

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
Новоеловская средняя общеобразовательная школа

УР, Юкаменский район, д. Новоелово, ул. Центральная д. 1, тел 83416138146, эл.почта: novoelovskaya_sosh@mail.ru

Принято на заседании
педагогического совета № 6
«28» августа 2023 года

Утверждаю:

Директор школы
Леонтьева Т.Н.

приказом № 173
от 28.08.2023 г.



***Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа***

«Физика в задачах»

Направленность: естественнонаучная

Возраст: 15 -17 лет

Срок реализации программы: 1 год (34 часа)

Автор - составитель:
Гуляева Ольга Николаевна
педагог дополнительного образования

Новоелово, 2023 г.

I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в задачах» разработана на основании нормативно – правовых документов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в задачах» имеет **естественнонаучную направленность**. Организация данного вида деятельности школьников позволяет закрепить знания по предмету, повысить качество успеваемости, активизировать умственную и творческую деятельность учащихся, сформировать интерес к изучению физики.

Уровень программы - базовый

Актуальность программы заключается в том, что в общей системе естественнонаучного образования современного человека физика играет основополагающую роль. Под влиянием физической науки развиваются новые направления научных исследований, возникающие на стыке с другими науками, создаются техника и технологическая база инновационного развития общества. Актуальность дополнительного образования также в том, что естественнонаучное образование является одним из компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. В образовательной области среди других естественных наук физика играет приоритетную роль, как наиболее развитая естественная наука. Ведущая роль физики обусловлена тем, что основные физические понятия являются неперменной составляющей научного языка всех естественнонаучных дисциплин; физические принципы давно стали достоянием всего естествознания, философии и других областей интеллектуальной деятельности человека; физические методы исследования позволили осуществить прорыв в других науках и прикладных сферах человеческой деятельности, подчас весьма далеких от физики; достижения физики применяются для разработки современных технологий и т. д. Таким образом, физика, являясь наукой развивающей, призвана обеспечить всестороннее развитие личности ребенка за время его обучения и воспитания в школе.

Отличительные особенности программы

Учащиеся, выбравшие данный курс планируют сдавать ЕГЭ по данному направлению и поступать в ВУЗ. Данная программа предполагает решение задач повышенной сложности и направлена на формирование учебно-исследовательских навыков.

Новизна данной программы заключается в «погружении» в мир физики. Создаются условия для развития мотивированных детей, включая детей, чьи успехи в физике в настоящий момент может, еще не проявились. Проводится работа с перспективными детьми, в отношении которых есть серьезная надежда на дальнейший качественный скачок в развитии их способностей.

Адресат программы

Программа предназначена для детей школьного возраста 15 – 17 лет. Минимальное количество детей – 5 человек, максимальное – 5 человек.

Практическая значимость для целевой группы и преемственность программы

Программа способствует развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия по программе являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд, способствуют развитию межпредметных связей, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности.

Объем программы

Программа рассчитана на 1 год обучения, 34 недели.

Формы занятий – очная. Программа совмещает в себе такие формы проведения занятий, как **групповую и индивидуальную**. При реализации программы частично применяются дистанционные образовательные технологии. Занятия включают в себя теоретическую часть и практическую деятельность. Теоретическая часть дается в форме лекции, демонстрации наглядных пособий. При выполнении практических работ по решению задач дети учатся аккуратности, точности исполнения и правильности оформления работ.

Виды занятий

- лекционно-семинарское занятие;
- практическое занятие;
- беседа;
- конференция;

1.2. Цели и задачи программы

Цель:

формирование у обучающихся познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

Задачи:

1. углубление и систематизация знаний учащихся;
2. усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
3. овладение основными методами решения задач.

1.3. Содержание программы.

1.3.1. Учебный план

№	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение	1	1		
2	Правила и приемы решения физических задач	2	1	1	
3	Механика	3	1	2	
4	Законы сохранения	2	1	1	Тест
5	Молекулярная физика	3	1	2	
6	Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел	2	1	1	
7	Основы термодинамики	2	1	1	
8	Электродинамика	2	1	1	Тест
9	Законы постоянного тока	2	1	1	
10	Магнитное поле	1		1	
11	Электромагнитная индукция	2	1	1	Тест
12	Механические колебания	2	1	1	
13	Электромагнитные колебания	2	1	1	
14	Механические волны	1		1	
15	Электромагнитные волны	2	1	1	Тест
16	Оптика	2	1	1	
17	Элементы относительности	1		1	
18	Квантовая физика Физика атомного ядра	2	1	1	Тест
	Всего	34	15	19	

1.3.2. Содержание учебного плана

1. Введение (1ч.)

Теория (1ч) Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Классификация.

2. Правила и приемы решения физических задач (2ч.)

Теория (1ч) Общие требования при решении физических задач.

Практика (1ч) Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления. Различные приемы и способы решения физических задач: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы.

3. Механика. Динамика (3ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы разделов «Механика, динамика».

Практика (2ч) Решение задач на основные динамические законы (закон Ньютона). Решение задач на движение тела под действием нескольких сил. Задачи на принцип относительности. Решение задач по интересам: занимательных, экспериментальных и т. д. решение задач на вращение тела.

4. Законы сохранения(2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Законы сохранения».

Практика (1ч) Решение задач средствами кинематики, динамики и с помощью законов сохранения. Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение. Решение задач на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами.

5. Молекулярная физика (3ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Молекулярная физика».

Практика (2ч) решение задач на расчет характеристик молекул, основное уравнение МКТ.

6. Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел (2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Строение и свойства газов».

Практика (1ч) Решение задач на описание поведения идеального газа: характеристики состояния газа в изопроцессах. Решение графических задач: изопроцессы в газах.

7. Основы термодинамики (2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Основы термодинамики».

Практика (1ч) Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики. Решение задач на тепловые двигатели.

8. Электродинамика (2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Основы электродинамики».

Практика (1ч) Решение задач на закон сохранения заряда и закон Кулона. Решение задач на определение напряженности электрического поля. Решение задач на описание систем конденсаторов.

9. Законы постоянного электрического тока (2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Законы постоянного тока».

