

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Гимназия № 96 им В.П. Астафьева»

Рассмотрено на ШМС
Протокол № _____

от _____

Утверждено на педсовете
Протокол № _____

от _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
« Познание физики через решение задач »**
(срок реализации 1 год – 2020/2021, 11 класс)

Автор – составитель:
учитель Кожедей Л. В.

2020 год

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
2. Содержание программы	4
3. Планируемые результаты освоения программы	5
4. Учебно – тематический план	7
5. Календарно-тематическое планирование	7
6. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	9
7. Формы аттестации	11
8. Оценочные материалы	12
9. Учебно – методическое, материально – техническое, информационное обеспечение программы	16
10. Список литературы	17

Пояснительная записка

Решение физических задач – один из основных методов обучения физике. Умение решать задачи является одним из основных показателей не только глубины усвоения учебного материала по физике, но и уровня развития мышления учащихся.

При обучении физике по базовым программам сказывается постоянная нехватка времени для организации деятельности учащихся по решению нестандартных задач, требующих творческого подхода, активизации мыслительной деятельности, самостоятельности мышления учащихся и овладения ими общими методами и подходами к решению задач различного типа.

Данный курс связан идейно и содержательно с базовым курсом физики старшей школы и позволяет углубить и расширить знания учащихся, их умение решать задачи повышенной сложности, что особенно важно при сдаче Единого Государственного Экзамена по физике. Курс направлен на взаимодействие с учащимися, которым интересна деятельность интеллектуальной направленности

Новизна данного курса основана на использовании комплексного применения физических знаний из различных разделов школьного курса физики при подготовке учащихся к ЕГЭ посредством повторения теоретического материала курса физики средней школы, разбора типовых задач, тестов ЕГЭ прошлых лет и задач повышенной трудности из всех изучаемых разделов физики.

Актуальность данного курса обусловлена её методологической значимостью, востребованностью знаний, умений, навыков решения задач.

Значимость. В результате изучения данного курса у обучающихся формируется учебные компетенции: систематизация, закрепление и углубление знаний фундаментальных законов физики; умение самостоятельно работать со справочной и учебной литературой различных источников информации; развитие творческих способностей учащихся.

Отличительная особенность: В ходе обучения методам решения задач происходит формирование научных знаний, получают развитие умения создавать физические и математические модели явлений и процессов, отрабатываются навыки использования основных математических приемов, поднимается на новый уровень осознанная целесообразность применения основных или производных единиц измерения физических величин. Решение задач технического и исторического содержания несет в себе воспитательные функции.

Содержание программы

Цель программы: систематизация и совершенствование уже усвоенных в основном курсе знаний и умений и их углубление, формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических умений в области решения задач различной степени сложности.

Задачи:

- сформировать умения комплексного применения знаний при решении учебных теоретических и экспериментальных задач;
- способствовать интеллектуальному развитию учащихся, формированию логического мышления;
- развитие самостоятельности и личной ответственности за принятие решений;
- приобретение опыта использования различных источников информации и информационных технологий для решения познавательных задач;
- помощь старшеклассникам в оценке своего потенциала с точки зрения образовательной перспективы.

Основные принципы, заложенные в основу курса:

- дидактические (достижение прочности и глубины знаний при решении задач по физике);
- воспитательные (профессиональная ориентация; развитие трудолюбия, настойчивости и упорства в достижении поставленной цели);
- межпредметные (показывающие единство природы и научной картины мира, что позволит расширить мировоззрение учащихся).

Программа "Познание физики через решение задач" предназначена для учащихся 11 классов.

Срок реализации программы: программа курса рассчитана на 1 год обучения - 33 учебные недели.

Форма и режим занятий: 1 год обучения - 1 раза в неделю по 1 учебному часу

Формы образовательной деятельности:

- теоретические занятия;
- практические занятия – решение задач; анализ задач.

Формы учебной деятельности:

- фронтальная;
- индивидуальная;
- групповая.

Планируемые результаты освоения программы

Результативность программы:

К концу учебного года обучающиеся будут знать:

- основные законы и формулы из различных разделов физики;
- классификацию задач по различным критериям;
- правила и приемы решения тестовых задач по физике.

