

Программа элективного курса по физике
«Применение законов физики к решению задач»

Автор Большакова Л.А.

Пояснительная записка

Элективный курс предназначен для учащихся 10 - 11 классов и предполагает совершенствование подготовки школьников по освоению основных разделов физики. Курс основан на знаниях и умениях, полученных учащимися при изучении физики в основной и средней школе.

Цель курса – ознакомить учащихся с общими приемами и методами решения типовых задач и задач повышенной сложности по курсу физики.

Задачи курса:

1. способствовать углублению знаний учащихся по физике, научить их методически правильно и практически эффективно решать физические задачи;
2. способствовать развитию познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
3. способствовать использованию приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
4. способствовать созданию условий для подготовки к поступлению в вузы технической направленности.

Решение физических задач – одно из важнейших средств развития мыслительных, творческих способностей учащихся. При этом решение задачи рассматривается, как умение применять на практике, в данном конкретном случае, общие положения физической науки. Именно поэтому умение решать задачи является определяющим критерием в оценке глубины усвоения теоретических знаний.

Курс дополняет школьную программу и развивает приобретенные на уроках знания и умения по таким разделам физики как «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество», «Оптика», «Квантовая физика».

Программа элективного курса рассчитана на 68 часов: 34 часа в 10 классе, 34 часа в 11 классе

Предметные результаты обучения физике в средней школе

Выпускник на углубленном уровне научится:

- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Календарно-тематическое планирование

№	раздел программы	класс	Количество часов	Информационные источники
1.	Механика	10	17	http://tichonova.21413s24.edusite.ru/p36aal.html http://vlad-ezhov.narod.ru/zor/p4aalhtml http://askskb.net/motion-video.html http://interneturok.ru/ruschool/physics/10-klass http://interneturok.ru/ruschool/physics/11-klass http://www.trizway.com/art/book/370.html
1.1	Кинематика материальной точки	10	5	
1.2	Динамика материальной точки	10	5	
1.3	Статика	10	1	
1.4	Импульс, энергия	10	2	
1.5	Механические колебания	10	2	
1.6	Гидромеханика	10	2	
2.	Молекулярная физика и термодинамика	10	17	
2.1	Тепловые явления	10	7	
2.2	Газы	10	7	
2.3	Влажность воздуха	10	3	
3.	Электричество	11	17	
3.1	Электростатика	11	5	
3.2	Постоянный ток	11	8	
3.3	Электромагнетизм	11	4	
4.	Оптика	11	14	
4.1	Геометрическая оптика	11	9	
4.2	Волновая оптика	11	5	
5.	Квантовая физика	11	3	

Содержание программы элективного курса «Применение законов физики к решению задач»

Раздел № 1

Механика

Тема № 1 Кинематика материальной точки

Основные понятия кинематики прямолинейного поступательного и вращательного движения. Относительность движения. Преобразования Галилея для координат, скоростей, ускорений. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Решение графических задач.

Тема № 2 Динамика материальной точки

Координатный метод решения задач по механике. Движение тела под действием нескольких сил. Движение по наклонной плоскости. Движение связанных тел. Движение тела по окружности.

Тема № 3 Статика

Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения.

Тема № 4 Импульс, энергия

Закон сохранения импульса. Закон сохранения и превращения энергии в механических процессах. Решение задач несколькими способами.

Тема № 5 Механические колебания

Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема № 6 Гидромеханика

Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

Раздел № 2

Молекулярная физика и термодинамика

Тема № 1 Тепловые явления

Работа и количество теплоты. Изменение внутренней энергии в процессе теплопередачи. Изменение внутренней энергии в процессе совершения работы. Удельная теплоемкость вещества. Изменение агрегатных состояний вещества. Первый закон термодинамики. Удельная теплота сгорания топлива.

Тема № 2 Газы

Газовые законы. Решение графических задач на газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Тепловые машины, КПД тепловых машин.

Тема № 3 Влажность воздуха

Свойства паров. Влажность воздуха. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Раздел № 3

Электричество

Тема №1 Электростатика

Электрический заряд. Квантование электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Принцип суперпозиции электрических полей (силовая и энергетическая характеристики). Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Тема № 2 Постоянный ток

Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для полной цепи. Расчет силы тока и напряжения. Закон Джоуля – Ленца.

Тема № 3 Электромагнетизм

Сила Ампера. Момент силы Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции.

