

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Муниципальное образование: Георгиевский городской округ**

**Государственное казенное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа №4»**

**при исправительном учреждении**

**(ГКОУ СОШ № 4 при ИУ)**

<b>РАССМОТРЕНО</b> Протокол заседания школьного МО классных руководителей № 1 от 29.08.2024 г. Руководитель МО классных руков. _____/Логина О.А./	<b>СОГЛАСОВАНО</b> Протокол заседания педагогического совета № 2 от 30.08.2024 г.	<b>УТВЕРЖДЕНО</b> Директор ГКОУ СОШ № 4 при ИУ  _____/Орлов А.А./ Приказ № 38 от 30.08.2024 г.
--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**внеурочной деятельности**

«Спортивные игры»  
(полное название курса)

10

(классы)

на 2024 – 2025 учебный год

Составитель программы:

Переверзев Константин Олегович

(Фамилия, имя, отчество)

Квалификация: высшая

Педагогический стаж: 7 лет

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности по курсу «Спортивные игры» сформирована в соответствии с основными федеральными и региональными нормативными документами, и рекомендациями министерства образования Ставропольского края:

### Нормативная база:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 24.09.2022 № 371-ФЗ);
2. Федеральный закон от 21.07.1993 года № 5473-1 «Об учреждениях и органах, исполняющих наказания в виде лишения свободы» (с изменениями и дополнениями от 11.06.2022 г. № 170-ФЗ.);
3. Федеральный закон от 31.07.2020 №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся, во исполнение поручений Президента РФ от 23.02.2018 № Пр-328 п.1, от 20.12.2020 № Пр-2182;
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413;
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 17.05.2012 №413»;
6. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 №115;
7. Федеральная образовательная программа среднего общего образования (далее – ФОП СОО), утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014;
8. Приказ Минюста России и Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 декабря 2016 г. № 274/1525 «Об утверждении Порядка организации получения начального общего, основного общего и среднего общего образования лицами, отбывающими наказание в виде лишения свободы» (с изменениями и дополнениями от 20.12.2018 г. № 274/331-ФЗ);
9. Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования учебников, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 №858;
10. Положение ГКОУ СОШ № 4 при ИУ о порядке разработки и утверждения рабочих программ предметов, элективных курсов по выбору ГКОУ СОШ № 4 при ИУ.
11. Основная образовательная программа среднего общего образования ГКОУ СОШ № 4 при ИУ;
12. Учебный план ГКОУ СОШ № 4 при ИУ на 2024-2025 учебный год.

**Программа по изучению курса «Спортивные игры» в 10-х классах направлена на достижение следующих целей:**

- ✓ формирование основ здорового образа жизни;
- ✓ устойчивая мотивация к занятиям физической культурой;
- ✓ развитие творческой самостоятельности посредством освоения спортивных игр с мячом;
- ✓ укрепление и сохранение здоровья.

### Задачи изучения курса «Спортивные игры»:

- ✓ укреплять здоровье учеников на основе развития жизненно-важных двигательных умений и навыков, формирования опыта двигательной деятельности, культуры движений посредством спортивных игр с мячом;
- ✓ развивать способность моделировать индивидуальный оздоровительно-образовательный маршрут с использованием спортивных игр с мячом;
- ✓ развивать креативные способности через индивидуальную и коллективную физкультурно-оздоровительную деятельность;
- ✓ обучать учащихся способам коррекции осанки, развития физических качеств;

- ✓ формировать умения выполнять упражнения с мячом.

### **Место учебного курса внеурочной деятельности:**

Программа курса по внеурочной деятельности в 10-х классах рассчитана на 34 часа 1 час в неделю, за счёт компонента учебного плана образовательной организации. Рабочая программа является составной частью основной образовательной программы школы, разработана по учебнику, в соответствии с требованиями ФГОС по реализации актуальных в настоящее время компетентностного, личностно-ориентированного, деятельностного подходов к обучению.

### **Планируемые личностные результаты освоения курса внеурочной деятельности**

#### **Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

#### **Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав, и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина

согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

#### **Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к семье и родителям, в том числе к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

#### **Личностные результаты в сфере отношения, обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию.

#### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

#### **Планируемые метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

##### **Регулятивные универсальные учебные действия**

- ✓ ставить учебные задачи в соответствии с предполагаемой деятельностью;
- ✓ определять последовательность промежуточных целей для достижения конечного результата;
- ✓ составлять план и последовательность действий для достижения результата;
- ✓ контролировать и оценивать выполнение заданий, с целью нахождения несоответствия с эталоном двигательного действия;
- ✓ оценивать качество и уровень освоения задания.

##### **Познавательные универсальные учебные действия**

- ✓ находить и структурировать информацию;
- ✓ анализировать игровые действия с выделением существенных признаков;
- ✓ выстраивать логическую цепь рассуждений на заданную тему.

##### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

- ✓ учитывать позицию партнера в совместной деятельности;
- ✓ согласовывать усилия детей в организации и осуществлении совместной деятельности;
- ✓ учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- ✓ формулировать собственное мнение и позицию;
- ✓ договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
- ✓ контролировать действия партнера в игровой деятельности;
- ✓ задавать вопросы;
- ✓ использовать речь для регуляции своего действия;
- ✓ адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

## Планируемые предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности

- ✓ планировать применение игр с мячом в режиме дня;
- ✓ излагать факты истории развития спортивных игр с мячом, спортивных традиций региона;
- ✓ представлять подвижные игры с мячом как средство укрепления здоровья, физического развития и физической подготовленности первоклассников;
- ✓ применять способы коррекции осанки, развития физических качеств, средствами игр с мячом;
- ✓ овладение техникой движений с мячом.

### Учебно – тематический план по курсу «Спортивные игры» 10 класс

№	Наименование разделов	Всего часов
1	Баскетбол	11
2	Волейбол	11
3	Футбол	12
	Итого	34

## Содержание курса

### Баскетбол

Основы знаний. Основные части тела. Мышцы, кости и суставы. Как укрепить свои кости и мышцы. Физические упражнения. Режим дня и режим питания. Специальная подготовка. Броски мяча двумя руками стоя на месте (мяч снизу, мяч у груди, мяч сзади над головой); передача мяча (снизу, от груди, от плеча); ловля мяча на месте и в движении – низко летящего и летящего на уровне головы. Стойка игрока, передвижение в стойке. Остановка в движении по звуковому сигналу. Подвижные игры: «Охотники и утки», «Летает – не летает»; игровые упражнения «Брось – поймай», «Выстрел в небо» с малыми и большими мячами.

### Волейбол

Основы знаний. Волейбол – игра для всех. Основные линии разметки спортивного зала. Положительные и отрицательные черты характера. Здоровое питание. Экологически чистые продукты. Утренняя физическая зарядка. Специальная подготовка. Специальная разминка волейболиста. Броски мяча двумя руками стоя в стену, в пол, ловля отскочившего мяча, подбрасывание мяча вверх и ловля его на месте и после перемещения. Перебрасывание мяча партнёру в парах и тройках - ловля мяча на месте и в движении – низко летящего и летящего на уровне головы. Стойка игрока, передвижение в стойке. Подвижные игры: «Брось и попади», «Сумей принять»; игровые упражнения «Брось – поймай», «Кто лучший?»

### Футбол

Основы знаний. Влияние занятий футболом на организм школьника. Причины переохлаждения и перегревания организма человека. Признаки простудного заболевания. Специальная подготовка. Удар внутренней стороной стопы по неподвижному мячу с места, с одного-двух шагов; по мячу, катящемуся навстречу. Передачи мяча в парах. Подвижные игры: «Точная передача», «Попади в ворота».

## **Список литературы**

### **1. Учебно-методическая литература:**

1.1. Учебники и пособия, которые входят в предметную линию учебников В. И. Ляха: Физическая культура. 10-11 классы/Под редакцией В.И.Ляха

1.2. Учебная, научная, научно-популярная литература по физической культуре и спорту, олимпийскому движению.

1.3. Методические издания по физической культуре для учителей

1.4. Федеральный закон «О физической культуре и спорте»

### **2. Технические средства обучения**

2.1. Компьютер

2.2. Учебные кинофильмы

2.3. Аудиозаписи

## Календарно-тематическое планирование

### 10 класс

№ п/п	Тема урока	Дата проведения
1.	Меры профилактики и техника безопасности на занятиях спортивными играми. Баскетбол. Ведение и передача мяча.	
2.	Ведение и ловля мяча с изменением направления. (немного истории о видах спорта, правила игр).	
3.	Ловля и передача мяча двумя руками от груди и одной рукой от плеча на месте.	
4.	Штрафной бросок. Бросок одной рукой от плеча со среднего расстояния.	
5.	Броски в корзину одной рукой после ведения и передач в парах.	
6.	Учебная игра в баскетбол. Развитие двигательных качеств.	
7.	Передача мяча и ловля двумя руками от груди, в движении и со сменой направления.	
8.	Личная персональная защита. Учебная игра.	
9.	Обучение техники вырывания и выбивания мяча.	
10.	Ведение мяча в низкой, средней и высокой стойке на месте, в движении по прямой, с изменением направления движения и скорости.	
11.	Лично-командные соревнования по штрафным броскам.	
12.	Волейбол. (немного истории о видах спорта, правила игр). Обучение технике подач и передач мяча.	
13.	Основные приемы и тактика игры. Учебная игра.	
14.	Прямая верхняя и нижняя подача через сетку в разные зоны площадки. Специальное упражнение – подача в прыжке.	
15.	Планирующая подача и силовая подача из зоны 6 в зоны 2-3-4 «веером». Передача мяча в движении приставными шагами из зоны 1-6-5 в зоны 3-4-2.	
16.	Длинные передачи мяча в зоны 1-3-1; 5-4;5-2;6-2. Учебная игра.	
17.	Укороченная передача мяча. Прыжки с доставанием условных ориентиров. Учебная игра.	
18.	Передачи в парах. Нападающий удар и блокирование, подача в заданную зону.	
19.	Верхняя и нижняя передачи в парах и тройках в движении.	
20.	Передачи мяча в парах. Упражнения с мячами у сетки. Нижняя и боковая подача.	
21.	Верхняя и нижняя передачи. Упражнения в тройках у сетки, подача.	
22.	Закрепление техники передач, подачи, приёма мяча. Учебная игра.	
23.	Футбол. (немного истории, правила игры). Ведение и прием мяча.	
24.	Стойки и перемещения.	
25.	Прием и обработка мяча одним касанием.	
26.	Удар внутренней стороной стопы по неподвижному мячу с места, с одного-двух шагов.	
27.	Остановка катящегося мяча внутренней стороной стопы и подошвой. Передачи мяча в парах.	