Обучающиеся должны уметь:

- использовать различные способы решения задач;
- составлять планы решения конкретных задач и алгоритмы рассуждений для различных типов задач;
- представлять наглядно ситуацию, рассматриваемую в конкретной задаче в виде схемы, рисунка, чертежа;
- применять алгоритмы, аналогии и другие методологические приемы решения задач;
- решать задачи с применением законов и формул, различных разделов физики;
- проводить анализ условия и этапов решения задач;
- классифицировать задачи по определенным признакам;
- использовать качественные методы и оценочные суждения при решении задач;
- использовать уже решенные задачи для уточнения и углубления своих знаний;
- проверять физический смысл решений.
- уметь правильно оформлять задачи.

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- овладение универсальными способами деятельности на примерах использования метода научного познания при изучении явлений природы;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, при помощи таблиц, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Личностными результатами освоения программы являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;
- приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы, желание познавать природные объекты и явления в соответствии с жизненными потребностями и интересами;
- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, конструировать высказывания естественнонаучного характера, доказывать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

После изучения каждого крупного раздела (кинематика, динамика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика) - тестовая работа. В середине прохождения программы текущая аттестация - выполнение варианта работы ЕГЭ. Итоговая аттестация в конце прохождения программы в виде выполнения варианта ЕГЭ.

Учебно–тематический план:

№	Тема	Всего часов	Из них	
			теория	практ.
Тематический план				
1.	Введение.	1	1	
2.	Механика.	11	3	8
3.	Молекулярная физика и термодинамика.	5	2	3
4.	Электродинамика.	4	1	3
5.	Колебания и волны.	4	1	3
6.	Оптика.	3	1	2
7.	Квантовая физика.	2	1	1
8.	Итоговое повторение.	3		3
	Всего	33	10	23

Календарно-тематическое планирование

№ занятия	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения
Эксперимент 1ч.			
1	Основы теории погрешностей.	1	
Механика – 11ч.			
2	Кинематика поступательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров. Криволинейное движение.	1	
3	Решение задач по кинематике.	3	
4			
5			
6	Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике. Статика. Условие равновесия тел. Гидростатика.	1	
7	Решение задач по динамике.	3	
8			
9			
10	Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии.	1	
11	Решение задач на закон сохранения импульса и энергии в механике.	2	
12			
Молекулярная физика и термодинамика - 5ч.			
13	Основные уравнения МКТ. Изопроцессы.	1	
14	Решение задач по теме основы МКТ.	2	
15			
16	Первый закон термодинамики и его применение. Термодинамика изменения агрегатных состояний вещества.	1	

	Насыщенный пар. Второй закон термодинамики, расчет КПД тепловых двигателей, круговых процессов и цикла Карно. Текущий контроль.		
17	Решение задач по термодинамике.	1	
Электродинамика – 4ч.			
18	Электростатика. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Параллельное и последовательное соединение. Закон Джоуля-Ленца.. Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчет разветвленных электрических цепей. Правило Кирхгофа. Мощность электрического тока. Магнитное поле. Сила Ампера и Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	1	
19 20	Решение задач по электродинамике.	2	
21	Решение задач на постоянный ток.	1	
Колебания и волны – 4ч.			
22	Механические гармонические колебания. Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращение энергии. Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур, превращение энергии в колебательном контуре. Переменный ток. Механические и электромагнитные волны.	1	
23 24 25	Решение тестовых заданий по теме «Колебания и волны».	3	
Оптика – 3ч.			
26	Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Построение изображений предметов в тонких линзах, плоских и сферических зеркалах. Оптические системы. Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия света.	1	
27 28	Решение задач по оптике.	2	
Квантовая физика - 2ч.			
29	Фотон. Давление света. Применение постулатов Бора для расчета линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, импульса и энергии в задачах о ядерных превращениях.	1	
30	Решение задач по квантовой физике.	1	
Итоговое повторение - 3ч.			
31	Решение типовых заданий ЕГЭ.	2	
32 33	Промежуточная аттестация - итоговое тестирование.	1	

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1. Введение - 1ч.

