

Требования к уровню подготовки обучающихся

Программа курса рассчитана на 70 часов, для учащихся 10-11 классов с базовым уровнем преподавания физики.

Изучение данного курса имеет большое значение, так как знакомит ученика с наиболее общими приемами и методами решения типовых задач, которые формируют физическое мышление, дают практические умения и навыки, берегут время. В данном курсе сделана попытка подобрать типовые задачи разных видов с учетом специфики каждого раздела учебной программы. Курс готовит учащихся к успешной сдаче ЕГЭ. В курсе учтены Спецификации КИМов 2018 года. Основная форма проведения занятий – лекции, практика. Лекции иллюстрируются решением задач. В учебном процессе будут использоваться коллективная и групповая форма работы.

Контроль осуществляется в конце каждого блока проверочными заданиями или краткосрочными срезами. Итоговый урок проводится в форме контрольной работы.

ЦЕЛИ КУРСА:

1. Систематизировать знания учащихся.
2. Научить использовать типовые способы (алгоритмы) решения задач.
3. Научить применять знания по физике для построений собственных алгоритмов.
4. Развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности.
5. Воспитать дух сотрудничества в процессе совместной работы.

В процессе обучения учащиеся приобретают следующие конкретные умения:

- делать выводы, анализировать;
- доказывать и отстаивать свою точку зрения;
- работать в группах, вести дискуссию;
- практического решения задач.

Перечисленные умения формируются на основе следующих знаний:

- ◆ физических явлений;
- ◆ физических величин;
- ◆ основных законов и границ их применимости.

Содержание программы

Тема 1. Алгоритм решения задач по кинематике.

Задачи по кинематике включают задачи о равнопеременном прямолинейном движении одной или нескольких точек, задачи о криволинейном движении точки на плоскости, задачи связанные с вращением твердого тел.

Тема 2. Алгоритм решения задач по динамике.

Законы движения точки. Силы приложенные к материальной точке. Решение задач по известным законам определить силы и наоборот.

Тема 3. Алгоритм решения задач по статике.

Условия равновесия материальной точки, системы точек, тела, системы тел.

Алгоритм решения задач по тепловым явлениям (тепловой баланс)

Тема 4. Алгоритм решения задач на законы сохранения механической энергии.

Уравнение закона сохранения и превращения энергии.

Тема 5. Алгоритм решения задач на законы сохранения импульса.

Уравнение закона сохранения импульса.

Тема 6. Самостоятельная работа.

Обобщение. Самостоятельное решение задач по пройденным темам

Тема 7. Алгоритм решения задач по тепловым явлениям (тепловой баланс).

Уравнение теплового баланса, описывающее процесс теплового взаимодействия между телами системы, с учетом агрегатных превращений.

Тема 8. Алгоритм решения задач на МКТ, Уравнение Менделеева-Клапейрона

Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния в газах при изопроцессах. Решение задач на свойства паров: использование уравнения Менделеева – Клапейрона, характеристика критического состояния вещества. Решение качественных и количественных задач. Особое внимание уделяется проговариванию качественных задач – использование графических и экспериментальных задач.

Тема 9. Самостоятельная работа.

Обобщение. Самостоятельное решение задач по пройденным темам

Тема 10. Алгоритм решения задач на Основы термодинамики.

Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики. Решение задач на тепловые двигатели.

Тема 11. Алгоритм решения задач для постоянного тока.

Закон Ома для участка цепи. Задачи на определение силы тока, напряжения или сопротивления на участке цепи.

Тема 12. Алгоритм решения задач по электромагнетизму.

Силовое действие магнитного поля на проводник с током и заряженные частицы. Правила буравчика, левой руки, правой руки.

Тема 13. Алгоритм решения задач по преломлению света.

Закон преломления света. Преломление на плоской границе двух сред, в том числе плоскопараллельные пластинки, призмы.

Тема 14. Самостоятельная работа.

Обобщение. Самостоятельное решение задач по пройденным темам

Тема 15 Алгоритм решения задач по электромагнитным колебаниям

Решение задач различных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность. Решение задач на переменный ток: характеристики переменного тока, электрические машины.

Тема 16 Алгоритм решения задач на фотоэффект.

Законы фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Опыт Столетова

Тема 17 Алгоритм решения задач на теорию относительности

Закон взаимосвязи массы и энергии, зависимость массы от скорости

Тема 18 Алгоритм решения задач по физике атомного ядра

Ядерные реакции. Энергия связи атомных ядер. Дефект масс.

Тема 19. Итоговое занятие.