28.	Прием и остановка мяча.	
29.	Удар внутренней стороной стопы по мячу, катящемуся навстречу.	
30.	Ведение мяча внешней и внутренней частью подъёма по прямой, по дуге, с остановками по сигналу.	
31.	Ведение мяча внешней и внутренней частью подъёма по дуге, между стойками, с обводкой стоек.	
32.	Комбинации из освоенных элементов техники передвижений (перемещения, остановки, повороты, ускорения).	
33.	Эстафеты с ведением мяча, с передачей мяча партнёру.	
34.	Учебная игра.	

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**  
**ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ ГЕОРГИЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4»**  
**ПРИ ИСПРАВИТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ**  
**(ГКОУ СОШ № 4 при ИУ)**

<b>Рассмотрено</b> Протокол заседания школьного МО классных руководителей № 1 от 29.08.2024 г. Рук. МО классных руководителей _____/Логинова О.А./	<b>СОГЛАСОВАНО</b> Протокол заседания педагогического совета № 2 от 30.08.2024 г.	<b>УТВЕРЖДЕНО</b> Директор ГКОУ СОШ № 4 при ИУ _____/Орлов А.А./ Приказ № 38 от 30.08.2024 г.
---	--	---

**Программа факультативного курса по физике**  
**для учащихся 11 класса**

**«Физические задачи. Шаг за шагом»**

Составитель программы:  
Логинова Ольга Анатольевна  
(Фамилия, имя, отчество)

Квалификация: высшая  
Педагогический стаж: 39 лет

**ст. Александрийская**  
**2024 год**

**Пояснительная записка**

Данный курс предназначен для учащихся 11 класса, изучающих физику на базовом уровне (учебник Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев), но интересующихся физикой и планирующих сдать единый государственный экзамен

по предмету. Программа курса учитывает цели обучения по физике учащихся средней школы и соответствует государственному стандарту физического образования. Материал излагается на теоретической основе, включающей вопросы классической механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики и квантовой физики. Курс рассчитан на 34 часа (по 1 часу в неделю). Программа разработана с таким расчетом, чтобы учащиеся получили достаточно глубокие знания по физике. Решение физических задач неотъемлемая часть факультативных занятий, с их помощью создаются и решаются проблемные ситуации, сообщаются знания о конкретных объектах и явлениях, развиваются практические и интеллектуальные умения, а также такие качества, как целеустремленность, аккуратность, внимательность, способность к саморазвитию, самореализации творческих способностей.

Особенностью программы является ее сквозной характер, непрерывность изучения тем по разделам.

**Программа факультативного курса «Физические задачи. Шаг за шагом» преследует реализацию следующих целей:**

- повторение и углубление знаний по основным темам курса физики 7-11 классов в систематизированном и обобщенном виде;
- формирование и совершенствование умений применять полученные знания для решения физических задач;
- формирование обобщенных представлений о классификации, приемах и методах решения физических задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе решения интеллектуальных проблем, физических задач;
- создание условий для развития, саморазвития и подготовки к продолжению образования с учетом личностного потенциала каждого учащегося.

**Задачи курса:**

- Развитие общеучебных мыслительных умений и навыков для решения задач творческого и исследовательского характера;
- Развитие у учащихся потребности и умения самостоятельно приобретать и пополнять свои знания;
- Совершенствование полученных знаний в основном курсе знаний и умение применять их в конкретных, проблемных ситуациях;
- Активизация познавательного интереса к физике и технике, профессиональное самоопределение.

Структура курса полностью соответствует структуре материала, изучаемого в курсе физики 10-11 классов (учебник Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев).

Необходимость создания данного курса вызвана тем, что требования к подготовке по физике выпускников школы возросли, а количество часов, предусмотренных на изучение предмета, сократилось с 4 часов в неделю до 2 часов.

Программа курса предполагает проведение занятий в виде лекций и семинаров, а также индивидуальное и коллективное решение задач.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной сложности. Разбираются особенности решения задач в каждом разделе физики, проводится анализ решения и рассматриваются различные методы и приемы решения физических задач. Постепенно складывается общее представление о решении задач как на описание того или иного физического явления физическими законами.

