

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель проректора
по учебной работе
/А.В. Лученков/
«01» 09 2017г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ

ФИЗИКА 10-11 КЛАСС

Вид образования: дополнительное образование

Управление довузовской подготовки

Отдел довузовской подготовки

г. Красноярск 2017 г.

Рабочая программа дисциплины физика 10-11 класс

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования для слушателей подготовительных курсов, обучающихся в 10-11 классе

Программу составили:

Л.П. Новошинская Л.П. Новошинская

Е.Г. Резина Е.Г. Резина

Рецензент:

Е.Н. Шляхтич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Общая физика» Института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ Е.Н. Шляхтич

Согласовано

Заместитель начальника
довузовского управления

О.И. Холостова

О.И. Холостова

Начальник отдела
довузовской подготовки

Ю.В. Контарева

Ю.В. Контарева

« 01 » 09 2017 г.

Пояснительная записка

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа подготовительных курсов по физике составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования в соответствии с действующей программой для поступающих в высшие учебные заведения и предназначена для подготовки слушателей подготовительных курсов к сдаче Единого государственного экзамена и других форм выпускных и вступительных испытаний по обществознанию.

Достижения и стремительные темпы развития науки и техники предъявляют высокие требования к уровню подготовки специалистов и приводят к необходимости дальнейшего совершенствования системы обучения. Особенно это касается процесса подготовки инженеров технических высших учебных заведений. Курс физики занимает одно из ведущих направлений в этом процессе, являясь конкурсным экзаменом на многие инженерные специальности при поступлении в СФУ.

ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Цель программы – подготовка слушателей подготовительных курсов к сдаче ЕГЭ с последующим поступлением в высшее учебное заведение.

ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Для реализации данной программы необходимо решить следующие задачи:

1. Повторение основных законов, наиболее сложных понятий школьного курса физики.
2. Более углубленное изучение таких тем, как термодинамика, магнитное поле, электромагнитные колебания, квантовые свойства света.
3. Рассмотрение вопросов, выходящих за рамки школьной программы, что позволит в дальнейшем более эффективно провести адаптацию учащихся к обучению в вузе.
4. Развитие и усовершенствования методов по применению теоретических знаний для решения широкого спектра задач (включая часть 2 единого государственного экзамена), различающихся формой и уровнем сложности.
5. Формирование современных представлений об окружающем материальном мире и воспитание экологического подхода к проблемам использования природных ресурсов Земли.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ

Основные положения организационных основ обучения можно сформулировать следующим образом:

- для занятий по Программе формируется группа слушателей;
- зачисление в группы осуществляется на основании договора и приказа ректора СФУ;
- лекционные и практические занятия проводятся по 4 академических часа, периодичность занятий зависит от продолжительности курсов;
- объем учебной программы составляет от 120 до 28 учебных часов (Приложение 1);
- занятия проводятся в СФУ.

ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Программа предполагает использование разнообразных форм работы: элементы лекционных занятий по теоретическому блоку, практические работы с заданиями разной сложности, самостоятельная работа слушателей курсов, проведение контрольных срезов (пробных экзаменов).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате завершения курса обучения учащиеся должны:

знать/понимать смысл

- физических понятий;
- физических величин;
- физических законов, принципов, постулатов;

уметь

- переводить различные единицы измерения величин в систему СИ;
- определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- описывать и объяснять: физические явления, свойства тел, результаты экспериментов; фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных;
- измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей, иметь представление об измерительных приборах в физике;

- применять полученные знания для решения физических задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: обеспечения безопасности жизнедеятельности человека; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; защиты окружающей среды.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для эффективной реализации программы необходимо:

- иметь учебную аудиторию, отвечающую санитарно-гигиеническим требованиям, мебель, интерактивную доску;
- иметь сканер и принтер для подготовки справочных и дидактических материалов;
- иметь расходные материалы: бумагу, маркеры для доски, мел.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие и вводное тестирование

2. Механика

2.1. Кинематика

Основные понятия кинематики (материальная точка, радиус-вектор, система отсчета, траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение кинематические уравнения). Скорость тела. Прямолинейное равномерное движение. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Переменное движение. Средняя скорость. Относительность движения. Формула сложения скоростей. Движение тела брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорости. Центробежное ускорение.