Обобщение. Решение контрольной работы.

Календарно-тематическое планирование

№ ур ок а	Наименование темы	Кол-во часов	Календарные сроки	
			Планируемые сроки	Фактические сроки
1	Алгоритм решения задач по кинематике.	4	сент	
2	Алгоритм решения задач по динамике.	4	окт	
3	Алгоритм решения задач по статике.	4	нояб	
4	Алгоритм решения задач на законы сохранения механической энергии.	4	дек	
5	Алгоритм решения задач на закон сохранения импульса.	4	янв	
6	Самостоятельная работа	2	фев	
7	Алгоритм решения задач по тепловым явлениям (тепловой баланс)	4	март	
8	Алгоритм решения задач на МКТ	6	Апр, май	
9	Самостоятельная работа	2	май	
10	Алгоритм решения задач на Основы термодинамики	4	сент	
11	Алгоритм решения задач для постоянного тока.	4	окт	
12	Алгоритм решения задач по электромагнетизму.	4	нояб	
13	Алгоритм решения задач по преломлению света.	4	дек	
14	Самостоятельная работа	2	янв	
15	Алгоритм решения задач по электромагнитным колебаниям	4	февр	
16	Алгоритм решения задач на фотоэффект.	4	март	
17	Алгоритм решения задач на теорию относительности	4	апр	
18	Алгоритм решения задач по физике атомного ядра	4	май	
19	Итоговое занятие	2	май	
	Всего часов	70		

Приложения.

Алгоритмы решения задач.

Кинематика материальной точки.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Выбрать систему отсчета (это предполагает выбор тела отсчета, начала системы координат, положительного направления осей, момента времени, принимаемого за начальный).
 2. Определить вид движения вдоль каждой из осей и написать кинематические уравнения движения вдоль каждой оси – уравнения для координат и для скорости (если тел несколько, уравнения пишутся для каждого тела).
 3. Определить начальные условия (координаты и проекции скоростей в начальный момент времени), а также проекции ускорения на оси и подставить эти величины в уравнения движения.
 4. Определить дополнительные условия, т.е. координаты или скорости для каких-либо моментов времени (для каких-либо точек траектории), и написать кинематические уравнения движения для выбранных моментов времени (т.е. подставить эти значения координат и скорости).
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

Динамика материальной точки.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Выбрать систему отсчета.
 2. Найти все силы, действующие на тело, и изобразить их на чертеже. Определить (или предположить) направление ускорения и изобразить его на чертеже.
 3. Записать уравнение второго закона Ньютона в векторной форме и перейти к скалярной записи, заменив все векторы их проекциями на оси координат.
 4. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
 5. Если в задаче требуется определить положение или скорость точки, то к полученным уравнениям динамики добавить кинетические уравнения.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

Статика.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Выбрать систему отсчета.
 2. Найти все силы, приложенные к находящемуся в равновесии телу.
 3. Написать уравнение, выражающее первое условие равновесия ($\sum F_i = 0$), в векторной форме и перейти к скалярной его записи.
 4. Выбрать ось, относительно которой целесообразно определять момент сил.
 5. Определить плечи сил и написать уравнение, выражающее второе условие равновесия ($\sum M_i = 0$).
 6. Исходя из природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

Закон сохранения механической энергии.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Выбрать систему отсчета.
 2. Выделить два или более таких состояний тел системы, чтобы в число их параметров входили как известные, так и искомые величины.
 3. Выбрать нулевой уровень отсчета потенциальной энергии.
 4. Определить, какие силы действуют на тела системы – потенциальные или непотенциальные.
 5. Если на тела системы действуют только потенциальные силы, написать закон сохранения механической энергии в виде: $E_1 = E_2$.
 6. Раскрыть значение энергии в каждом состоянии и, подставить их в уравнение закона сохранения энергии.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

Закон сохранения импульса.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Выбрать систему отсчета.

2. Выделить систему взаимодействующих тел и выяснить, какие силы для нее являются внутренними, а какие – внешними.
 3. Определить импульсы всех тел системы до и после взаимодействия.
 4. Если в целом система незамкнутая, сумма проекций сил на одну из осей равна нулю, то следует написать закон сохранения лишь в проекциях на эту ось.
 5. Если внешние силы пренебрежительно малы в сравнении с внутренними (как в случае удара тел), то следует написать закон сохранения суммарного импульса ($\Delta p = 0$) в векторной форме и перейти к скалярной.
 6. Если на тела системы действуют внешние силы и ими нельзя пренебречь, то следует написать закон изменения импульса ($\Delta p = F \Delta t$) в векторной форме и перейти к скалярной.
 7. Записать математически все вспомогательные условия.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
 4. Решение проверить и оценить критически.