Практика (1ч) Решение задач на расчет сопротивления сложных электрических цепей. Решение задач на закон Ома для участка цепи, законов последовательного и параллельного соединения проводников. Решение задач на описание законов постоянного тока с использованием закона Джоуля - Ленца. Решение задач на описание постоянного электрического тока в электролитах.

10. Магнитное поле (1ч.)

Практика (1ч) Разбор понятий: магнитное поле, его свойства, графическое изображение, его характеристики. Решение задач на силы: Ампера, Лоренца. Определение направлений сил с помощью правил левой и правой руки, Буравчика.

11. Закон электромагнитной индукции(2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Электромагнитная индукция».

Практика (1ч) Решение задач на определение ЭДС индукции, самоиндукции, магнитного потока, индуктивности, энергии магнитного поля. Решение задач на описание процессов в простейшем колебательном контуре.

12. Механические колебания (2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Механические колебания».

Практика (1ч) Решение задач на определение частоты, периода, фазы колебаний. Умение определять условия резонанса.

13. Электромагнитные колебания (2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Электромагнитные колебания».

Практика (1ч) Решение задач на определение активного, емкостного и индуктивного сопротивления. Умение описывать уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре.

14. Механические волны (1ч.)

Практика (1ч) Решение задач на определение длины волны, скорости волны. Умение описывать уравнения бегущей волны.

15. Электромагнитные волны (2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Электромагнитные волны».

Практика (1ч) Решение задач с использованием формулы Томсона. Решение задач на определение интенсивности и плотности потока излучения.

16. Оптика (2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Оптика».

Практика (1ч) Решение задач на закон отражения, закон преломления. Решение задач с применением формулы тонкой линзы. Решение задач на определение интерференционных максимумов и минимумов, периода дифракционной решетки.

17. Элементы теории относительности (1ч.)

Практика (1ч) Решение задач с применением постулатов теории относительности. Изучение связи между массой и энергией, вывод зависимости массы от скорости.

18. Квантовая физика (2ч.)

Теория (1ч) Основные понятия, законы раздела «Квантовая физика».

Практика (1ч) Умение определять состав ядра. Решение задач на определение энергии связи, радиоактивную дозу, период распада радиоактивных изотопов. Уметь записывать ядерные реакции.

1.4. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе и самообразованию;
- сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со взрослыми, сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- осознание значимости науки, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки;
- заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России, понимание ответственности за состояние природных ресурсов.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- овладение навыками исследовательской работы по измерению физических величин, оценке погрешностей измерений и обработке результатов;
- умение пользоваться цифровыми измерительными приборами;

- умение обсуждать полученные результаты с привлечением соответствующей физической теории;
- умение публично представлять результаты своего исследования;
- умение самостоятельно работать с учебником и научной литературой, а также излагать свои суждения как в устной, так и письменной форме.

Предметные результаты:

- владение основными физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

II. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Режим организаций занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утверждённым СанПин.

1. Начало учебного года - с 1 сентября 2023 г, окончание -25 мая 2024 г.
2. Продолжительность учебной недели — 6 дней.
3. Начало занятий: в соответствии с расписанием занятий.
4. Всего учебных недель -34, учебных дней -34, объем учебных часов -34
5. Режим работы 1 раз в неделю по 1 часу в день

2.2. Условия реализации программы

-кадровые: занятия ведет педагог, соответствующий профилю программы, имеющий высшее педагогическое (физическоматематическое) образование и первую квалификационную категорию .

-материально-технические: площадь кабинета 42 м². Перечень материального оборудования: ноутбук-1 шт, принтер-1шт, сканер-1шт, плакаты. физическое оборудование для решения качественных задач.

-информационные ресурсы: аудио-, видео-, фото-, интернет источники.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.

Промежуточная аттестация: после изучения раздела физики.

Способы проверки результатов обучения и формы подведения итогов

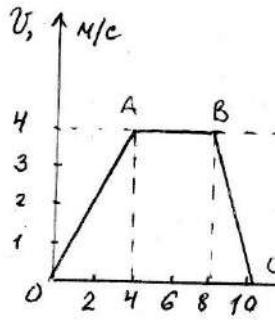
Для проверки знаний и умений проводится промежуточный контроль учащихся. Уровень усвоения материала выявляется в выполнении тестов. Занятия предполагают отметочную оценку.

Контрольно-измерительные материалы

1) Тест по разделу «Механика»

Вариант 1

1. На рисунке изображена зависимость скорости движения тела от времени. Рассчитайте модуль ускорения тела на участке ВС.



- А. 1 м/с^2 Б. 4 м/с^2 В. 2 м/с^2 Г. $0,5 \text{ м/с}^2$

2. Автомобиль движется равномерно по мосту со скоростью 36 км/ч. За какое время он пройдет мост туда и обратно, если длина моста 480 м?

- А. 96 с Б. 27 с В. 192 с Г. 4800 с

3. Автомобиль двигается с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$ в течение 10 секунд после начала движения. Какой путь он прошел?

- А. 0,1 м Б. 1 м В. 10 м Г. 20 м

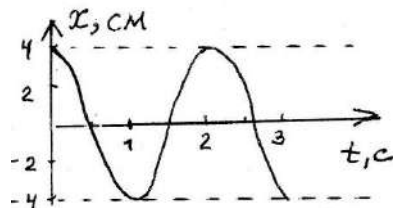
4. Укажите формулу для расчета и направление силы трения для тела, движущегося вправо.

- А. $F_{\text{тр}} = \mu N$ Б. $F_{\text{тр}} = mg$ В. $F_{\text{тр}} = kx$ Г. $F_{\text{тр}} = \mu N$
 ← ↓ ↑ →

5. Рассчитайте вес пассажира в лифте, движущемся с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$ вверх, если масса пассажира 80 кг.

- А. 784 Н Б. 824 Н В. 40 Н Г. 744 Н

6. На рисунке изображен график зависимости координаты колеблющегося тела от времени.



Определите амплитуду и период колебания. Запишите уравнение колебаний в СИ.

- А. $x = 4 \cos 2\pi t$ Б. $x = 0,04 \cos 2\pi t$ В. $x = 0,04 \cos \pi t$ Г. $x = 4 \cos \pi t$

7. Длина первого математического маятника равна 1 метру, а второго – 2 метрам. У какого маятника период колебаний больше и во сколько раз?