**Учащиеся, в ходе занятий, приобретут:**

- навыки самостоятельной работы;
- овладеют умениями анализировать условие задачи, переформулировать и пере моделировать, заменять исходную задачу другой задачей или делить на подзадачи;
- составлять план решения,
- проверять предлагаемые для решения гипотезы (т.е. владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи).

Решая физические задачи, ребята должны иметь представление о том, что их работа состоит из трёх последовательных этапов:

- 1) анализа условия задачи (что дано, что требуется найти, как связаны между собой данные и искомые величины и т. д.),
- 2) собственно решения (составления плана и его осуществление),
- 3) анализа результата решения.

**Главная цель анализа** - определить объект (или систему), который рассматривается в задаче. Установить его начальное и конечное состояние, а также явление или процесс, переводящий его из одного состояния в другое, выяснить причины изменения состояния и определить вид взаимодействия объекта с другими телами (это помогает объяснить физическую ситуацию, описанную в условии, и дать её наглядное представление в виде рисунка, чертежа, схемы). Заканчивается анализ содержания задачи краткой записью условия с помощью буквенных обозначений физических величин (обязательно указываются наименования их единиц в системе СИ).

Приступая к решению задачи, надо напомнить ученикам о необходимости иметь план действий: представлять себе, поиск каких физических величин приведёт к конечной цели.

**Алгоритм решения физических задач:**

1. Внимательно прочитай и продумай условие задачи.
2. Запиши условие в буквенном виде.
3. Вырази все значения в СИ.
4. Выполни рисунок, чертёж, схему.

5. Проанализируй, какие физические процессы, явления происходят в ситуации, описанной в задаче, выяви те законы (формулы, уравнения), которым подчиняются эти процессы, явления.
6. Запиши формулы законов и реши полученное уравнение или систему уравнений относительно искомой величины с целью нахождения ответа в общем виде.
7. Подставь числовые значения величин с наименованием единиц их измерения в полученную формулу и вычисли искомую величину.
8. Проверь решение путём действий над именованнием единиц, входящих в расчётную формулу.
9. Проанализируй реальность полученного результата.

#### **Общие рекомендации к проведению занятий**

При изучении курса могут возникнуть методические сложности, связанные с тем, что знаний по большинству разделов курса физики на уровне основной школы недостаточно для осознанного восприятия ряда рассматриваемых вопросов и задач.

Большая часть материала, составляющая содержание прикладного курса, соответствует государственному образовательному стандарту физического образования на профильном уровне, в связи, с чем курс не столько расширяет круг предметных знаний учащихся, сколько углубляет их за счет усиления непредметных мировоззренческой и методологической компонент содержания.

#### **Методы и организационные формы обучения**

Для реализации целей и задач данного факультативного курса предполагается использовать **следующие формы занятий**: лекции для изучения теоретического материала, практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, консультации, зачет. На занятиях применяются **коллективные и индивидуальные формы работы**: постановка, решения и обсуждения решения задач, подбор и составление задач на тему и т.д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. Доминантной же формой учения является исследовательская деятельность ученика, которая может быть реализована как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную работу.

Методы обучения, применяемые в рамках факультативного курса, могут и должны быть достаточно разнообразными. Прежде всего это исследовательская работа самих учащихся, составление обобщающих таблиц, а также подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач.

Помимо исследовательского метода целесообразно использование частично-поискового, проблемного изложения, а в отдельных случаях информационно-иллюстративного. Последний метод применяется в том случае, когда у учащихся отсутствует база, позволяющая использовать продуктивные методы.

#### **Средства обучения**

Основными средствами обучения при изучении факультативного курса являются:

- Физические приборы.
- Графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики).
- Дидактические материалы.
- Учебники физики для старших классов средней школы.
- Учебные пособия по физике, сборники задач.

#### **Организация самостоятельной работы**

Самостоятельная работа предполагает создание дидактического комплекса задач, решенных самостоятельно на основе использования конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики из различных сборников задач.

#### **В результате изучения программы обучающиеся должны:**

**Знать:** теоретические основы классической механики, электромагнетизма, законы переменного тока, законы геометрической, волновой, квантовой оптики.

**Уметь:** применять знания законов, теорий в решении задач .

**Применять:** приобретенные знания и умения для решения расчетных, качественных, графических задач.

Использовать знания при сдачи ЕГЭ.

#### **Организация проведения аттестации учащихся:**

Уровень достижений учащихся определяется в результате:

- наблюдения активности на практикумах;
- беседы с учащимися;
- анализа сущности физических процессов.
- выполнения контрольных и тестовых заданий.

### **Программа курса:**

**11 класс, 34ч, 1ч в неделю**

#### **1. Вводное занятие (1ч)**

## 2. Кинематика(3ч)

2.1. Кинематика материальной точки. Кинематические характеристики движения тел в различных системах отсчета. Графическое представление неравномерного движения. Вращательное движение твердого тела. Измерение скорости тел. Границы применимости классического закона сложения скоростей.