Раздел № 4

Оптика

Тема № 1 Геометрическая оптика

Отражение и преломление света. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила системы линз. Оптические приборы.

Тема № 2 Волновая оптика

Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Решение экспериментальных задач.

Раздел № 5

Квантовая физика

Фотоэффект и его законы. Строение атома. Поглощение и излучение света атомом.

Основные требования к уровню подготовки учащихся по результатам прохождения курса

В результате прохождения элективного курса ученик должен уметь:

- классифицировать физическую задачу;
- использовать при решении физической задачи рациональные приемы и методы;
- решать качественные задачи по темам: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество», «Оптика», «Квантовая физика»;
- решать графические задачи по темам: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Оптика»;
- решать типовые расчетные задачи по темам: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество», «Оптика», «Квантовая физика»;
- моделировать физическое явление.

Формы проведения занятий

На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение задач; практикумы по решению физических задач; выполнение домашних заданий.

Поурочное планирование 10 класс

№ п/п	Тема урока	Виды деятельности учащихся
Раздел № 1 «Механика» 17 часов		
Тема № 1 «Кинематика материальной точки» 5 часов		
1/1	Основные понятия кинематики прямолинейного поступательного и вращательного движения	Обзор основных понятий кинематики: система отсчета, инерциальные системы отсчета, перемещение, путь, скорость, угловая скорость. Решение типовых задач на использование основных понятий кинематики.
2/2	Относительность движения. Преобразования Галилея для координат, скоростей, ускорений.	Преобразования Галилея для координат, скоростей, ускорений. Решение задач на относительность механического

		движения с использованием различных методов.
3/3	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	Рассмотреть задачи на движение тела, брошенного под углом к горизонту, используя метод независимости движения
4/4	Частные случаи движения тела, брошенного под углом к горизонту	Решение типовых задач на движение тела, брошенного горизонтально; по вертикали вверх и вниз
5/5	Графические задачи по теме «Кинематика материальной точки»	Решение графических задач.
Тема № 2 «Динамика материальной точки» 5 часов		
1/6	Координатный метод решения задач по механике	Совершенствование использования координатного метода решения задач по механике
2/7	Движение тела под действием нескольких сил.	Использование координатного метода решения задач при решении задач на движение тела под действием нескольких сил по горизонтали
3/8	Движение по наклонной плоскости	Использование координатного метода решения задач при решении задач на движение тела по наклонной плоскости
4/9	Движение связанных тел	Использование координатного метода решения задач при решении задач на движение связанных тел по горизонтали и вертикали
5/10	Движение тела по окружности.	Использование координатного метода решения задач при решении задач на движение тела по окружности
Тема № 3 «Статика» 1 часа		
1/11	Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения.	Применение координатного метода решения задач при равновесии тела для случая поступательного движения. Использование правила моментов сил для расчета равновесия при вращательном движении
Тема № 4 «Импульс, энергия» 2 часа		
1/12	Закон сохранения импульса. Закон сохранения и превращения энергии в механических процессах	Решение типовых задач на закон сохранения импульса и закон сохранения энергии; анализ решения задачи на совместное применение законов
2/13	Решение задач несколькими способами	Рассмотреть решение задач с использованием координатного метода и закона сохранения энергии
Тема № 5 «Механические колебания» 2 часа		
1/14	Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени	Решение задач на расчет характеристик математического и пружинного маятников
2/15	Вынужденные колебания. Резонанс	Решение качественных и вычислительных задач на явление резонанса
Тема № 6 «Гидромеханика» 2 часа		
1/16	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля.	Решение качественных и вычислительных задач на расчет давления в жидкостях и газах и закон Паскаля
2/17	Закон Архимеда. Условия плавания тел.	Решение качественных и вычислительных задач на использование закона Архимеда и условия плавания тел
Раздел № 2 «Молекулярная физика и термодинамика» 17 часов		
Тема № 1 «Тепловые явления» 7 часов		
1/18	Работа и количество теплоты.	Решение качественных, расчетных, графических задач на определение работы газа и количество теплоты
2/19	Изменение внутренней энергии в процессе теплопередачи. Изменение внутренней энергии в процессе совершения работы.	Ввести понятие политропного процесса, рассмотреть решение задач на определение изменения внутренней энергии различными способами

3/20	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.	Решение качественных, расчетных, графических задач на определение количество теплоты, необходимое телу для нагревания и выделяющегося при охлаждении.
4/21	Изменение агрегатных состояний вещества. Плавление и кристаллизация	Решение качественных, расчетных, графических задач на определение количество теплоты, необходимого для плавления тела
5/22	Изменение агрегатных состояний вещества. Парообразование и конденсация	Решение качественных, расчетных, графических задач на определение количество теплоты, необходимого для парообразования тела
6/23	Первый закон термодинамики	Отработка навыка решения вычислительных задач на первый закон термодинамики
7/24	Удельная теплота сгорания топлива.	Решение качественных, расчетных типовых и комбинированных задач на определение количество теплоты, выделяющегося при сгорании топлива.