2.2. Динамика

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Равнодействующая сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы упругости. Закон Гука. Сила реакции опоры. Сила реакции подвеса. Вес тела. Невесомость. Перегрузка. Сила трения покоя. Сила трения скольжения. Теорема Кулона-Амонтона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Давление. Вычисление первой и второй космической скоростей для космических аппаратов.

2.3. Статика

Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Центр масс. Закон Паскаля. Давление жидкости, покоящейся в инерциальной системе отсчета. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

2.4. Законы сохранения в механике

Импульс тела. Импульс системы тел. Замкнутая система. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Мощность силы. КПД механизмов. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Закон изменения и сохранения механической энергии

2.5. Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, частота, период, фаза колебаний. Кинематические уравнения гармонических колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения. Динамическое описание гармонических колебаний. Периоды колебаний математического и пружинного маятников. Превращение энергии при гармонических колебаниях (закон сохранения механической энергии). Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Волны. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Звук. Скорость звука.

3. Молекулярная физика. Термодинамика

3.1. Основы молекулярной физики

Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Основные положения МКТ. Модель идеального газа. Количество вещества, масса атома и молекулы. Абсолютная температура. Концентрация вещества. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул газа.

3.2. Газовые законы

Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Универсальная газовая постоянная. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и VT - диаграммах. Закон Дальтона для смеси разреженных газов.

3.3. Изменение агрегатных состояний вещества.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их зависимость от объема насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность. Точка росы. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости; плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых переходах.

3.4. Термодинамика

Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Теплоемкость, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики, необратимость. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловых машин, КПД. Цикл Карно - идеальная тепловая машина. Уравнение теплового баланса.

4. Электричество и магнетизм

4.1. Электростатика

Электролизация тел и ее проявления. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле и его действие на электрические заряды. Напряженность и силовые линии электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Потенциальность электрического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электрическом поле. Потенциал электрического поля. Связь напряженности и разности потенциалов для однородного электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Явление электростатической индукции – проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника и на его поверхности. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Емкость конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

4.2. Постоянный электрический ток

Сила тока. Напряжение. Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления проводника от температуры для металлов. Температурный коэффициент сопротивления. Источники тока (ЭДС и внутреннее сопротивление источника). Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников в цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-

Ленца. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. КПД электрической цепи и источника тока. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твердых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводниковый диод.

4.3. Магнетизм

Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Правило буравчика или правой руки для нахождения направления вектора магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током, замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, ее направление и величина. Сила Лоренца, ее направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

4.4. Электромагнитная индукция

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции – закон Фарадея. Правило Ленца. ЭДС индукции в прямом проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля катушки с током.

4.5. Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Собственная частота. Формула Томпсона. Связь амплитуды колебаний заряда с амплитудой колебаний силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Применение трансформаторов для преобразования переменных токов. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Электромагнитные волны. Условия возникновения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

5. Оптика

5.1. Геометрическая оптика

Законы преломления и отражения света. Полное внутреннее отражение света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела оптических сред. Построение изображения в плоском

зеркале и линзах. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Увеличение, даваемое линзой. Оптические приборы (очки, фотоаппарат). Глаз как оптический прибор. Скорость света. Дисперсия света.

5.2. Волновая оптика

Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решетка: период дифракционной решетки, условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического.

6. Квантовая физика

6.1. Квантовые свойства света

Фотоны. Энергия, импульс, масса фотона. Явление фотоэффекта. Работа выхода. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Давление света.

6.2 Атомная физика

Строение атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода. Лазер.

6.3. Ядерная физика

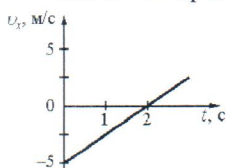
Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Действие радиоактивных излучений на вещество. Альфа-распад. Бета-распад (электронный, позитронный). Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Определение продуктов ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.

6.4. Элементы астрофизики

Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела солнечной системы. Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

1. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости v_x тела, движущегося вдоль оси x от времени t . Какой путь прошло тело за вторую секунду?