Тепловые явления.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
 2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Для каждого теплового состояния каждого тела записать соответствующую формулу теплового расширения.
 2. Если в задаче наряду с расширением тел рассматриваются другие процессы, сопутствующие расширению, – теплообмен, изменение гидростатического давления жидкости или выталкивающей силы, то к уравнениям теплового расширения надо добавить формулы калориметрии и гидростатики.
 3. Синтез (получить результат).
 1. Решить полученную систему уравнений относительно искомой величины.
- Решение проверить и оценить критически.

Постоянный ток.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Начертить схему и указать на ней все элементы.
 2. Установить, какие элементы цепи включены последовательно, какие – параллельно.
 3. Расставить токи и напряжения на каждом участке цепи и записать для каждой точки разветвления (если они есть) уравнения токов и уравнения, связывающие напряжения на участках цепи.
 4. Используя закон Ома, установить связь между токами, напряжениями.

5. Если в схеме делают какие-либо переключения сопротивлений или источников, уравнения составляют для каждого режима работы цепи.
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

Электромагнетизм.

Задачи о силовом действии магнитного поля на проводники с током.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Сделать схематический чертеж, на котором указать контур с током и направление силовых линий поля. Отметить углы между направлением поля и отдельными элементами контура.
 2. Используя правило левой руки, определить направление сил поля (сила Ампера), действующих на каждый элемент контура, и проставить векторы этих сил на чертеже.
 3. Указать все остальные силы, действующие на контур.
 4. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

Задачи о силовом действии магнитного поля на заряженные частицы.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Нужно сделать чертеж, указать на нем силовые линии магнитного и электрического полей, проставить вектор начальной скорости частицы и отметить знак ее заряда.
 2. Изобразить силы, действующие на заряженную частицу.
 3. Определить вид траектории частицы.
 4. Разложить силы, действующие на заряженную частицу, вдоль направления магнитного поля и по направлению, ему перпендикулярному.
 5. Составить основное уравнение динамики материальной точки по каждому из направлений разложения сил.
 6. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

Преломление света.

Задачи о преломлении света на плоской границе раздела двух сред.

1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель).
2. Анализ (построить математическую модель явления):
 1. Установить переходит ли луч из оптически менее плотной среды в более плотную или наоборот.
 2. Сделать чертеж, где указать ход лучей, идущих из одной среды в другую.
 3. В точке падения луча на границу раздела сред провести нормаль и отметить углы падения и преломления.
 4. Записать формулу закона преломления для каждого перехода луча из одной среды в другую.
 5. Составить вспомогательные уравнения, связывающие углы и расстояния, используемые в задаче.
3. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

Задачи для контрольной и проверочных работ.

Л.А. Кирик, Самостоятельные и контрольные работы. 10 класс. М., «Илекса», 2009.

Л.А. Кирик, Самостоятельные и контрольные работы. 11 класс. М., «Илекса», 2009.

Литература для учителя:

1. Каменский С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. – М.:Просвещение, 1971.
2. Усова А.В., Тулькибаева Н.Н. Практикум по решению физических задач. 2-е изд. – М.: Просвещение, 2001. – 206 с.
3. Кобушкин В.К. Методика решения задач по физике. – Издательство ленинградского университета, 1970.
4. Брылёв С.В., Алгоритмы решения задач. – Фестиваль педагогических идей «Открытый урок», 2005 – 2006 год, <http://festival.1september.ru/articles/310656/>

Литература для учащихся:

1. Гутман В.И., Мощанский В.Н. Алгоритмы решения задач по механике в средней школе: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение, 1988. – 95 с.
2. Пойа Д. Как решать задачу. – Львов: журнал “Квантор”, 1991.
3. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. Изд. 3-е, переаб. и испр. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1974. – 430 с.
4. Игрупполо В.С., Вязников Н.В. Физика: алгоритмы, задачи, решения: Пособие для всех, кто изучает и преподаёт физику. – М.: Илекса, Ставрополь: Сервисшкола, 2002. – 592 с.
5. Савченко Н.Е. Решение задач по физике. Пособие для поступающих в вузы. – Минск, “Вышэйш. школа”, 1977. – 240 с.
6. Фрадкин В.Е., Лебедева И.Ю. Школьная физика: самое необходимое. – Учебное пособие для школы. – 2-е изд., перераб. – СПб.: «Авалон», «Азбука-классики», 2006. – 240 с.