Эксперимент.

2. Механика - 11ч.

Кинематика поступательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров. Криволинейное движение.

Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике: сила тяжести; упругости, трения, гравитационного притяжения.

Статика. Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика.

Законы сохранения импульса и энергии и их совместное применение в механике.

3. Молекулярная физика и термодинамика – 5ч.

Основные уравнения МКТ. Изопроцессы. Первый закон термодинамики и его применение.

Термодинамика изменения агрегатных состояний вещества. Насыщенный пар. Второй закон термодинамики, расчет КПД тепловых двигателей, круговых процессов и цикла Карно.

4. Электродинамика - 4ч.

Электростатика. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Параллельное и последовательное соединение. Закон Джоуля-Ленца. Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчет разветвленных электрических цепей. Правило Кирхгофа. Мощность электрического тока.

Магнитное поле. Сила Ампера и Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

5. Колебания и волны – 4ч.

Механические гармонические колебания. Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращение энергии.

Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур, превращение энергии в колебательном контуре. Переменный ток.

Механические и электромагнитные волны.

6. Оптика – 3ч.

Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Построение изображений предметов в тонких линзах, плоских и сферических зеркалах. Оптические системы. Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия света.

7. Квантовая физика - 3ч.

Фотон. Давление света. Применение постулатов Бора для расчета линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, импульса и энергии в задачах о ядерных превращениях.

8. Итоговое повторение - 3ч.

Годовой календарный график занятий

Время занятий	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница
I четверть				15.00-15.45	
II четверть					
III четверть					
IV четверть					

Начало обучения: сентябрь

Окончание обучения: май

Каникулы: ноябрь, январь, март, июнь, июль, август

Формы аттестации

Формы аттестации – текущая проводится в середине реализации программы выполнением теста (пробный вариант ЕГЭ), Итоговая аттестация - подведения итогов реализации программы: курс обучения завершается выполнением теста (пробный вариант ЕГЭ), при выполнении которого проверяются практические умения применять конкретные законы физических теорий, фундаментальные законы физики, методологические принципы физики, а также методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики.

Оценочные материалы

Примерный вариант текущего и итогового теста

Масса частиц			
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$		
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$		
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$		
Астрономические величины			
средний радиус Земли	$R_{\oplus} = 6370 \text{ км}$		
радиус Солнца	$R_{\odot} = 6,96 \cdot 10^8 \text{ м}$		
температура поверхности Солнца	$T = 6000 \text{ К}$		
Плотность			
подсолнечного масла	900 кг/м^3		
воды	1000 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	ртути	13600 кг/м^3
Удельная теплоёмкость			
воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг·К)}$	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг·К)}$	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	800 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		
Удельная теплота			
парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$		
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$		
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$		
Нормальные условия: давление – 10^5 Па , температура – 0°C			
Молярная масса			
азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воды	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

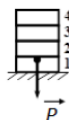
Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 15 м/с . Если сопротивление воздуха пренебрежимо мало, то через время, равное $0,5 \text{ с}$ после броска скорость тела будет равна

Ответ: _____ м/с.

- 2 Четыре одинаковых кирпича массой 500 грамм каждый сложены в стопку (см. рисунок). На сколько увеличится сила P , действующая со стороны 2-го кирпича на 1-й, если сверху добавить еще два таких кирпича.



Ответ: _____ Н.

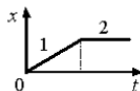
- 3 В распоряжении ученика находятся динамометр и линейка. Растянув пружину динамометра на 5 см , он обнаружил, что его показания равны 4 Н . Какова жёсткость пружины динамометра?

Ответ: _____ Н/м.

- 4 Скорость тела массой 2 кг , движущегося по оси x , изменяется по закону $v_x = v_{0x} + a_x t$, где $v_{0x} = 10 \text{ м/с}$, $a_x = -2 \text{ м/с}^2$. Определите кинетическую энергию тела через 2 с после начала движения.