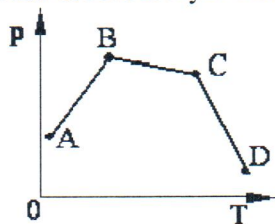


2. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с^2 . Найти скорость автомобиля через 5 с .
3. После удара клюшкой шайба массой $0,15 \text{ кг}$ скользит по ледяной площадке. Её скорость при этом меняется в соответствии с уравнением $V = 15 - 4t$. Какой путь пройдет шайба до остановки?
4. Брусок массой $M = 400 \text{ г}$ соединен с бруском массой $m = 100 \text{ г}$ невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок. Чему равен модуль ускорения бруска массой 100 г ?
5. Шарик, массой 200 г скользит без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиуса R . С какой силой давит шарик на желоб в верхней точке петли? Высота, с которой отпускают шарик, равна $3R$ считая от нижней точки петли.
6. Высота полёта искусственного спутника над Землёй уменьшилась с 400 до 300 км . Как изменились в результате этого скорость спутника, его кинетическая энергия и период обращения?
7. Брусок массой $M = 300 \text{ г}$ соединен с грузом массой $m = 200 \text{ г}$ невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рисунок). Брусок скользит без трения по закрепленной наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Чему равно ускорение бруска?



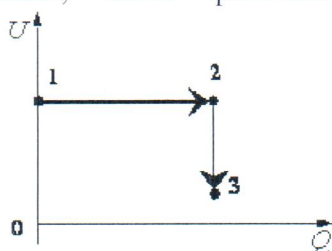
8. На поверхности воды плавает сплошной деревянный брусок. Как изменятся масса вытесненной воды и сила Архимеда, действующая на брусок, если его заменить сплошным бруском той же плотности и высоты, но большей массы?
9. На рычаг действует момент силы, равный $20 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Каким должно быть плечо второй силы, чтобы рычаг находился в равновесии, если её величина 10 Н ?
10. Однородный стержень длиной 1 м и массой 2 кг лежит на гладкой горизонтальной поверхности стола так, что его конец выступает за край стола на 30 см . К этому концу прикреплён груз. Какова может быть максимальная масса груза, при которой стержень сохраняет равновесие?
11. Чему равно давление, созданное водой на глубине 2 м ?
12. Импульс тела изменился на $30 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ под действием постоянной силы, равной по модулю 6 Н . Сколько времени потребовалось для этого?
13. При взрыве снаряда образовалось три осколка массами: $2m$; $3,5m$; $5m$. Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, а их модули равны соответственно $4v$ и $2v$. Определите модуль скорости второго осколка.
14. На вагонетку массой m , движущуюся по горизонтальным рельсам со скоростью v , сверху вертикально опустили груз, масса которого равна половине массы вагонетки. На сколько изменится скорость вагонетки?
15. С балкона бросают мячик вниз под углом к горизонту. Соппротивление воздуха пренебрежимо мало. Как меняются в процессе движения модуль ускорения мячика и его кинетическая энергия?
16. Шайба массой $0,2 \text{ кг}$ после удара клюшкой скользит по ледяной площадке. Её скорость при этом меняется в соответствии с уравнением $V = 15 - 3t$. Чему равен коэффициент трения шайбы о лед?