- А. У первого в 2 р. Б. У второго в 2 р. В. У второго в 4 р. Г. У второго в 1,4 р

8. Ящик затаскивают вверх по наклонной плоскости с увеличивающейся скоростью. Система отсчета, связанная с наклонной плоскостью, является инерциальной. В этом случае сумма всех сил, действующих на ящик:

А. Равна нулю Б. направлена в сторону движения ящика. В. направлена перпендикулярно наклонной плоскости Г. Направлена в сторону, противоположную движению ящика

9. В результате перехода с одной круговой орбиты на другую центростремительное ускорение спутника Земли уменьшилось. Как изменился в результате этого перехода радиус орбиты спутника, скорость его движения по орбите и период обращения вокруг Земли? Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения: 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

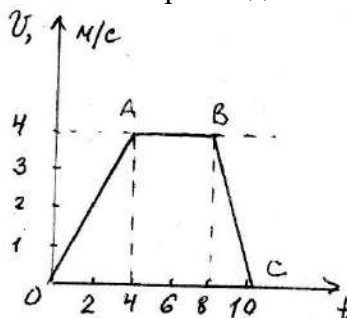
Радиус орбиты	Скорость движения по орбите	Период обращения вокруг Земли

10. В безветренную погоду самолет движется со скоростью 300 км/ч. С какой скоростью будет двигаться самолет при ветре, дующем со скоростью 100 км/ч, если ветер встречный?

Тест по разделу: «Механика»

Вариант 2

1. На рисунке изображена зависимость скорости движения тела от времени.



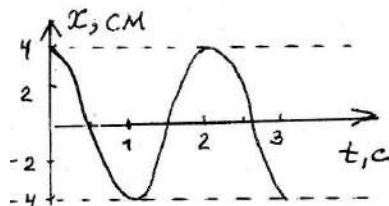
Рассчитайте модуль ускорения тела на участке ОА.

- А. 1 м/с² Б. 4 м/с² В. 2 м/с² Г. 0,5 м/с²
2. Автомобиль движется равномерно по мосту со скоростью 18 км/ч. За какое время он пройдет мост туда и обратно, если длина моста 480 м?
- А. 96 с Б. 27 с В. 192 с Г. 4800 с
3. Автомобиль двигается с ускорением 0,2 м/с² в течение 10 секунд после начала движения. Какой скорости он достиг?
- А. 0,02 м/с Б. 2 м/с В. 50 м/с Г. 20 м/с
4. Укажите формулу для расчета и направление веса тела на горизонтальной опоре.
- А. $P = mg$ ← Б. $P = mg$ ↓ В. $P = kx$ ↑ Г. $P = Gm_1 \cdot m_2 / r^2$ →

5. Рассчитайте вес пассажира в лифте, движущемся с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$ вниз, если масса пассажира 80 кг.

А. 784 Н Б. 824 Н В. 40 Н Г. 744 Н

6. На рисунке изображен график зависимости координаты колеблющегося тела от времени.



Определите амплитуду и период колебания.
Запишите уравнение колебаний в СИ.

А. $x = 4 \cos 2\pi t$ Б. $x = 0,04 \cos 2\pi t$ В. $x = 0,04 \cos \pi t$ Г. $x = 4 \cos \pi t$

7. Масса первого пружинного маятника равна 1 кг, а второго – 4 кг. У какого маятника период колебаний больше и во сколько раз?

А. У первого в 2 р. Б. У второго в 2 р. В. У второго в 4 р. Г. У второго в 1,4 р

8. Ящик затаскивают вверх по наклонной плоскости с постоянной скоростью. Система отсчета, связанная с наклонной плоскостью, является инерциальной. В этом случае сумма всех сил, действующих на ящик:

А. Равна нулю Б. направлена в сторону движения ящика. В. направлена перпендикулярно наклонной плоскости Г. Направлена в сторону, противоположную движению ящика

9. В результате перехода с одной круговой орбиты на другую центростремительное ускорение спутника Земли увеличилось. Как изменился в результате этого перехода радиус орбиты спутника, скорость его движения по орбите и период обращения вокруг Земли? Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения: 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Радиус орбиты	Скорость движения по орбите	Период обращения вокруг Земли
---------------	-----------------------------	-------------------------------

10. В безветренную погоду самолет движется со скоростью 300 км/ч. С какой скоростью будет двигаться самолет при ветре, дующем со скоростью 100 км/ч, если ветер попутный?

Ответы к тесту по разделу: «Механика»

№ вопроса	I вариант	II вариант
1	В	А
2	А	В
3	В	Б
4	А	Б
5	Б	А
6	В	В
7	Г	Б
8	Б	А
9	1 3 1	2 3 2

2) Тест «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика»

Вариант 1

1. Какая из приведенных ниже величин, соответствует порядку значения массы молекулы?

- 27 -27 10 -10 -3
 А 10 кг Б 10 кг В 10 кг Г 10 кг Д 10 кг

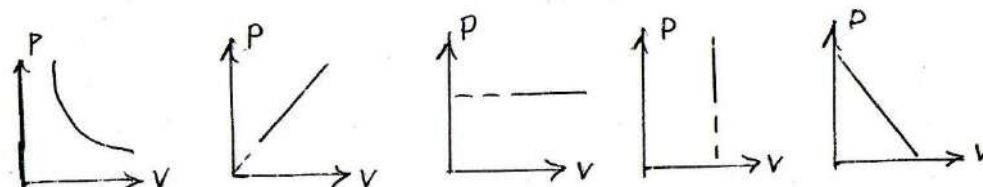
2. По какой формуле рассчитывается давление газа?

- $\frac{m}{N}$ $\frac{3}{2} kT$ $M \cdot 10^{-3}$ $\frac{N}{N_A}$ $\frac{1}{3} m \cdot n \cdot v^2$

3. Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 2,7 кг?

- А 0,1 моль Б 0,0001 моль В 100 моль Г 10 моль Д 1 моль

4. Какой график на рисунке представляет изохорный процесс ?



- А первый Б второй В третий Г четвертый Д пятый

5. Какие из перечисленных явлений доказывают, что между молекулами существует притяжение?