Ответ: _____ Дж/

- 5 Бусинка может свободно скользить по неподвижной горизонтальной спице.



Из приведенного ниже списка выберите два правильных утверждения, соответствующих данным графикам.

- Проекция ускорения бусинки на участке 1 отрицательна, а на участке 2 – положительна.
- Проекция скорости бусинки на участке 1 положительна, а на участке 2 – равна нулю.
- Участок 1 соответствует равномерному движению бусинки, а на участке 2 бусинка неподвижна.
- Участок 1 соответствует равноускоренному движению бусинки, а на участке 2 – равномерному.
- Путь, пройденный телом на участке 1 в два раза меньше пути, пройденного на участке 2.

Ответ: ☐ ☐

- 6 В школьном опыте брусок, лежащий на горизонтальном диске, вращается вместе с ним с некоторой угловой скоростью. В ходе опыта период вращения диска увеличили. При этом положение бруска на диске осталось прежним. Как изменились при этом следующие величины: угловая скорость диска и центростремительное ускорение бруска?

- Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:
- увеличивается
 - уменьшается
 - не изменится

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

Угловая скорость диска	Центростремительное ускорение бруска

- 7 Грузовик, движущийся по прямой горизонтальной дороге со скоростью v , затормозил так, что колёса перестали вращаться. Масса грузовика m , коэффициент трения колёс о дорогу μ . Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих движение грузовика.

Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

А) mg

Б) $\frac{v^2}{2\mu g}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- модуль ускорения
- тормозной путь
- модуль силы давления колес на дорогу
- модуль силы трения

А	Б

Ответ:

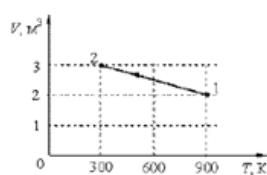
- 8 Газ в цилиндре переводится из состояния А в состояние В, причём его масса не изменяется. Параметры, определяющие состояние идеального газа, приведены в таблице:

	$p, 10^5 \text{ Па}$	$V, 10^{-3} \text{ м}^3$	$T, \text{ К}$
состояние А	1,0	4	300
состояние В		2	600

Определите давление газа в состоянии В.

Ответ: _____ кПа.

- 9 На рисунке показан график зависимости объема одноатомного идеального газа от температуры при постоянной массе. Во сколько раз изменилась внутренняя энергия газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?



Ответ: в _____ раза.

- 10 В сосуде, объем которого можно изменять при помощи поршня, находится воздух с относительной влажностью 50%. Во сколько раз при неизменной температуре уменьшится объем сосуда к моменту, когда водяной пар станет насыщенным?

Ответ: _____.

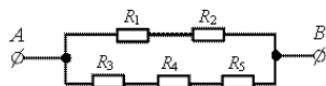
- 11 Объем сосуда, содержащего 1 моль неона, уменьшили вдвое и добавили в сосуд 1 моль гелия. Температура в сосуде поддерживается постоянной.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые верно отражают результаты опыта, и укажите их номера:

- 1) Концентрации неона и гелия в сосуде одинаковы.
- 2) Внутренняя энергия неона уменьшилась.
- 3) Плотность газа в сосуде не изменилась.
- 4) Давление в сосуде увеличилось.
- 5) Парциальное давление неона не изменилось.

Ответ:

- 14 Сопротивление каждого резистора в схеме участка цепи на рисунке равно 100 Ом. Определите напряжение на резисторе R_4 , если участок AB подключен к источнику постоянного напряжения 12 В (см. рисунок).



Ответ: _____ В.

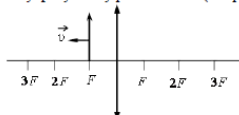
- 15 В таблице показано, как менялся ток в катушке идеального колебательного контура при свободных электромагнитных колебаниях в этом контуре.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$i, 10^{-3} \text{ А}$	4,0	2,83	0	-2,83	-4,0	-2,83	0	2,83	4,0	2,83

Вычислите по этим данным энергию конденсатора в момент времени $5 \cdot 10^{-6}$ с, если индуктивность катушки 2 мГн. Ответ выразите в наноджоулях (нДж), округлив до целого.