17. Человек, равномерно поднимая веревку, достал ведро с водой из колодца глубиной 10 м. Масса ведра 1,5 кг, масса воды в ведре 10 кг. Какова работа силы упругости веревки?
18. Тело массой 1 кг скользит по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu = 0,1$. Начальная скорость движения тела 10 м/с. Какую мощность развивала сила трения в начальный момент времени?
19. Снаряд массой 200 г, выпущенный под углом 30° к горизонту, поднялся на высоту 4 м. С какой начальной скоростью выпущен снаряд? Сопротивлением воздуха пренебречь.
20. Снаряд, движущийся со скоростью v_0 , разрывается на две равные части, одна из которых продолжает движение по направлению движения снаряда, а другая – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Скорость осколка, движущегося вперёд по направлению движения снаряда, равна v_1 . Найдите массу m осколка.
21. Летящая горизонтально со скоростью 20 м/с пуля массой 9 г попадает в неподвижно висящий на длинной нити груз, в результате чего груз с прилипшей к нему пулей начинает совершать колебания. Максимальная высота подъёма груза от положения равновесия при этом составляет 20 см. Какова масса груза?
22. С какой максимальной скоростью проходит груз положение равновесия, если амплитуда малых колебаний пружинного маятника 4 см, масса груза 200 г, жесткость пружины 40 Н/м?
23. Ускорение свободного падения на некоторой планете равно $19,6 \text{ м/с}^2$. Каким будет период колебаний секундного земного математического маятника на этой планете?
24. Мимо неподвижного наблюдателя за 20 с прошло 8 гребней волны. Каков период колебаний частиц волны?
25. Волна частотой 3 Гц распространяется в среде со скоростью 6 м/с. Определите длину волны.
26. При сжатии идеального газа объём уменьшился в 2 раза, а абсолютная температура газа увеличилась в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?
27. При температуре T_0 и давлении p_0 1 моль идеального газа занимает объём V_0 . Каков объём 2 молей газа при давлении $2p_0$ и температуре $2T_0$?
28. В сосуде, закрытом поршнем, находится идеальный газ. График зависимости давления газа от температуры при изменении его состояния представлен на рисунке. Какому состоянию газа соответствует наименьшее значение объёма?

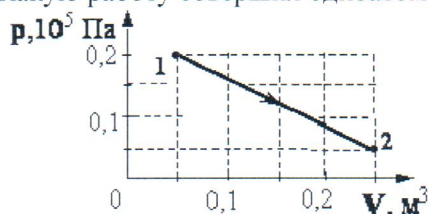


29. Атмосфера Венеры состоит в основном из двуоксида углерода с молярной массой $M_B = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$, имеет температуру (у поверхности) около 700 К и давление 90 земных атмосфер. Для атмосферы Земли температура у поверхности близка к 300 К. Каково отношение плотностей атмосфер у поверхностей Венеры и Земли? Ответ округлите до целых.
30. В сосуде неизменного объёма находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура газов в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление?
31. В цилиндре, закрытом подвижным поршнем, находится идеальный газ. На рисунке показана диаграмма, иллюстрирующая изменение внутренней энергии U газа и передаваемое ему количество теплоты Q . Опишите изменение объёма газа при его переходе из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояние 3. Свой ответ обоснуйте,

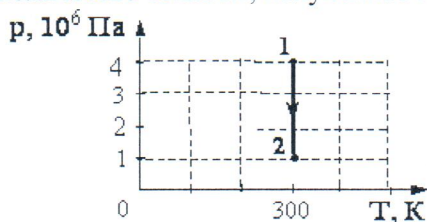
указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.



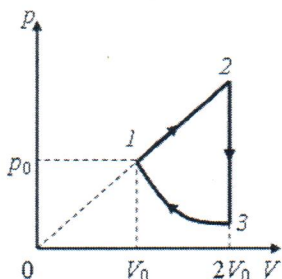
32. Какую работу совершил одноатомный газ в процессе, изображенном на pV -диаграмме?



33. При постоянном давлении концентрация молекул газа увеличилась в 5 раз, а его масса не изменилась. Как изменилась средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа?
34. Объем постоянной массы идеального одноатомного газа увеличился при постоянном давлении 5×10^5 Па на $0,03$ м³. Насколько увеличилась внутренняя энергия газа? Ответ выразите в кДж.
35. В цилиндре при 20°C находится 2 кг воздуха под давлением $9,8 \cdot 10^5$ Па. Какова работа воздуха при его изобарном нагревании на 100°C ? Ответ выразите в килоджоулях (кДж)
36. На графике показана зависимость давления идеального одноатомного газа от температуры. Газ совершает работу, равную 3 кДж. Начальный объем газа равен 10^{-3} м³. Найти количество теплоты, полученное газом.



37. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж, и внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. Какую работу совершили внешние силы?
38. Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На участке 1–2 газ совершает работу $A_{12} = 1000$ Дж. Участок 3–1 – адиабата. Количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, равно $|Q_{\text{хол}}| = 3370$ Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите работу $|A_{31}|$ внешних сил на адиабате.