### 2.2. практикум по решению задач:

- Построение и чтение графиков законов движения, траектории движения
- Нахождение координат и скорости тела при движении по вертикали, под углом к горизонту, брошенного с некоторой высоты горизонтально
- Центробежное и касательное ускорение.

## 3. Основы динамики. (4ч)

3.1. 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.

### 3.2. практикум по решению задач:

- Движение связанных тел
- Зависимость силы трения от угла наклона плоскости с горизонтом
- Подвижный блок. Задачи - исследования

## 4. Законы сохранения. (3ч)

4.1. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон сохранения энергии. Правила преобразования сил. Условия равновесия и виды равновесия тел.

### 4.2. Практикум по решению задач:

- Качественные задачи на понимание теории вопроса
- Расчетные задачи с опорой на дополнительные знания, полученные на факультативных занятиях; расчёт расхода топлива ракетой при её старте, расчёт скоростей шаров при их упругом и неупругом соударениях

## 5. Основы МКТ и термодинамики. (3ч)

5.1. Температура. Энергия теплового движения молекул. Уравнение газа. Изопроцессы в идеальном газе. Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей.

### 5.2. практикум по решению задач:

- Определение средней скорости движения молекул ;
- Расчет средней кинетической энергии движения газовых молекул
- Газовые законы и графики изопроцессов
- Задачи на нахождение работы газа и над газом, в том числе при адиабатном процессе
- На первое начало термодинамики
- На определение количества теплоты, переданного системе, с учетом постоянства параметров P.V.T
- Чтение графиков процессов, происходивших с газом, зависимость P(V), P(T), V(T);
- Расчет количества теплоты, переданной жидким и твердым телам. Уравнение теплового баланса.
- Расчет КПД реального теплового двигателя
- Расчет расхода топлива конкретных автомобилей
- КПД идеальной тепловой машины.
- 

## 6. Электростатика. (3ч)

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

### 6.2. практикум по решению задач.

- Электрический ток в металлах. Молекулярно- кинетическое объяснение закона Ома
- Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея
- Преобразование электрических цепей. Эквивалентное сопротивление.
- Соединения конденсаторов.

## 7. Электромагнитные явления. (3ч)

7.1. Правило буравчика. Сила Ампера. Сила Лоренца. Применение правила Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность.

## 8. Механические колебания. (2ч)

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

## 9. Электромагнитные колебания. (2ч)

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

## 10. Механические волны. (2ч)

10.1. Характеристики и свойства волн в сравнении: механических и электромагнитных. Звуковые волны. Свойства волн.

## 11. Световые волны. (2ч)

11.1. Законы геометрической оптики. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Интерференция волн. Дифракция волн. Поперечность световых волн. Поляризация света.

## 12. Элементы теории относительности. (2ч)

12.1 Инварианты и изменяющиеся величины. Относительность длины, массы, времени, скорости.

## 13. Излучение и спектры. (1ч)

13.1. Виды излучений. Спектры и их виды. Спектральный анализ.

## 14. Квантовая физика. (4ч)

14.1. Фотоэффект и законы фотоэффекта. Модели атомов. Квантовые постулаты Бора. Закон радиоактивного распада. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.

### Учебно-тематический план:

№ п/п	Раздел/ вид деятельности	кол-во часов	содержание
1.	Вводное занятие	1	
	<b>Кинематика.</b>	3	
2	<i>Вводная лекция.</i>	1	Кинематика материальной точки (произвольное движение; равномерное прямолинейное; равнопеременное прямолинейное; равномерное движение по окружности.)
3	<i>Практическое занятие, решение задач.</i>	1	Графическое представление неравномерного движения.
4	<i>Практическое занятие, анализ решения задач.</i>	1	
	<b>Основы динамики.</b>	4	
5	<i>Лекция.</i>	1	Стандартные ситуации динамики (наклонная плоскость, связанные тела)
6	<i>Семинар, решение задач.</i>	1	Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении.
7	<i>Семинар, решение задач.</i>	1	Движение под действием нескольких сил связанных тел.
8	<i>Анализ решения задач.</i>	1	Динамика в поле сил (вес; сила тяжести; сила тяготения; сила упругости; сила трения). <i>Презентации.</i>
	<b>Законы сохранения.</b>	3	
9	<i>Лекция.</i> <i>Семинар, решение задач.</i>	1	Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
10	<i>Лекция.</i> <i>Семинар, решение задач.</i>	1	Закон сохранения энергии.
11	<i>Зачетное занятие.</i>	1	<i>Контрольная работа.</i>
	<b>Основы МКТ и термодинамики.</b>	2	