Тема № 2 «Газы» 7 часов

1/25	Газовые законы.	Решение расчетных задач на применение газовых законов, рассмотреть рациональные приемы решения
2/26	Газовые законы. Решение графических задач на газовые законы.	Отработка навыка решения графических задач на газовые законы
3/27	Уравнение состояния идеального газа.	Различные приемы использования уравнения состояния идеального газа
4/28	Уравнение состояния идеального газа.	Отработка навыка решения задач на уравнение состояния идеального газа.
5/29	Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	Решение расчетных задач на применение первого закона термодинамики к изопроцессам
6/30	Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	Отработка навыка решения задач на применение первого закона термодинамики к изопроцессам
7/31	Тепловые машины, КПД тепловых машин.	Решение типовых и задач повышенного уровня на определение КПД тепловых машин

Тема № 3 «Влажность воздуха» 3 часа

1/32	Свойства паров	Решение качественных на свойства насыщенных и ненасыщенных паров
2/33	Влажность воздуха. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	Решение типовых и задач повышенного уровня на определение абсолютной, относительной влажности, точки росы
3/34	Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	Отработка навыка решения типовых и задач повышенного уровня на определение характеристик влажности воздуха.

Электростатика 5 часов

Электрический заряд. Квантование электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда.	Решение качественных и расчетных задач на взаимодействие электрических зарядов и закон сохранения электрического заряда.
Закон Кулона. Равновесие статических зарядов.	Решение типовых и задач повышенного уровня на использование закона Кулона.
Принцип суперпозиции электрических полей (силовая характеристика).	Решение типовых и задач повышенного уровня на расчет напряженности электрических полей.
Принцип суперпозиции электрических полей (энергетическая характеристика).	Решение типовых и задач повышенного уровня на расчет потенциала и разности потенциалов.
Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.	Решение типовых и задач повышенного уровня на расчет электроемкости батареи конденсаторов; энергии

конденсатора.

Поурочное планирование 11 класс

№ п/п	Тема урока	Виды деятельности учащихся
Электростатика 5 часов		
1/1	Электрический заряд. Квантование электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда.	Решение качественных и расчетных задач на взаимодействие электрических зарядов и закон сохранения электрического заряда.
2/2	Закон Кулона. Равновесие статических зарядов.	Решение типовых и задач повышенного уровня на использование закона Кулона.
3/3	Принцип суперпозиции электрических полей (силовая характеристика). № 9505 сайт Решу ЕГЭ	Решение типовых и задач повышенного уровня на расчет напряженности электрических полей.
4/4	Принцип суперпозиции электрических полей (энергетическая характеристика).	Решение типовых и задач повышенного уровня на расчет потенциала и разности потенциалов.
5/5	Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.	Решение типовых и задач повышенного уровня на расчет емкости батареи конденсаторов; энергии конденсатора.
Постоянный ток 8 часов		
1/6	Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника.	Решение качественных, расчетных типовых и комбинированных задач на использование закона Ома для однородного участка цепи.
2/7	Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей.	Решение типовых задач на использование законов последовательного и параллельного соединения проводников.
3/8	Расчет сопротивления электрических цепей.	Решение задач повышенного уровня на использование законов последовательного и параллельного соединения проводников и закона Ома для однородного участка цепи.
4/9	Расчет силы тока и напряжения.	Решение типовых задач на расчет сопротивления шунта и добавочное сопротивление.
5/10	Закон Ома для полной цепи.	Решение типовых задач на закон Ома для полной цепи.
6/11	Закон Ома для полной цепи.	Отработка навыка решения задач на закон Ома для полной цепи.
7/12	Закон Джоуля – Ленца.	Решение типовых и задач повышенного уровня на использование закона Джоуля – Ленца.