Ответ: _____ нДж.

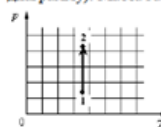
- 16 Предмет, расположенный на фокусном расстоянии от собирающей линзы, передвигают к тройному фокусному расстоянию (см. рисунок).



Из приведенного ниже списка выберите два верных утверждения, соответствующих условию задачи.

- 1) Изображение движется из бесконечности к положению на расстоянии $1,5F$;
- 2) Из бесконечности к положению на расстоянии $2,5F$;
- 3) Размер изображения предмета будет уменьшаться;
- 4) От расстояния, равного $3F$, к фокусу;
- 5) Размер изображения предмета будет увеличиваться.

- 12 Идеальный одноатомный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняется.



Как изменяются при этом следующие величины: объем газа и его энергия? Для каждой величины выберите соответствующий изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Объем газа	Внутренняя энергия
<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 13 Точечный отрицательный заряд q помещен слева от n положительно заряженных шариков (см. рисунок). Куда равнодействующая кулоновских сил, действующих на заряд q ?

Ответ запишите словом (словами): *вправо, влево, от наблюдателя, вниз, вверх.*



Ответ: _____.

Ответ:

- 17 Альфа-частица движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменится ускорение альфа-частицы и частота ее обращения, если уменьшить ее кинетическую энергию?

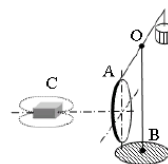
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Ускорение	Частота обращения
<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 18 Медное кольцо на горизонтальном коромысле поворачивается вокруг вертикальной оси ОВ под действием движущегося магнита С. Установите соответствие между направлением движения магнита, вращением коромысла с кольцом и направлением индукционного тока в кольце.



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

МАГНИТ

ПОВОРОТ КОРОМЫСЛА И ТОК В КОЛЬЦЕ

- А) движется по направлению к кольцу, северный полюс обращен к кольцу
- Б) движется к кольцу, к кольцу обращен южный полюс
- 1) коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита, ток идет по часовой стрелке
- 2) коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита, ток идет против часовой стрелки
- 3) коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту, ток идет по часовой стрелке
- 4) коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту, ток идет против часовой стрелки

Ответ:

А	Б

- 19 Ядро урана $^{238}_{92}\text{U}$ после α -распада и двух электронных β -распадов превращается в ядро некоторого химического элемента. Запишите массовое и зарядовое число образовавшегося химического элемента.

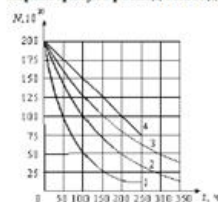
Массовое число	Зарядовое число

Ответ:

--	--

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

- 20 Период полураспада ядер эрбия $^{172}_{68}\text{Er}$ равен 50 часам. Какой из г характеризует распад этих ядер?



Ответ: _____

- 21 Как изменяются с уменьшением массового числа изотопов одного и элемента число нейтронов в ядре и число электронов в электронной оболочке соответствующего нейтрального атома?

- Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:
- увеличится
 - уменьшится
 - не изменится

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

Число нейтронов в ядре	Число электронов в электронной оболочке нейтрального атома

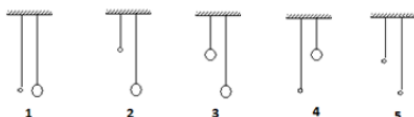
Ответ:

--	--

- 22 Маятник совершает $N = 20$ колебаний за $t = (24,0 \pm 0,2)$ с. Согласно этим данным, определите период колебаний маятника T . Запишите ответ с учетом погрешности.

Ответ: (_____ \pm _____) с.

- 23 Ученик изучает свойства математического маятника. Какие пары маятников (см. рисунок) он может выбрать, чтобы на опыте обнаружить зависимость периода колебаний маятника от его длины? Шарик сплошной, из одинакового материала.



В ответ запишите номера выбранных пар маятников.