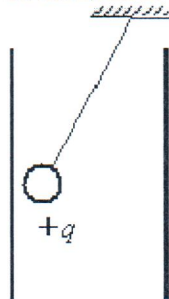


39. Тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?
40. Горячий пар поступает в турбину при температуре 500°C , а выходит из нее при температуре 30°C . Каков КПД турбины? Паровую турбину считать идеальной тепловой машиной.
41. Воздушный шар объемом 2500 м³ с массой оболочки 400 кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. Какова максимальная масса груза, который

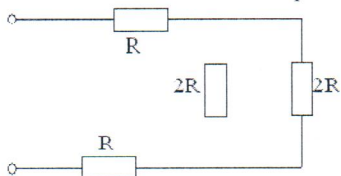
- может поднять шар, если воздух в нем нагреть до температуры 77°C ? Температура окружающего воздуха 7°C , его плотность $1,2 \text{ кг/м}^3$. Оболочку шара считать нерастяжимой.
42. Один моль аргона, находящийся в цилиндре при температуре $T_1 = 600\text{K}$ и давлении $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$, расширяется и одновременно охлаждается так, что его давление при расширении обратно пропорционально квадрату объёма. Конечный объём газа вдвое больше начального. Какое количество теплоты газ отдал при расширении, если при этом он совершил работу $A = 2493 \text{ Дж}$?
43. Чему равна относительная влажность воздуха если, парциальное давление водяного пара в воздухе при 20°C равно $0,466 \text{ кПа}$, давление насыщенных водяных паров при этой температуре $2,33 \text{ кПа}$?
44. Пылинка, имеющая положительный заряд 10^{-11} Кл и массу 10^{-6} кг , влетела в однородное электрическое поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью $0,1 \text{ м/с}$ и переместилась на расстояние 4 см . Какой стала скорость пылинки, если напряженность поля 10^5 В/м ?
45. Два точечных заряда действуют друг на друга с силой 12 Н . Какой будет сила взаимодействия между ними, если уменьшить величину каждого заряда в 2 раза, не меняя расстояния между ними?
46. На рисунке изображено расположение двух неподвижных точечных электрических зарядов $+2q$ и $+q$. В какой из трех точек – А, В или С – модуль вектора напряженности суммарного электрического поля этих зарядов имеет наибольшее значение?



47. Маленький шарик с зарядом $q = 4 \times 10^{-7} \text{ Кл}$ и массой 3 г , подвешенный на невесомой нити с коэффициентом упругости 100 Н/м , находится между вертикальными пластинами плоского воздушного конденсатора. Расстояние между обкладками конденсатора 5 см . Какова разность потенциалов между обкладками конденсатора, если удлинение нити $0,5 \text{ мм}$?

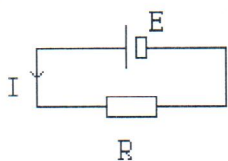


48. Потенциал в точке А электрического поля равен 200 В , потенциал в точке В равен 100 В . Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении положительного заряда 5 мКл из точки А в точку В?
49. Найти общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке.

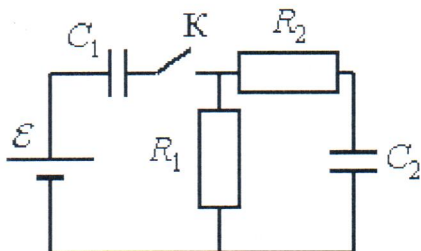


50. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного напряжения. Как изменятся при увеличении зазора между обкладками конденсатора три величины: емкость конденсатора, величина заряда на его обкладках, разность потенциалов между ними?
51. Резистор подключен к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом . Сила тока в электрической цепи равна 2 А . Каково сопротивление резистора?

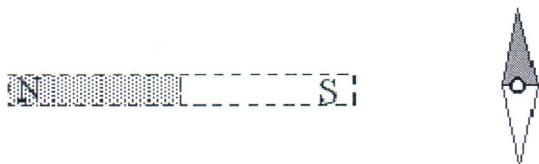
52. В схеме известны ЭДС источника $E = 1$ В, ток в цепи $I = 0,8$ А, сопротивление внешнего участка цепи $R = 1$ Ом. Определите работу сторонних сил за 20 секунд.