- А броуновское движение Б склеивание В диффузия Г испарение Д поверхностное натяжение

6. Какой закон описывает изобарический процесс?

- А $PV = \text{const}$ Б $P/T = \text{const}$ В $VT = \text{const}$ Г $PT = \text{const}$ Д $V/T = \text{const}$

7. Газ получил 500 Дж теплоты. При этом его внутренняя энергия увеличилась на 300 Дж. Чему равна работа, совершенная газом?

- А 200 Дж Б 800 Дж В 0 Г 200 Дж Д 500 Дж

8. По какой формуле рассчитывается внутренняя энергия газа?

- А $C \cdot m \cdot \Delta T$ Б $\frac{3}{2} (m/M) \cdot RT$ В λm Г $P \cdot \Delta V$ Д Lm

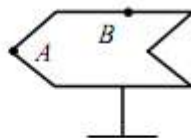
9. Тепловая машина получила от нагревателя 0,4 МДж теплоты и отдала холодильнику 0,1 МДж теплоты. Чему равен КПД?

- А 100% Б 75% В 25% Г 125% Д %

10. В каком из перечисленных технических устройств используется двигатель внутреннего сгорания?

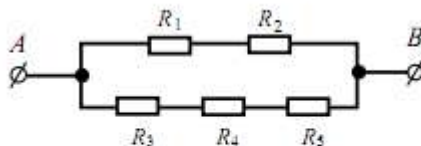
- А автомобиль Б тепловоз В тепловая э/станция Г ракета Д мотоцикл

A11 Полому металлическому телу на изолирующей подставке (см. рисунок) сообщён положительный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек A и B ?



- 1) $\varphi_A = \varphi_B$
- 2) $\varphi_A < \varphi_B$
- 3) $\varphi_A > \varphi_B$
- 4) $\varphi_A = 0$; $\varphi_B > 0$

A12 Сопротивление каждого резистора в цепи, показанной на рисунке, равно 100 Ом. Участок подключён к источнику постоянного напряжения выводами A и B . Напряжение на резисторе R_4 равно 12 В. Напряжение между выводами схемы U_{AB} равно



- 1) 12 В
- 2) 18 В
- 3) 24 В
- 4) 36 В

B2 По проволочному резистору течёт ток. Резистор заменили на другой, с проволокой из того же металла и той же длины, но имеющей вдвое меньшую площадь поперечного сечения и пропустили через него вдвое меньший ток. Как изменятся при этом следующие три величины: тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе, напряжение на нём, его электрическое сопротивление?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе	Напряжение на резисторе	Электрическое сопротивление резистора

24 Пылинка, имеющая заряд 10^{-11} Кл, влетела в однородное электрическое поле в направлении против его силовых линий с начальной скоростью 0,3 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Какова масса пылинки, если её скорость уменьшилась на 0,2 м/с при напряжённости поля 10^5 В/м? Силой тяжести и сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 0,2 мг
- 2) 0,5 мг
- 3) 0,8 мг
- 4) 1 мг

B2 | По проволочному резистору течёт ток. Резистор заменили на другой, с проволокой из того же металла и той же длины, но имеющей вдвое меньшую площадь поперечного сечения и пропустили через него вдвое меньший ток. Как изменятся при этом следующие три величины: тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе, напряжение на нём, его электрическое сопротивление?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе	Напряжение на резисторе	Электрическое сопротивление резистора

Тест по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»

Вариант 2

1. Какая из приведенных ниже величин соответствует порядку линейных размеров молекул?

- А 10^{-27} м Б 10^{-27} м В 10^{-10} м Г 10^{-10} м Д 10^{-3} м

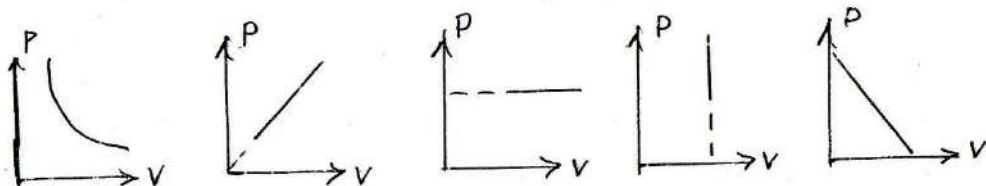
2. По какой формуле рассчитывается количество вещества?

- А m/N Б $3/2 KT$ В $M \cdot 10^{-3}$ Г N/N_a Д $1/3 m \cdot n/v^2$

3. Сколько молекул содержится в 56 г азота?

- А $5 \cdot 10^{22}$ Б $12 \cdot 10^{-28}$ В 0 Г $12 \cdot 10^{23}$ Д $5 \cdot 10^3$

4. Какой график на рисунке представляет изобарный процесс?



- А первый Б второй В третий Г четвертый Д пятый

5. Какие из перечисленных явлений доказывают, что между молекулами есть промежутки?

- А броуновское движение Б склеивание В диффузия Г испарение Д поверхностное натяжение

6. Какой закон описывает изотермический процесс?

- А $PV = \text{const}$ Б $P/T = \text{const}$ В $VT = \text{const}$ Г $PT = \text{const}$ Д $V/T = \text{const}$

7. Над газом совершили работу 300 Дж и сообщили 500 Дж теплоты. На сколько увеличилась внутренняя энергия газа?

А 200 Дж Б 800 Дж В 0 Г 200 Дж Д 500 Дж

8. По какой формуле можно рассчитать работу газа?

А $C \cdot m \cdot \Delta T$ Б $3/2 \cdot (m/M) \cdot RT$ В λm Г $P \cdot \Delta V$ Д Lm

9. Идеальная тепловая машина состоит из нагревателя с температурой 400 К и холодильника с температурой 300 К. Чему равен ее КПД?

А 100% Б 75% В 25% Г 125% Д %

10. В каких из перечисленных технических устройств используются турбины?

А автомобиль Б тепловоз В тепловая э/станция Г ракета Д мотоцикл

Ответы к тесту по разделу:

«Молекулярная физика и термодинамика, электродинамика»

№ вопроса	I вариант	II вариант
1	Б	Г
2	Д	Г
3	В	Г
4	Г	В
5	Б,Д	В,Г
6	Д	А
7	Г	Б
8	Б	Г
9	Б	В
10	А,Д	Б,В

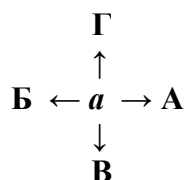
3)Тест по разделу «Электромагнетизм»

1 вариант

1. Источником электрического поля является ...