12	<i>Лекция.</i>	1	Температура. Энергия теплового движения молекул. Уравнение газа.
13	<i>Семинар. Решение задач</i>	1	Изопрцессы в идеальном газе. Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи.
	<b>Электростатика.</b>	3	
14	<i>Лекция.</i>	1	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.
15	<i>Семинар. Решение задач.</i>	1	Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников. Закон Ома для полной цепи.
16	<i>Семинар. Решение задач.</i>	1	Закон электролиза.
	<b>Электродинамика.</b>	3	
17	<i>Лекция.</i>	1	Правило буравчика. Сила Ампера. Сила Лоренца.
18	<i>Семинар. Решение задач.</i>	1	Применение правила Ленца. Закон электромагнитной индукции.
19	<i>Семинар. Решение задач.</i>	1	Явление самоиндукции. Индуктивность.
	<b>Механические колебания.</b>	2	
20	<i>Лекция.</i>	1	Законы гармонических колебаний материальной точки.
21	<i>Семинар. Решение задач.</i>	1	Модели колебательных механических систем: математический маятник; пружинный маятник.
	<b>Электромагнитные колебания.</b>	2	
22	<i>Лекция.</i>	1	Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.
23	<i>Решение задач. Анализ решения задач.</i>	1	Различные виды сопротивлений в цепи переменного тока.
	<b>Механические волны.</b>	2	
24	<i>Лекция-семинар .</i>	1	Свойства волн.
25	<i>Семинар. Решение задач.</i>	1	Звуковые волны.
	<b>Световые волны.</b>	2	
26	<i>Лекция.</i>	1	Законы геометрической оптики. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
27	<i>Семинар. Решение задач.</i>	1	Интерференция волн. Дифракция волн. Поперечность световых волн. Поляризация света.
	<b>Элементы теории относительности.</b>	2	
28	<i>Лекция.</i>	1	Инварианты и изменяющиеся величины.
29	<i>Решение задач.</i>	1	Относительность длины, массы, времени, скорости.
30	<b>Излучение и спектры.</b> <i>Лекция.Решение задач.</i>	1	Виды излучений. Спектры и их виды. Спектральный анализ.
	<b>Квантовая физика.</b>	4	
31	<i>Лекция.Решение задач.</i>	1	Фотоэффект и законы фотоэффекта. Модели атомов.
32	<i>Семинар. Решение задач.</i>	1	Квантовые постулаты Бора. Закон радиоактивного распада.
33	<i>Семинар. Решение задач.</i>	1	Энергия связи атомных ядер.Ядерные реакции.

			Энергетический выход ядерных реакций.
34	Зачетное занятие.	1	Контрольное тестирование.

### Литература:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика-11. – М.: Просвещение, 2008
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика-10. – М.: Просвещение, 2008
3. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2003
4. Балаш В.А. задачи по физике и методы их решения. – М.: Просвещение, 1983
5. Гольдфарб Н.И. Физика: сборник задач. – М.: Просвещение, 1997
6. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике. – М.: «Илекса», 2004
7. Тематические и тренировочные варианты тестов ЕГЭ под редакцией ФИПИ.

## Задания для подготовки к контрольным работам.

### Тема 1. Кинематика.

1. Движения двух велосипедистов заданы уравнениями:  $x_1=5t$ ,  $x_2=150-10t$ . Построить графики зависимости  $x(t)$ . Найти время и место встречи.
2. Скоростной лифт в высотном здании поднимается равномерно со скоростью 3м/с. Начертить график перемещения, определить по графику время, в течение которого лифт достигнет высоты 90м (26этаж).
3. Поезд движется со скоростью 20м/с. При торможении до полной остановки он прошел расстояние в 200м. Определить время, в течение которого происходило торможение.
4. уравнение движения материальной точки имеет вид  $x=-3t^2$ . Определить перемещение и скорость точки через 2 секунды.
5. Свободно падающее тело за последнюю секунду прошло  $\frac{2}{3}$  всего пути. Найти путь, пройденный телом за все время падения.
6. Скорость точек экватора Солнца при его вращении вокруг своей оси 2км/с. Найти период вращения Солнца вокруг своей оси и центростремительное ускорение точек экватора.
7. Две материальные точки движутся по окружности радиусами  $R_1$  и  $R_2$ , причем  $R_1=2R_2$ . Сравнить их центростремительные ускорения, если равны их периоды обращения.

### Тема 2. Основы динамики.

1. Автомобиль массой 1т поднимается по шоссе с уклоном  $30^\circ$  под действием силы тяги 7кН. Найти ускорение автомобиля, считая, что сила сопротивления зависит от скорости движения. Коэффициент сопротивления равен 0,1. Ускорение свободного падения принять равным за  $10\text{м/с}^2$ .
2. Тело массой 1кг, подвешенное на нити длиной 1м, описывает окружность с постоянной угловой скоростью, совершая 1об/с. Определить модуль силы упругости нити  $F$  и угол  $\alpha$ , который образует нить с вертикалью.
3. На штанге укреплен невесомый блок, через который перекинута нить с двумя грузами, массы которых 500г и 100г. Во втором грузе имеется отверстие, через которое проходит штанга. Сила трения груза о штангу постоянна и равна 13Н. найти ускорение грузов и силу натяжения нити.
4. Самолет делает «мертвую петлю» радиусом  $R=255\text{м}$ . Какую наименьшую по величине скорость  $v$  должен иметь он в верхней точке траектории, чтобы летчик не повис на ремнях, которыми он пристегнут к креслу.
5. Лыжник начал спуск по плоскому склону, наклоненному к горизонту под углом  $30^\circ$ . Считая, что коэффициент трения скольжения  $\mu=0,1$ , а ускорение свободного падения  $10\text{м/с}^2$ , вычислить скорость, которую он приобретет через 6 секунд.

