9	Решение и анализ задач из ЕГЭ по теме: «Движение твердого тела».	2	вторая неделя ноября
10	Графическое решение кинематических задач. Чтение и построение графиков.	2	третья неделя ноября
11	Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении.	2	четвертая неделя ноября
12	Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении.	2	первая неделя декабря
13	Стандартные ситуации динамики (наклонная плоскость, связанные тела).	2	вторая неделя декабря
14	Решение и анализ задач из ЕГЭ по теме: «Динамика».	2	третья неделя декабря
15	Исследование параметров баллистического движения (дальность полета, высота подъема, поражение цели).	2	четвёртая неделя декабря
16	Экспериментальная проверка параметров баллистического движения.	2	пятая неделя декабря
17	Основы МКТ и термодинамики. Решение задач.	2	вторая неделя января
18	Внутренняя энергия. Виды энергий. Решение задач.	2	третья неделя января
19	Решение задач по теме: «Количество теплоты при различных явлениях».	2	четвёртая неделя января
20	Уравнение газа. Изопроцессы. Решение задач.	2	первая неделя февраля
21	Закон Кулона. Закон Ома. Решение задач.	2	вторая неделя февраля
22	Правило буравчика. Сила Ампера, Лоренца. Решение задач.	2	третья неделя февраля

23	Закон электромагнитной индукции Явление самоиндукции. Индуктивность. Решение задач.	2	четвёртая неделя февраля
24	Модели колебательных механических систем: математический маятник; пружинный маятник; физический маятник.	2	первая неделя марта
25	Электромагнитные колебания. Световые волны. Решение задач.	2	вторая неделя марта
26	Законы геометрической оптики. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	2	третья неделя марта
27	Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях	2	четвертая неделя марта
28	Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	2	пятая неделя марта
29	Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи, решение задач.	2	вторая неделя апреля
30	Кинематика материальной точки	2	третья неделя апреля
31	Ядерные реакции. Виды реакций. Энергетический выход ядерных реакций.	2	четвертая неделя апреля
32	Решение расчетных задач по теме: «Законы Ньютона».	2	пятая неделя апреля
33	Аналитическое решение задач по теме: «Применение законов Ньютона»	2	первая неделя мая
34	Работа с текстовыми задачами по теме: «Равновесие тел», «Законы сохранения».	2	вторая неделя мая
35	Расчетные задачи по теме: «Работа и мощность».	2	третья неделя мая
36	Подведение итогов за год.	2	четвёртая неделя мая
	Итого:	72	

СОДЕРЖНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение (4 ч)

Инструктаж по технике безопасности.

Решение олимпиадных задач по физике

2. Кинематика (10ч)

Кинематика материальной точки. Графическое представление неравномерного движения. Вращательное движение твердого тела.

3. Динамики (10 ч)

Стандартные ситуации динамики (наклонная плоскость, связанные тела).

Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении. Движение под действием нескольких сил: вращательное движение. Динамика в поле сил.

4. Законы сохранения (10 ч)

Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Закон сохранения энергии. Правила преобразования сил. Условия равновесия и виды равновесия тел.

5. Основы МКТ и термодинамики (10 ч)

Температура. Энергия теплового движения молекул. Уравнение газа. Изопроцессы в идеальном газе. Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи.

6. Электродинамика (10 ч)

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Закон электролиза.

Правило буравчика. Сила Ампера. Сила Лоренца. Применение правила Ленца.

Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность.

7. Механические колебания (4 ч)

Законы гармонических колебаний материальной точки. Модели колебательных механических систем: математический маятник; пружинный маятник; физический маятник.

8. Электромагнитные колебания (4 ч)

Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Различные виды сопротивлений в цепи переменного тока.

9. Световые волны (4 ч)

Законы геометрической оптики. Формула тонкой линзы.

Увеличение линзы. Интерференция волн. Дифракция волн.

Поперечность световых волн. Поляризация света.

11. Излучение и спектры (2 ч)

Виды излучений.

Спектры и их виды.

Спектральный анализ.

12. Квантовая физика (2 ч)

Закон радиоактивного распада. Энергия связи атомных ядер.

Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.