А. Постоянный Магнит Б. Проводник с током В. Неподвижный заряд Г. Движущийся заряд

2. Электрическое поле создано положительным зарядом. Какое направление имеет вектор напряженности в точке a ?



А. А Б. Б В. В Г. Г

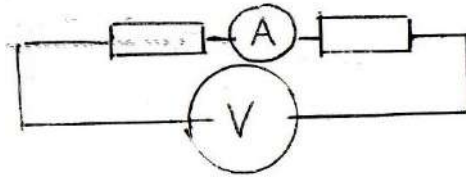
3. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние уменьшить в два раза?

А. Увеличится в 2 раза Б. Уменьшится в 2 раза В. Увеличится в 4 раза Г. Уменьшится в 4 раза

4. Какими носителями заряда создается ток в металлах?

А. электронами Б. положительными ионами В. отрицательными ионами Г. молекулами

5. Чему равно показания вольтметра на рисунке?



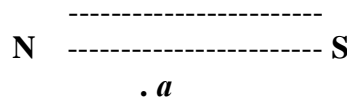
$R_1=2\text{Ом}$ $I=1\text{А}$ $R_2=4\text{Ом}$

А. 12 В Б. 24 В В. 4 В Г. 6 В

6. Выберите формулу, описывающую закон Ома для полной цепи

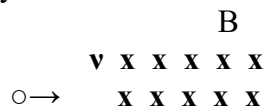
А. $I=V/R$ Б. $I=\epsilon/R+r$ В. $I=\epsilon/r$ Г. $I=q/t$

7. Как направлен вектор магнитной индукции в точке а?



А. вверх Б. вниз В. вправо Г. влево

8. Куда отклонится в движущаяся в магнитном поле отрицательная частица?



А. от нас Б. вниз В. вверх Г. к нам

9. Выберите формулу для расчета силы Ампера

А. $F=E \cdot q$ Б. $F=q \cdot v \cdot B \cdot \sin\alpha$ В. $F=k \cdot q_1 \cdot q_2 / r^2$ Г. $F=I \cdot B \cdot L \cdot \sin\alpha$

10. Кто открыл взаимодействие двух проводников с током?

А. Эрстед Б. Кулон В. Фарадей Г. Ампер

Тест по разделу «Электромагнетизм»

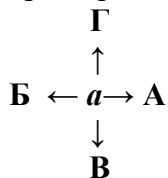
Вариант 2

1. Источником магнитного поля является ...

А. Постоянный Магнит Б. Проводник с током В. Неподвижный заряд Г. Движущийся заряд

2. Электрическое поле создано отрицательным зарядом.

Какое направление имеет вектор напряженности в точке а?



- А. А Б. Б В. В Г. Г

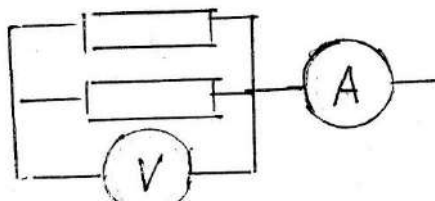
3. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если заряды увеличить в два раза?

- А. Увеличится в 2 раза Б. Уменьшится в 2 раза В. Увеличится в 4 раза Г. Уменьшится в 4 раза

4. Какими носителями заряда создается ток в электролитах?

- А. электронами Б. положительными ионами В. отрицательными ионами Г. молекулами

5. Чему равно показания вольтметра на рисунке?

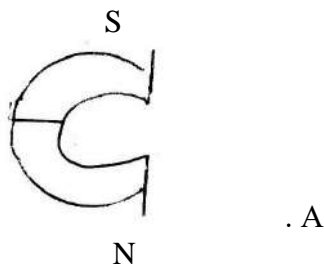


- А. 12 В Б. 24 В В. 4 В Г. 6 В

6. Выберите формулу, описывающую закон Ома для участка цепи

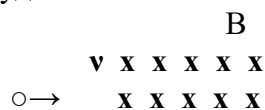
- А. $I=V/R$ Б. $I=\epsilon/R+r$ В. $I=\epsilon/r$ Г. $I=q/t$

7. Как направлен вектор магнитной индукции в точке а?



- А. вверх Б. вниз В. вправо Г. влево

8. Куда отклонится в магнитном поле движущаяся положительная частица?



- А. от нас Б. вниз В. вверх Г. к нам

9. Выберите формулу для расчета силы Лоренца

А. $F=E \cdot q$ Б. $F=qvB \sin \alpha$ В. $F=kq_1q_2/r^2$ Г. $F=IBl \sin \alpha$

10. Кто открыл отклонение магнитной стрелки возле проводника с током?

А. Эрстед Б. Кулон В. Фарадей Г. Ампер

Ответы к тесту по разделу «Электромагнетизм»

№ вопроса	I вариант	II вариант
1	Б,В,Г	А,Б,Г
2	А	Б
3	В	В
4	А	Б,В
5	А	В
6	Б	А
7	В	А
8	Б	В
9	Г	Б
10	Г	А

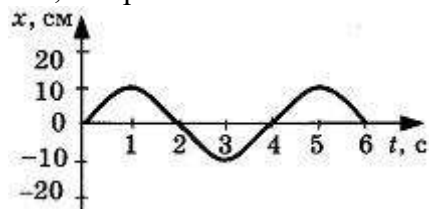
4) Тест по теме «Колебания и волны»

Вариант 1

А1. Тело совершает гармонические колебания по закону $x = 0,2 \sin(4\pi t)$. Определите амплитуду колебаний.

- 1) 2 см
- 2) 20 см
- 3) 2 м
- 4) 5 м

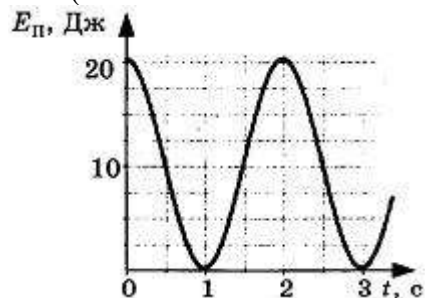
А2. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени.