Ответ:

--	--

- 24 Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца (в а.е.)	Диаметр в районе экватора	Наклон оси вращения	Первая космическая скорость, км/с
Меркурий	0,39	4879	0,6°	3,01
Венера	0,72	12 104	177°22'	7,33
Земля	1,00	12 756	23°27'	7,91
Марс	1,52	6794	25°11'	3,55
Юпитер	5,20	142 984	3°08'	42,1
Сатурн	9,58	120 536	26°44'	25,1
Уран	19,19	51 118	97°46'	15,1
Нептун	30,02	40 528	28°19'	18,8

Выберите все утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

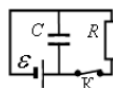
- На Марсе может наблюдаться смена времён года.
- Ускорение свободного падения на Нептуне составляет около $11,4 \text{ м/с}^2$.
- Объём Марса в 3 раза меньше объёма Венеры.
- Вторая космическая скорость для Меркурия составляет примерно $1,25 \text{ км/с}$.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Ответом к заданиям 25–26 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишется в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 25 Конденсатор ёмкостью $C = 2 \text{ мкФ}$ присоединён к батарее с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением $r = 1 \text{ Ом}$. В начальный момент времени ключ K был замкнут (см. рисунок). Какой станет энергия конденсатора через длительное время (не менее 1 с) после размыкания ключа K , если сопротивление резистора $R = 10 \text{ Ом}$?



Ответ: _____ мДж.

- 26 В таблице представлены результаты измерений максимальной энергии фотоэлектронов при двух разных значениях частоты падающего монохроматического света ($\nu_{\text{кр}}$ — частота, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Частота падающего света ν	$2\nu_{\text{кр}}$	$3\nu_{\text{кр}}$
Максимальная энергия фотоэлектронов $E_{\text{макс}}$	E_0	E_1

Во сколько раз отличаются максимальные энергии фотоэлектронов в представленных опытах.

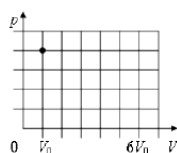
Ответ: в _____ раз (а).

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.

Для записи ответов на задания 27–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте четко и разборчиво.

- 27 В цилиндре под поршнем при комнатной температуре t_0 долгое время находится только вода и её пар. Масса жидкости в два раза больше массы пара. Первоначальное состояние системы показано точкой на pV -диаграмме. Медленно перемещая поршень, объём V под поршнем изотермически увеличивают от V_0 до $6V_0$.

Постройте график зависимости давления p в цилиндре от объёма V на откалиброванных осях. Укажите закономерности Вы при этом вос-



Полное правильное решение каждой из задач 28–32 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

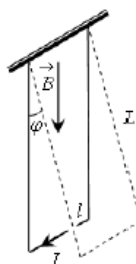
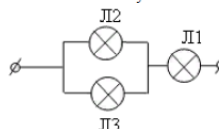
- 32 Металлический стержень длиной $l=0,1$ м и массой $m=10$ г, подвешенный на двух параллельных проводящих нитях длиной $L=1,5$ м, располагается горизонтально в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,2$ Тл, как показано на рисунке. Вектор магнитной индукции направлен вертикально. На какую максимальную высоту поднимется стержень, если по нему пропустить ток силой 6 А в течение $0,05$ с? Угол φ отклонения нитей от вертикали за время протекания тока мал.

- 28 Кусок льда, имеющий температуру 0°C , помещён в калориметр с электронагревателем. Чтобы превратить этот лёд в воду с температурой 12°C , требуется количество теплоты 80 кДж. Какая температура установится внутри калориметра, если лёд получит от нагревателя количество теплоты 60 кДж? Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с внешней средой пренебречь.

- 29 Полный конус с углом при вершине 2α вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, совпадающей с его осью симметрии. Вершина конуса обращена вверх. На внешней поверхности конуса находится небольшая шайба, коэффициент трения которой о поверхность конуса равен μ . При каком максимальном расстоянии L от вершины шайба будет неподвижна относительно конуса? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на шайбу.