### Тема 3. Законы сохранения.

1. Взрыв разрывает камень на три части. Два осколка летят под прямым углом друг к другу: осколок массой 1кг имеет скорость 12м/с, а осколок массой 2кг – скорость 8м/с. Третий осколок отлетает со скоростью 40м/с. Какова масса и направление движения третьего осколка?
2. Охотник стреляет с легкой надувной лодки, находящейся в покое. Какую скорость приобретет лодка в момент выстрела, если масса охотника вместе с лодкой равна 120кг, масса дроби – 35г, начальная скорость дроби равна  $3220\text{м/с}$ ? Ствол ружья во время выстрела направлен под углом  $60^\circ$  к горизонту.
3. Навстречу платформе с песком, движущейся горизонтально со скоростью  $v$ , по гладкому желобу соскальзывает без начальной скорости тело массой  $m$  и застревает в песке. Желоб длины  $l$  образует с горизонтом угол  $\alpha$ . Найти скорость движения платформы после попадания в нее тела. Масса платформы  $M$ .

### Тема 4. Основы МКТ и термодинамики.

1. В баллоне находилось некоторое количество газа при нормальном атмосферном давлении. При открытом вентиле баллон был нагрет, после чего вентиль закрыли и газ остыл до температуры 283К. При этом давление баллона упало до 70кПа. На сколько нагрели баллон?
2. Вследствии того, что в барометрическую трубку попал воздух при температуре 253К и давлении 770мм рт.ст., барометр показывает давление 765 мм рт.ст. Какое давление покажет барометр при нормальных условиях? Длина трубки 1м, тепловое расширение ртути не учитывать.



3. Трубка длиной  $l$  и сечением  $S$  запаяна с одного конца и подвешена к динамометру открытым концом вниз. В трубке находится воздух, запертый столбиком ртути, доходящей до открытого конца трубки. Показания динамометра  $F$ . С каким ускорением  $a$  нужно поднимать систему, чтобы показания динамометра возросли вдвое? Атмосферное давление  $p_0$ , сопротивлением воздуха и массой трубки пренебречь.

#### **Тема 5. Электростатика.**

1. Переменное магнитное поле, сосредоточенное вблизи оси кольца, создает в нем ЭДС индукции  $\varepsilon$ . Ось симметрии поля проходит через центр кольца перпендикулярно его плоскости. На кольце выбран участок, равный трети длины кольца, и к нему параллельно подключен проводник сопротивлением  $R$ , расположенный вне магнитного поля. Чему равна сила тока в этом проводнике, если сопротивление провода, из которого сделано кольцо, равно  $2R$ ?

2. Пучок электронов, пройдя ускоряющую разность потенциалов  $U = 10$  кВ, влетает в середину между пластинами плоского конденсатора параллельно им. Какое напряжение необходимо подать на пластины конденсатора, чтобы пучок электронов при выходе из конденсатора отклонился от своего начального направления на максимальный угол? Длина пластин  $l = 10$  см, расстояние между ними  $d = 3$  см.

#### **Тема 6. Электродинамика.**

1. По проволочному кольцу радиусом  $R$  течет ток  $I$ . Кольцо находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B$ , перпендикулярной плоскости кольца. Чему равна сила натяжения кольца?

2. Квадратная рамка со стороной  $0,1$  м расположена около длинного провода, сила тока в котором равна  $100$  А. Две стороны рамки параллельны проводу и отстоят от него на расстоянии  $0,2$  м. Чему равен вращающий момент, действующий на рамку, если сила тока будет равна  $10$  А?

#### **Тема 7. Механические колебания.**

1. Определить потерю энергии математическим маятником за одно колебание, если до остановки маятник совершает  $500$  колебаний, длина нити  $1$  м, максимальный угол  $\alpha = 30^\circ$ , масса маятника  $0,2$  кг.

2. Груз массой  $0,1$  кг подвесили на пружине жесткостью  $10$  Н/м, отклонили от положения равновесия на  $2$  см и отпустили. Определить скорость груза в точке, находящейся на  $3$  см от первоначального положения ниже, если в начальный момент времени пружина была сжата, а груз находился на  $2$  см выше положения равновесия.

Ст. №№ 485, 491, 494, 500, 504, 506, 508

#### **Тема 8. Электромагнитные колебания.**

1. Напряжение переменного тока изменяется по закону:  $u = 140 \sin 314t$ . Определить частоту переменного тока, период, действующее значение и амплитудное значение напряжения. Можно ли сказать, чему будет равно напряжение через  $10$  с?