Частота колебаний равна

- 1) 0,12 Гц
- 2) 0,25 Гц
- 3) 0,5 Гц
- 4) 4 Гц

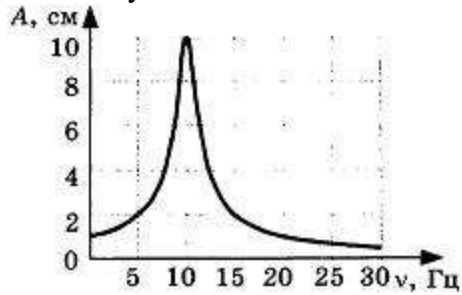
А3. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени.



В момент времени $t = 1$ с кинетическая энергия маятника равна

- 1) 0 Дж
- 2) 10 Дж
- 3) 20 Дж
- 4) 40 Дж

A4. На рисунке представлен график зависимости амплитуды A вынужденных колебаний от частоты ν вынуждающей силы.



Резонанс происходит при частоте

- 1) 0 Гц
- 2) 10 Гц
- 3) 20 Гц
- 4) 30 Гц

A5. Волна с частотой 4 Гц распространяется по шнуру со скоростью 8 м/с. Длина волны равна

- 1) 0,5 м
- 2) 2 м
- 3) 32 м
- 4) для решения не хватает данных

B1. Груз массой 0,08 кг, подвешенный на пружине, совершает свободные гармонические колебания. Какой массы новый груз нужно подвесить вместо первого, чтобы частота колебаний уменьшилась в 2 раза?

B2. Тело массой 5 кг совершает гармонические колебания с амплитудой 10 см.

Максимальная кинетическая энергия колеблющегося тела равна 2,5 Дж. Определите период колебаний.

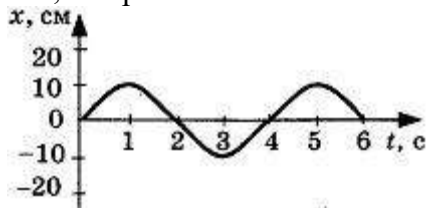
C1. Математический маятник с длиной нити 24 см находится в лифте, который движется с ускорением 2 м/с^2 , направленным вверх. Рассчитайте период колебаний маятника.

2 вариант

A1. Координата математического маятника изменяется по закону $x = 10\sin(20t + 5)$. В соответствии с этой формулой циклическая частота колебаний равна

- 1) 5 с^{-1}
- 2) 20 с^{-1}
- 3) 10 с^{-1}
- 4) 25 с^{-1}

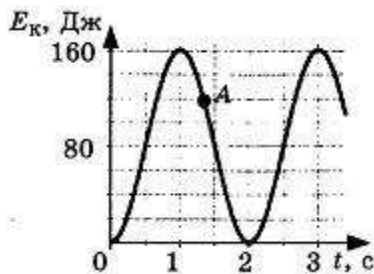
A2. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени.



Амплитуда колебаний равна

- 1) 10 см
- 2) 20 см
- 3) -10 см
- 4) -20 см

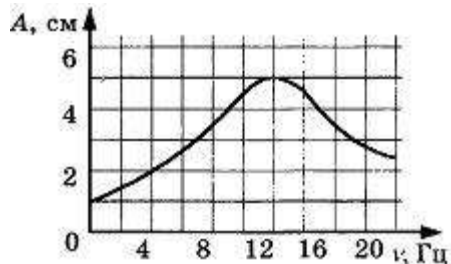
A3. На рисунке представлен график изменения со временем кинетической энергии ребенка, качающегося на качелях.



В момент, соответствующий точке *A* на графике, его полная механическая энергия равна

- 1) 40 Дж
- 2) 80 Дж
- 3) 120 Дж
- 4) 160 Дж

A4. На рисунке представлен график зависимости амплитуды *A* вынужденных колебаний от частоты ν внешней силы.



При резонансе амплитуда колебаний равна

- 1) 1 см
- 2) 2 см
- 3) 4 см
- 4) 5 см

A5. Волна частотой 3 Гц распространяется в среде со скоростью 6 м/с. Длина волны равна

- 1) 1 м
- 2) 2 м
- 3) 0,5 м
- 4) 18 м

B1. Тело массой 100 г совершает колебания на пружине с амплитудой 5 см. Максимальное значение модуля скорости этого тела равно 5 м/с. Определите частоту колебаний.

B2. На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал, имеющий скорость 1500 м/с, вернулся назад через 0,4 с?

C1. Математический маятник на поверхности Земли имеет период колебаний 2,4 с. Определите период колебаний этого же маятника на поверхности планеты, радиус которой в 50 раз меньше земного радиуса, а плотность в 2 раза больше плотности Земли.

1 вариант

A1-2

A2-2

A3-3

A4-2

A5-2

B1. 0,32 кг

B2. 0,628 с

C1. 0,89 с

2 вариант

A1-2

A2-1

A3-4

A4-4

A5-2

B1. 15,92 Гц

B2. 300 м

C1. 12 с

4)Тест по теме «Электромагнитные волны»

вариант 1

A1. Что такое электромагнитная волна?

- 1) распространяющееся в пространстве переменное магнитное поле
- 2) распространяющееся в пространстве переменное электрическое поле
- 3) распространяющееся в пространстве переменное электромагнитное поле
- 4) распространяющееся в пространстве магнитное поле

A2. Чтобы изменить длину волны с 50 на 25 м, емкость контура нужно:

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

A3. Обнаружение и определение местонахождения объектов с помощью радиоволн называются:

- 1) радиоастрономией
- 2) радиосвязью
- 3) радиовещанием
- 4) радиолокацией

A4. Радиоволнами, огибающими поверхность Земли и дающими устойчивую радиосвязь, являются волны:

- 1) длинные и средние
- 2) средние
- 3) короткие
- 4) ультракороткие

B1. На каком диапазоне волн работает радиопередатчик, если емкость его колебательного контура может меняться от $C_1 = 60$ пФ до $C_2 = 240$ пФ, а индуктивность $L = 50$ мкГн?