13. Итоговое занятие (2 ч)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Предметные:

- знать о необходимости измерений в повседневной практике и научной деятельности;
- выполнять прямые измерения, уметь выражать свойства природы числами;
- уметь считывать результат со шкалы прибора с учѐтом погрешности;
- проводить систематические наблюдения и изменения величин в повседневной практике;
- проявлять сообразительность, смекалку, находчивость в процессе измерений;
- выдвигать гипотезы, выявлять закономерности по результатам наблюдений;
- уметь проводить индивидуальные вполне законченные исследования;
- владеть приёмами получения и обработки результатов (табулирование, графическое представление);
- иметь представление об ошибке эксперимента (грубый промах, систематическая и случайная погрешность);
- иметь первичные навыки осознанного построения физической модели;
- усвоить теоретический материал на уровне применения к решению контрольных заданий по физике;
- уметь решать олимпиадные задачи по темам «Измерения», «Тепловое расширение тел», «Механическое движение», «Плотность», «Движение и силы», «Давление», «Давление жидкостей и газов», «Атмосферное давление», «Архимедова сила», «Работа и мощность», «Простые механизмы», «Энергия»;
- уметь выполнять цикл лабораторных работ по измерениям и механике;
- уметь решать олимпиадные задачи по темам «Теплота и работа», «Теплопередача и работа», «Изменение агрегатных состояний вещества», «Тепловые двигатели», «Электростатика», «Ток. Напряжение. Сопротивление проводников», «Работа и мощность тока»,
  «Магнитные и электромагнитные явления», «Геометрическая оптика»;
- уметь выполнять цикл лабораторных работ по молекулярной физике, электричеству, геометрической оптике.

Метапредметные:

- уметь работать с источниками информации (учебниками, научно-популярными и периодическими изданиями) и передавать информацию в измененном виде (сложный план, таблица, схема, опорный конспект);
- анализировать (многоступенчатый анализ объекта), осуществлять обобщение (нескольких фактов), доказывать (соблюдать все правила доказательства), уметь работать в группе;
- отбирать источники информации и составлять небольшой обзор литературы по заданной интересующей ученика теме;
- знать теорию учебно-исследовательской работы;
- ставить перед собой значимые достижимые цели и самостоятельно организовывать деятельность по их достижению;
- уметь сравнивать (сопоставлять сходные или противопоставлять противоположные явления), обобщать множество фактов, анализировать (многоступенчатый анализ частей объекта, опровергать (соблюдая все правила), уметь дать оценку собственной работе и работе группы.

Личностные:

- активно позиционировать себя в учебной группе;
- прикладывать усилия для формирования у себя трудолюбия, самодисциплины, аккуратности, умения беречь время;
- сознавать свои достоинства и недостатки, стремиться к самосовершенствованию.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Приемы и методы обучения:

1. словесный метод;
2. наглядный метод;
3. практический метод;
4. объяснительно-иллюстративный метод;
5. репродуктивный метод;
6. игровой метод;
7. имитативный метод;
8. метод контроля.

Технологии:

1. технология группового обучения;
2. технология коллективного взаимообучения;
3. технология развивающего обучения;
4. технология игровой деятельности;
5. здоровьесберегающая технология.

Перечень дидактических средств:

1. специально оборудованный кабинет;
2. раздаточный и демонстрационный материал.

Перечень ЭОР:

1. видео материалы;
2. презентации;

Информационные источники:

1. электронные учебники;
2. методическая литература.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Отслеживание результатов проходит в конце года. Контрольно-измерительные материалы составлены в соответствии с темами, пройденными в указанный период. Содержание работы определяется целями изучения курса.
На выполнение работы отводится 2 учебных часа (80 мин.)
При выполнении работы обучающийся может пользоваться справочными данными.

Критерии оценивания:

оценка	2	3	4	5
тестовый балл	1 - 9	10 -15	16 - 19	20-22
% выполнения	Менее 45	45-69	70-89	90-100

ИТОГОВАЯ РАБОТА

Часть 1

1. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина Б) единица физической величины В) прибор для измерения физической величины	1) амперметр 2) ватт 3) сила тока 4) электрон 5) электризация

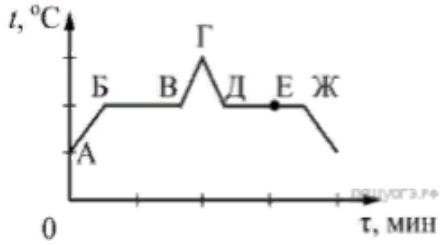
А	Б	В

2. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина Б) физическое явление В) физический закон (закономерность)	1) электризация янтаря при трении 2) электрометр 3) электрический заряд 4) электрический заряд всегда кратен элементарному заряду 5) электрон

А	Б	В

3. На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ при равномерном нагревании и последующем равномерном охлаждении вещества, первоначально находящегося в твёрдом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два верных** утверждения. Укажите их номера.