53. В цепи, изображённой на рисунке, ЭДС батареи равна 100 В, сопротивления резисторов $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 6$ Ом, а ёмкости конденсаторов $C_1 = 100$ мкФ и $C_2 = 60$ мкФ. В начальном состоянии ключ К разомкнут, а конденсаторы не заряжены. Через некоторое время после замыкания ключа в системе установится равновесие. Какое количество теплоты выделится в цепи к моменту установления равновесия?

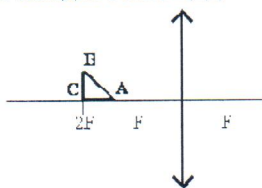


54. Нейтрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии L друг от друга с одинаковыми скоростями v . Найти отношение модуля силы, действующей на нейтрон к модулю силы, действующей на протон, со стороны магнитного поля в этот момент времени.
55. С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 2,5 Тл на проводник длиной 50 см, расположенный под углом 30° к вектору индукции, при силе тока в проводнике 0,5 А?
56. К магнитной стрелке (северный полюс затемнен, см. рисунок), которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный полосовой магнит. Как при этом стрелка поведет себя стрелка?

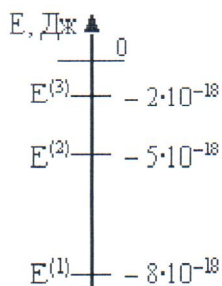


57. Металлический стержень длиной $l = 0,1$ м и массой $m = 10$ г, подвешенный на двух параллельных проводящих нитях длиной $L = 1$ м, располагается горизонтально в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл. Вектор магнитной индукции направлен вертикально. Какую максимальную скорость приобретёт стержень, если по нему пропустить ток силой 10 А в течение 0,1 с? Угол φ отклонения нитей от вертикали за время протекания тока мал.
58. В опыте по наблюдению ЭДС электромагнитной индукции квадратная рамка из тонкого провода со стороной квадрата b находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция поля растёт за время t по линейному закону от 0 до максимального значения $B_{\text{макс}}$. Как изменится ЭДС индукции, возникающая в рамке, если b увеличить в 2 раза?
59. Параллельно какой координатной оси «бежит» плоская электромагнитная волна, если в некоторый момент времени в точке с координатами (x, y, z) напряжённость электрического поля $\vec{E} = (E, 0, 0)$, а индукция магнитного поля $\vec{B} = (0, 0, B)$?

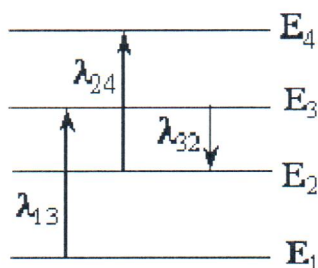
60. На поверхности воды плавает прямоугольный надувной плот длиной 6 м. Небо затянуто сплошным облачным покровом, полностью рассеивающим солнечный свет. Глубина тени под плотом равна 2,3 м. Определите ширину плота. Глубиной погружения плота и рассеиванием света водой пренебречь. Показатель преломления воды относительно воздуха принять равным $4/3$.
61. Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC площадью 50 см^2 расположен перед тонкой собирающей линзой так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы. Фокусное расстояние линзы 50 см. Вершина прямого угла C лежит дальше от центра линзы, чем вершина острого угла A. Расстояние от центра линзы до точки C равно удвоенному фокусному расстоянию линзы (см. рисунок). Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.