C1. Определите емкость воздушного конденсатора колебательного контура, если известно, что при индуктивности $L = 10^{-2}$ Гн контур настроен в резонанс на электромагнитные колебания с длиной волны $\lambda = 300$ м. Определите расстояние между пластинами конденсатора, если площадь каждой пластины $S = 25,4$ см².

Вариант 2

A1. При увеличении частоты излучения электромагнитных волн в 2 раза излучаемая в единицу времени энергия:

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 8 раз
- 4) увеличится в 16 раз

A2. Электромагнитная волна является:

- 1) плоской
- 2) поперечной
- 3) продольной
- 4) сферической

A3. Чтобы в 3 раза уменьшить частоту волны, излучаемой контуром, индуктивность катушки нужно:

- 1) уменьшить в 3 раза
- 2) увеличить в 9 раз
- 3) уменьшить в 9 раз
- 4) увеличить в 3 раза

A4. При уменьшении частоты излучения электромагнитных волн в 2 раза излучаемая в единицу времени энергия:

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 8 раз
- 4) уменьшится в 16 раз

B1. Какую емкость должен иметь конденсатор, чтобы колебательный контур радиоприемника, состоящий из этого конденсатора и катушки с индуктивностью $L = 10$ мГн, был настроен на волну $\lambda = 1000$ м?

C1. Каким может быть максимальное число импульсов, испускаемых радиолокатором за время $t = 1$ с, при разведывании цели, находящейся на расстоянии $s = 30$ км от него?

Ответы

Вариант 1

A1-3

A2-2

A3-4

A4-1

B1. 204 м; 102 м

C1. 2,5 пФ; 8,85 мм

Вариант 2

A1-4

A2-2

A3-2

A4-4

B1. $2,8 \cdot 10^{-11}$ Ф

C1. 5000

Реклама | Hybrid.ai

5) Тест по теме «Квантовые явления»

Вариант 1

1. Какой из видов радиоактивного излучения представляет собой поток положительно заряженных частиц?

- 1) α -излучение
- 2) β -излучение
- 3) γ -излучение
- 4) поток нейтронов

2. Какое из трёх видов излучения — α , β или γ — обладает наименьшей проникающей способностью?

- 1) α
- 2) β
- 3) γ
- 4) проникающая способность всех видов излучения одинакова

3. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро атома железа $^{56}_{26}\text{Fe}$?

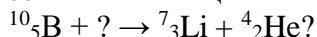
- 1) 26 протонов и 30 нейтронов
- 2) 30 протонов и 26 нейтронов
- 3) 56 протонов и 26 нейтронов
- 4) 26 протонов и 56 нейтронов

4. В результате бомбардировки изотопа лития ^7_3Li ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия: $^7_3\text{Li} + ^2_1\text{H} \rightarrow ? + ^8_4\text{Be}$

Какая при этом испускается частица?

- 1) α -частица ^4_2He
- 2) электрон $^0_{-1}e$
- 3) протон 1_1p
- 4) нейтрон 1_0n

5. Какая частица взаимодействует с ядром бора в следующей ядерной реакции:



- 1) протон 1_1p
- 2) α -частица ${}^4_2\text{He}$
- 3) нейтрон 1_0n
- 4) электрон ${}^0_{-1}e$

6. Суммарный заряд электронов в нейтральном атоме

- 1) положительный и равен по модулю заряду ядра
- 2) отрицательный и равен по модулю заряду ядра
- 3) может быть положительным или отрицательным, но равным по модулю заряду ядра
- 4) отрицательный и больше по модулю заряду ядра

Вариант 2

1. Какой из видов радиоактивного излучения представляет собой поток отрицательно заряженных частиц?

- 1) α -излучение
- 2) β -излучение
- 3) γ -излучение
- 4) поток нейтронов

2. Какое из трёх видов излучения — α , β или γ — обладает наибольшей проникающей способностью?

- 1) α
- 2) β
- 3) γ
- 4) проникающая способность всех видов излучения одинакова

3. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро атома алюминия ${}^{27}_{13}\text{Al}$?

- 1) 27 протонов и 13 нейтронов
- 2) 13 протонов и 27 нейтронов
- 3) 14 протонов и 13 нейтронов
- 4) 13 протонов и 14 нейтронов

4. В результате бомбардировки изотопа азота ${}^{14}_7\text{N}$ α -частицами образуется изотоп кислорода: ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow ? + {}^{17}_8\text{O}$

Какая при этом испускается частица?

- 1) α -частица ${}^4_2\text{He}$
- 2) электрон ${}^0_{-1}e$
- 3) протон 1_1p
- 4) нейтрон 1_0n

5. Какая частица взаимодействует с ядром алюминия в следующей ядерной реакции:



- 1) нейтрон 1_0n
- 2) электрон ${}^0_{-1}e$
- 3) протон 1_1p
- 4) α -частица ${}^4_2\text{He}$

6. Суммарный заряд протонов в ядре нейтрального атома

- 1) положительный и равен по модулю суммарному заряду электронов
- 2) отрицательный и равен по модулю суммарному заряду электронов
- 3) может быть положительным или отрицательным, но равным по модулю суммарному заряду электронов
- 4) положительный и больше по модулю суммарного заряда электронов

Ответы

Вариант 1

- 1-1
- 2-1
- 3-1
- 4-4
- 5-3
- 6-2

2.4. Методическое обеспечение программы

Методические особенности организации образовательного процесса:

- соответствие принципам дидактики, научность, системность, наглядность, доступность, активность усвоения учащимися материала;
- обеспечение связи обучения с жизнью и осуществление профессиональной ориентации учащихся, учет их личного опыта; привитие им практических умений, навыков и обучения рациональному мышлению и практическим действиям;
- использование проблемности в обучении, развитие самостоятельности и инициативы учащихся, включение их в активную деятельность, создание ситуаций трудности и успешности;
- дифференцированное обучение; индивидуальный подход к учащимся, учет их возрастных и психофизиологических особенностей;
- положительные эмоции и благоприятная психологическая атмосфера в коллективе.

Методы обучения и воспитания

В процессе реализации программы применяются методы обучения:

- словесный - устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.;
- наглядный - показ ученикам иллюстративных пособий, плакатов, таблиц, демонстрация учебных слайд-фильмов.
- объяснительно-иллюстративный - беседа, объяснение материала, показ действия.
- репродуктивный - устный опрос ранее изученного материала, упражнение на запоминание рассмотренного материала
- практический - практические занятия, участие в конкурсах.