2. Напряжение на участке цепи изменяется по закону:  $u = 210 \sin 314t$ . Определить, какое количество теплоты выделится в электрической плитке сопротивлением  $450$  Ом за  $1$  час работы.

3. Понижающий трансформатор с коэффициентом трансформации  $10$  включен в сеть с напряжением  $220$  В. Определить напряжение на выходе трансформатора, если сопротивление нагрузки  $100$  Ом, а сопротивление вторичной катушки  $10$  Ом.

Ст. №№ 1251, 1255, 1265, 1282, 1290, 1293, 1308, 1309, 1333

#### **Тема 9. Механические волны.**

1. Мимо рыбакова в лодке прошло  $6$  гребней волн за  $20$  с. Определить длину волны и период колебания точек волн, если скорость волн равна  $2$  м/с.

2. Определить энергию, переносимую плоской волной через единицу поверхности за единицу времени. Поверхность перпендикулярна направлению распространения волны, амплитуда колебаний частиц  $A$ , их масса  $m$ , скорость волн  $v$ , частота колебаний  $\nu$ .

Ст. №№ 527, 528, 530

#### **Тема 10. Световые волны.**

1. Луч света падает на зеркало под углом  $35^\circ$  к его поверхности. Чему равен угол между падающим и отраженным лучами? Чему равен угол отражения? Сделайте чертеж.

2. Человек приближается к плоскому зеркалу со скоростью  $1,5$  м/с. С какой скоростью он движется к своему изображению?

3. Определить угол падения луча в воздухе на поверхность воды, если угол между преломленным лучом и отраженным от поверхности воды лучом равен  $90^\circ$ .

4. На дне ручья лежит камешек. Мальчик хочет в него попасть палкой. Прицеливаясь, мальчик держит палку в воздухе под углом  $45^\circ$ . На каком расстоянии от камешка воткнется палка в дно ручья, если его глубина  $32$  см?

5. На плоскопараллельную пластинку из стекла падает луч света под углом  $60^\circ$ . Толщина пластинки  $2$  см. Вычислить смещение луча, если показатель преломления стекла  $1,5$ .

6. Определить оптическую силу стеклянной линзы, находящейся в воздухе, если линза двояковыпуклая с радиусом кривизны поверхностей  $50$  см и  $30$  см.

Ст. №№ 1536, 1548, 1567, 1607, 1610

#### **Тема 11. Элементы теории относительности.**

1. Определить скорость движения протона в ускорителе, если масса протона возросла в  $10$  раз. Скорость света принять равной  $300\,000$  км/с.

2. Электрон движется со скоростью, равной  $0,6$  скорости света. Определить импульс фотона.

3. На сколько увеличится масса  $\alpha$ -частицы (в а.е.м.) при увеличении её скорости от  $0$  до  $0,9$  с? Полагать массу покоя  $\alpha$ -частицы равной  $4$  а.е.м.

Ст. №№ 1665, 1667, 1671, 1673

#### **Тема 12. Излучение и спектры.**

1. В комнате стоят два одинаковых алюминиевых чайника, содержащие равные массы воды при  $90^\circ\text{C}$ . Один из них закоптился и стал черным. Какой из чайников быстрее остынет?

2. Почему мел среди раскаленных углей выглядит черным?
3. Для чего покрывают прочным слоем фольги спецодежду сталеваров, мартенщиков, прокатчиков и др.?
4. Почему в парниках температура значительно выше, чем у окружающего воздуха, даже при отсутствии отопления и удобрений?
5. Почему перед тем, как сделать рентгеновский снимок желудка больному дают бариевую кашу?
6. Почему призматический спектр чаще применяют для изучения состава коротковолнового излучения, а в случае длинноволнового излучения целесообразно пользоваться дифракционным спектром?

**Тема 13. Квантовая физика.**

1. Работа выхода электронов из кадмия равна 4,08 эВ. Какова длина волны света, падающего на поверхность кадмия, если максимальная скорость фотоэлектронов равна 720 км/с?
2. Наибольшая длина волны света, при которой может наблюдаться фотоэффект на калии, равна 450 нм. Найдите максимальную скорость фотоэлектронов, выбитых из калия светом с длиной волны 300 нм.
3. Работа выхода электронов из ртути равна 4,53 эВ. При какой частоте излучения запирающее напряжение окажется равным 3 В?
4. При освещении металлической пластинки монохроматическим светом задерживающая разность потенциалов равна 1,6 В. Если увеличить частоту света в 2 раза, задерживающая разность потенциалов равна 5,1 В. Определите красную границу фотоэффекта.
5. Фотокатод осветили лучами с длиной волны 345 нм. Запирающее напряжение при этом оказалось равным 1,33 В. Возникнет ли фотоэффект, если этот катод осветить лучами с частотой 500 ГГц?