8/13	Применение законов постоянного тока для решения задач.	Решение комбинированных задач на использование закона Ома для однородного участка цепи, для полной цепи и законов механики и термодинамики. Рассмотреть задачи на определение КПД.
------	--	--

Электромагнетизм 4 часа

1/14	Сила Ампера. Момент силы Ампера. Сила Лоренца.	Решение типовых и задач повышенного уровня на расчет силы Ампера и Лоренца. Рассмотреть применение к решению задач момента силы Ампера.
2/15	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	Решение типовых и задач повышенного уровня на движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
3/16	Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	Решение типовых задач на применение закона электромагнитной индукции и ЭДС индукции в движущихся проводниках.
4/17	Явление самоиндукции.	Решение типовых и задач повышенного уровня на использование формул, характеризующих явление самоиндукции.

Геометрическая оптика 9 часов

1/18	Отражение света.	Решение типовых и задач повышенного уровня на законы отражения света.
2/19	Преломление света.	Решение типовых и задач повышенного уровня на законы преломления света.
3/20	Построение изображений в линзах.	Решение графических задач на получение изображений в собирающих и рассеивающих линзах.
4/21	Фокусное расстояние и оптическая сила системы линз.	Решение типовых и задач повышенного уровня на расчет фокусного расстояния и оптической силы системы линз.
5/22	Формула тонкой линзы.	Решение типовых и задач повышенного уровня на использование формулы тонкой линзы.
6/23	Формула тонкой линзы.	Отработка навыка решения задач на использование формулы тонкой линзы.
7/24	Оптические приборы.	Решение типовых и задач повышенного уровня на оптические приборы.
8/25	Решение комбинированных задач на законы геометрической оптики.	Решение задач повышенного уровня на законы геометрической оптики
9/26	Геометрическая оптика в ЕГЭ.	Анализ и разбор заданий по геометрической оптике в ЕГЭ.

Волновая оптика 5 часов		
1/27	Интерференция света.	Решение типовых и задач повышенного уровня на расчет максимума и минимума интерференционной картины.
2/28	Дифракция света.	Решение качественных и расчетных задач на явление дифракция света.
3/29	Дифракционная решетка.	Решение типовых и задач повышенного уровня на теорию дифракционной решетки.
4/30	Поляризация света.	Решение качественных и расчетных задач на явление поляризации света.
5/31	Решение экспериментальных задач.	Решение экспериментальных задач по теме «Волновая оптика»
Квантовая физика 3 часа		
1/32	Фотоэффект и его законы.	Решение типовых и задач повышенного уровня на использование законов фотоэффекта.
2/33	Строение атома.	Решение типовых и задач повышенного уровня по теме «Строение атома».
3/34	Поглощение и излучение света атомом.	Решение качественных и расчетных задач по теме «Поглощение и излучение света атомом».

Список литературы для учителя и учащихся

1. Кирик Л.А., Дик Ю.И Физика. 10 класс: Сборник заданий и самостоятельных работ. М.: Илекса, 2005.
2. Кирик Л.А., Дик Ю.И Физика. 11 класс: Сборник заданий и самостоятельных работ. М.: Илекса, 2005.
3. Орлов В.А., Никифоров Г.Г. Единый государственный экзамен. Контрольные измерительные материалы. Физика. М.: Просвещение, 2008.
4. Орлов В.А., Ханнанов Н.К., Никифоров Г.Г. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к единому государственному экзамену Физика. М.: Интеллект-Центр, 2009.
5. Рымкевич П.А. Сборник задач по физике. М.: Дрофа, 2007
6. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике. М.: Просвещение, 1972.
7. Гольфарб И.И. Физика. Задачник 10 – 11 классы - М.: Дрофа, 2009.
8. Балашов В.А. Задачи по физике и методы их решения. - М.: Просвещение, 1983.
9. Задачи по физике для поступающих в вузы.- М.: Наука, 1976.
10. Аганов А. В. и др. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. М.: Дом педагогики, 1998.
11. Бутырский Г. А., Сауров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике. 10—11 кл. М.: Просвещение, 1998.
12. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. Методика решения задач по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1987.
13. Малинин А. Н. Теория относительности в задачах и упражнениях. М.: Просвещение, 1983.
14. Новодворская Е. М., Дмитриев Э. М. Методика преподавания упражнений по физике во втузе. М.: Высшая школа, 1981.
15. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.
16. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... М.: Наука, 1990.
17. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике. М.: Дрофа, 2002.
18. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями. М.: Мнемозина, 2004.