1) Участок БВ графика соответствует процессу кипения вещества.
2) Участок ГД графика соответствует кристаллизации вещества.
3) В процессе перехода вещества из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, внутренняя энергия вещества увеличивается.
4) В состоянии, соответствующем точке Е на графике, вещество находится частично в жидком, частично в твёрдом состоянии.
5) В состоянии, соответствующем точке Ж на графике, вещество находится в жидком состоянии.

4. Внутренняя энергия тела зависит от (отметьте вариант правильного ответа)
1) только от температуры этого тела
2) только от массы этого тела
3) только от агрегатного состояния вещества
4) от температуры, массы тела и агрегатного состояния вещества

5. Какой(-ие) из видов теплопередачи осуществляется(-ются) без переноса вещества? (Отметьте вариант правильного ответа)
1) излучение и теплопроводность
2) излучение и конвекция
3) только теплопроводность
4) только конвекция

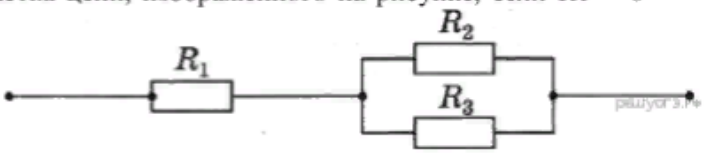
6. Удельная теплоёмкость стали равна 500 Дж/кг·°С. Что это означает? (Отметьте вариант правильного ответа)
1) для нагревания 1 кг стали на 1 °С необходимо затратить энергию 500 Дж
2) для нагревания 500 кг стали на 1 °С необходимо затратить энергию 1 Дж
3) для нагревания 1 кг стали на 500 °С необходимо затратить энергию 1 Дж
4) для нагревания 500 кг стали на 1 °С необходимо затратить энергию 500 Дж

7. Какое(-ие) действие(-я) электрического тока наблюдается(-ются) для всех проводников с током? (Отметьте вариант правильного ответа)
1) тепловое
2) химическое
3) магнитное
4) тепловое и магнитное

8. Опоздавший на урок ученик, войдя в класс, увидел результат уже проведённой физической демонстрации: на столе были установлены два штатива с подвешенными к ним на шёлковых нитях лёгкими бумажными гильзами, которые располагались так, как показано на рисунке. Какой вывод можно сделать об электрических зарядах этих гильз, судя по их расположению друг относительно друга? (Отметьте вариант правильного ответа)

1) гильзы не заряжены
2) гильзы заряжены либо обе отрицательно, либо обе положительно
3) одна гильза не заряжена, а другая заряжена
4) гильзы заряжены разноимёнными зарядами

9. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, если R1 = 6 Ом, R2 = 2 Ом, R3 = 2 Ом?
1) 10 Ом



1) Электрическое сопротивление проводника зависит от материала, из которого изготовлен проводник.
2) Электрическое сопротивление проводника увеличивается при увеличении длины проводника.
3) При увеличении длины проводника его электрическое сопротивление не меняется.
4) Электрическое сопротивление проводника прямо пропорционально площади поперечного сечения проводника.
5) При увеличении толщины проводника его электрическое сопротивление уменьшается.

Часть 2.

Решите качественную и расчетную задачи. Полные ответы и решения представьте на оборотной стороне листа.

14. Что обжигает кожу сильнее: вода или водяной пар одинаковой массы при одной и той же температуре? Ответ поясните.

15. Сколько литров воды при 83 °С нужно добавить к 4 л воды при 20 °С, чтобы получить воду температурой 65 °С? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

16. Постройте изображение предмета, находящегося в двойном фокусе собирающей линзы. Укажите свойства этого изображения. (d=2F).

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс] — URL: http://www.rg.ru/2013/12/11/obr-dok.html (Дата обращения 28.05.21)
2. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей Министерства образования (Приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11 декабря 2006 г. № 06-1844).
3. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ. [Электронный ресурс] — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173649/ (Дата обращения 28.05.21).
4. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей Министерства образования (Приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11 декабря 2006 г. № 06-1844).