- 30 Один моль одноатомного идеального газа переводят из состояния 1 в состояние 2 таким образом, что в ходе процесса давление газа возрастает прямо пропорционально его объёму. В результате плотность газа уменьшается в $\alpha = 2$ раза. Газ в ходе процесса получает количество теплоты $Q = 20$ кДж. Какова температура газа в состоянии 1?

- 31 Вольтамперные характеристики газовых ламп Л1, Л2 и Л3 при достаточно больших токах хорошо описываются квадратичными зависимостями $U_1 = \alpha I^2$, $U_2 = 3\alpha I^2$, $U_3 = 6\alpha I^2$, где α – некоторая известная размерная константа. Лампы Л2 и Л3 соединили параллельно, а лампу Л1 – последовательно с ними (см. рисунок). Определите зависимость напряжения от силы тока, текущего через такой участок цепи, если токи через лампы таковы, что выполняются вышеуказанные квадратичные зависимости.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Учебно – методическое, материально – техническое, информационное обеспечение программы

Методическое обеспечение образовательного процесса:

В лекции учителя по каждой из рассматриваемых тем дается теоретический минимум, позволяющий вспомнить основные понятия и законы, формулы, которые используются при решении задач, рассматриваются и обсуждаются общие подходы к поиску решения физических задач, углубляются и обобщаются знания по различным разделам физики.

Практикум по решению задач предполагает общую схему поиска решения: ознакомление с условием; словесное описание рассматриваемого физического явления, устройства, построение модели явления: выбор переменных, выбор физических законов, построение системы уравнений, формулировка дополнительных условий; качественный анализ полученной модели (разрешимость и единственность решения, поиск недостающих параметров и уравнений, качественное предсказание поведения системы в зависимости от ее параметров); математическое решение; анализ полученных результатов (проверка размерности, анализ предельных и частных случаев, правдоподобие полученных численных значений, анализ сделанных приближений и допущений); возможности совершенствования условия задачи, расширение общности, поиск аналогий с другими задачами из других разделов курса физики.

Самостоятельная работа учащихся предполагает дифференцированный подход к выбору задач и форм их решения (раздаточный разноуровневый дидактический материал). Учитывая неоднородность группы и индивидуальные особенности учащихся, последние могут самостоятельно выбирать уровень решаемых задач и постепенно переходить от одного уровня сложности к другому. Консультации и контроль со стороны учителя позволят сделать этот выбор в соответствии со знаниями учащихся, создадут ощущение успешности и комфорта. Каждая самостоятельная работа учащихся предполагает контроль и коррекцию знаний учащихся.

Материально - техническое обеспечение образовательного процесса:

Кабинет физики, компьютер, мультимедийная система, лабораторное и демонстрационное оборудование. Из дидактического обеспечения необходимо: тренировочные упражнения карточки, индивидуальные тесты, тексты контрольных работ. Для занятий по программе необходимы следующие средства и материалы: простой карандаш, ручка, маркер, аудио - и видеозаписи. Текст, иллюстрации, таблицы, плакаты, видеофильмы.

Программа составлена на основе «Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение», составитель: В. А. Коровин, - Дрофа», 2007г. Авторской программы: В. А. Орлов, Ю. А. Сауров «Методы решения физических задач», - М.: Дрофа, 2008 г.

Список литературы:

1. Г. А. Бутырский, Ю. А. Сауров. Экспериментальные задачи по физике. – М.: Просвещение, 2009 г.
2. Л. Н. Терновая. Физика. Подготовка к ЕГЭ Элективный курс. – М. Издательство «Экзамен», 2007
3. А. П. Рымкевич. Физика. Задачник. 10-11 класс. – М., «Дрофа», 2005г.
4. А. Е. Марон, Е. А. Марон. Физика 11 класс. Дидактические материалы. – М., «Дрофа», 2007.
5. Ю. А. Сауров. Формирование понятий при изучении механики и молекулярной физики. – Физика («ПС»), 2010 г., № 18
6. Контрольно – измерительные материалы. ЕГЭ 2015-2020 г.г.

Интернет-ресурсы

1. Сервер информац. поддержки ЕГЭ. www.ege.ru.
2. Центр тестирования. www.ru.test.ru.