Педагогические технологии

Технология критического мышления, исследовательский метод чаще других применяются на занятиях. Данные технологии способствуют развитию у учащихся аналитического мышления, умению строить обоснованные суждения, решения и применять полученные результаты как к стандартным, так и необычным ситуациям, вопросам, проблемам

Дидактические материалы

На занятиях используются видеоматериалы, дидактический материал (тесты ЕГЭ), презентации, учебные пособия.

2.5 Рабочая программа воспитания объединения «Физика в задачах»

1. Характеристика объединения

Деятельность объединения «Физика в задачах» имеет естественнонаучную направленность. Количество учащихся объединения составляет 5 человек. Из них мальчиков – 3, девочек – 2. Обучающиеся имеют возрастную категорию детей от 15 до 17 лет.

Формы работы – индивидуальные и групповые.

2. Цель воспитательной работы – создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи воспитательной работы:

- способствовать развитию личности обучающегося через позитивное отношение к себе, сформировать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- формировать позитивное отношение к здоровому образу жизни.

Результат воспитательной работы:

- повышение уровня самооценки, способности рассчитать свои возможности;

- формирование активной жизненной позиции на происходящее вокруг, умения противостоять негативным явлениям в обществе;

- развитие общительности и сопереживания

3. Работа с коллективом учащихся

Задачи	Формы воспитательных мероприятий
<ul style="list-style-type: none"> - формирование практических умений по организации органов самоуправления, этики и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования; - обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других; - развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности; - содействие формированию активной гражданской позиции; - воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему краю. 	Игровые тренинги; Тестирования; Защита проектов; Участие в конкурсах разного уровня; Экскурсии; Часы общения; Вечера и др.

4. Работа с родителями

Задачи	Формы мероприятий
<ul style="list-style-type: none"> - Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации) - Содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения - Оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания детей. 	тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации; день открытых дверей; ведение родительского чата в социальных сетях

Календарный план воспитательной работы объединения «Физика в задачах» на 2023-2024 учебный год

Педагог Гуляева Ольга Николаевна

№ п / п	Направления ВР	Мероприятие	Задачи	Сроки	Примечание
1	Самоопределение и профессиональная ориентация	День знаний. День открытых дверей Участие в мероприятиях в рамках школьной «Недели биологии»	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности объединений МКОУ Новоеловской СОШ Развитие исследовательских умений, умений выступать перед аудиторией	Сентябрь	
2	Самоопределение и профессиональная ориентация Формирование и развитие	Участие в школьных предметных олимпиадах	Создание условий для реализации интеллектуального потенциала обучающихся, развитие информационной	Сентябрь Февраль	

	информационной культуры и информационной грамотности	Встреча со студентами ВУЗов и СУЗов	культуры и информационной грамотности Обучение умению перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы		
3	Правовое воспитание и культура безопасности	Беседы с обучающимися: правила поведения и техника безопасности на занятиях, пожарная безопасность, электробезопасность, ПДД, по оказанию первой помощи, антитеррористическая безопасность.	Воспитание культуры безопасности	В течение года	
4	Самоопределение и профессиональная ориентация Формирование коммуникативной культуры. Гражданско – патриотическое.	Беседы с обучающимися при организации экскурсий	Воспитание культуры безопасности	В течение года	
5	Самоопределение и профессиональная ориентация Формирование коммуникативной культуры	Защита исследовательских работ и социальных проектов	Развитие исследовательских умений, умений выступать перед аудиторией	Март	
6	Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни и комплексной профилактической работы	Месячник ЗОЖ	Развитие позитивного отношения к здоровому образу жизни, стойкого неприятия к ПАВ	Апрель	
	Экологическое	Акция «День Земли»	Воспитание экологической культуры	Апрель	
	Гражданско-патриотическое	Мероприятия, приуроченные к годовщине Великой Победы	Воспитание уважительного отношения к родине, к ее истории, чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям	Май	

2.6. Список литературы

2.6.1. Литература для педагога

1. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя). ISBN: 978-5-94665-495-1
3. 4. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. 10 класс. Учимся решать задачи», М., Дрофа, 2007 г. ISBN: 978-5-358-02356-7
5. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., просвещение, 1983 г. ISBN: 978-5-458-25412-0
6. Яворский Б. М., Селезнев Ю. А. «Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования», М., Наука, ISBN: 1989 г. 5-02-014031-7
7. Бобошина С. Б. «ЕГЭ. Физика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий», М., Экзамен, 2009 г. ISBN: 978-5-377-02417-0
8. Курашова С. А. «ЕГЭ. Физика. Раздаточный материал тренировочных тестов», СПб, Тригон, 2009 г. ISBN: 978-5-9915-0092-0
9. Москалев А. Н., Никулова Г. А. «Готовимся к ЕГЭ». ISBN: 978-5-358-08842-9

2.6.2. Литература для учащихся

1. Трофимова Т. И. «Физика для школьников и абитуриентов. Теория. Решение задач. Лексикон», М., Образование, 2003 г. ISBN: 978-5-406-04081-2
2. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. Учимся решать задачи. 10 класс», М., Дрофа, 2007 г. ISBN: 5-7107-1540-9
3. Минько Н. В. «Физика: полный курс. 7-11 классы. Мультимедийный репетитор (+CD)», СПб, 2009 г. ISBN: 978-5-459-00970-5
4. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., Просвещение, 1983 г. ISBN: 978-5-458-25412-0
5. Малинин А. Н. «Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы», М., Просвещение, 2002 г. ISBN: 5090100721
7. Меледин Г. В. «Физика в задачах: экзаменационные задачи с решениями», М., Наука, 1985 г. ISBN: 5-02-015083-5
8. Черноуцан А. И. «Физика. Задачи с ответами и решениями», М., Высшая школа, 2003 г. ISBN: 5-98227-008-3
9. Степанова Г. Н. «Сборник задач по физике: для 10-11 классов общеобразовательных учреждений», М., просвещение, 2000 г. ISBN: 5-09-011118-9