62. На экране с помощью тонкой линзы получено изображение стержня с пятикратным увеличением. Стержень расположен перпендикулярно главной оптической оси, и плоскость экрана также перпендикулярна этой оси. Экран передвинули на 30 см вдоль главной оптической оси линзы. Затем, при неизменном положении линзы, передвинули стержень так, чтобы изображение снова стало резким. В этом случае получено изображение с трехкратным увеличением. Определите фокусное расстояние линзы.
63. Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен 15° . Чему равен угол между падающим и отражённым лучами?
64. Дифракционная решетка с периодом 10^{-5} м расположена параллельно экрану на расстоянии 1,8 м от него. Какого порядка максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии 10,44 см от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим пучком света длиной волны 580 нм? Считать $\sin \alpha \approx \tan \alpha$.
65. Плоская электромагнитная волна распространяется вдоль оси Oх в положительном направлении. Какова разность фаз колебаний индукции магнитного поля в начале координат и в точке М с координатами $x = 3$ м, $y = 2$ м, $z = 1$ м, если длина волны равна 4 м?
66. Один лазер излучает монохроматический свет с частотой $\nu_1 = 6 \cdot 10^{14}$ Гц, другой – с частотой $\nu_2 = 5 \cdot 10^{14}$ Гц. Каково отношение импульсов p_1/p_2 фотонов, излучаемых этими лазерами?
67. Электромагнитное излучение используется для нагревания воды массой 1 кг. За время 700 стемпература воды увеличивается на 10°C . Какова длина волны излучения, если источник испускает 10^{20} фотонов за 1 с? Считать, что излучение полностью поглощается водой.
68. Покоящийся атом излучает фотон с энергией $16,32 \cdot 10^{-19}$ Дж в результате перехода электрона из возбуждённого состояния в основное. Атом в результате отдачи начинает двигаться поступательно в противоположном направлении с кинетической энергией $8,81 \cdot 10^{-27}$ Дж. Найдите массу атома. Скорость атома считать малой по сравнению со скоростью света.
69. Предположим, что энергия атомов газа может принимать только те значения, которые указаны на схеме. Атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(3)}$. Фотоны какой энергии может поглощать данный газ?



70. На рисунке изображены энергетические уровни атома и указаны длины волн фотонов, излучаемых и поглощаемых при переходах с одного уровня на другой. Какова длина волны для фотонов, излучаемых при переходе с уровня E_4 на уровень E_1 , если $\lambda_{13} = 400$ нм, $\lambda_{24} = 500$ нм, $\lambda_{32} = 600$ нм? Ответ выразите в нм, и округлите до целых.



71. Каков заряд ядра $^{207}_{82}\text{Pb}$ (в единицах элементарного заряда)?
72. При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй – пропускающий только зелёный. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли напряжение внешнего электрического поля, останавливающего фотоэлектроны (запирающее напряжение). Как изменяются запирающее напряжение и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой серии опытов ко второй?
73. Как изменится минимальная частота, при которой возникает фотоэффект, если пластинке сообщить положительный заряд?
74. В свинцовую капсулу поместили 10 ммоль атомов радиоактивного актиния $^{227}_{89}\text{Ac}$. Какое количество этого изотопа актиния останется в капсуле через 20 дней? Период полураспада этого изотопа актиния составляет 10 дней.
75. Укажите второй продукт ядерной реакции $^9_4\text{Be} + ^4_2\text{He} \longrightarrow ^{12}_6\text{C} + ?$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. ЕГЭ 2018 Физика. Эксперт в ЕГЭ / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлов, О.И. Громцева, С.Б. Бобошина – М. Издательство «Экзамен», 2018
2. ЕГЭ 2018 Физика: тренировочные задания / А.А. Фадеева – М. Издательство «Эксимо», 2017
3. ЕГЭ Физика Высший балл. Практическое руководство для подготовки к ЕГЭ / Г.А. Никулова, А.Н. Москалев – М. Издательство «Экзамен», 2017
4. Касаткина И.Л. Репетитор по физике: Механика, молекулярная физика, термодинамика– Изд-е 18-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2017
5. Касаткина И.Л. Репетитор по физике: электромагнетизм, колебания и волны, оптика, элементы теории относительности, физика атома и атомного ядра – Изд-е 18-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2017
6. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 классы– М.: «Дрофа», 2013.
7. Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике. 10-11 классы– М.: «Просвещение», 2012.
8. ЕГЭ 2017. Физика. Демидова М. Ю. 30 вариантов. Типовые экзаменационные варианты. — М. : «Национальное образование», 2017.
9. Кабардин О.Ф. Физика: Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. Полный курс подготовки к выпускным и вступительным экзаменам – М.: Аст-Пресс Школа, 2002
10. Касьянов В.А. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа, 2005
11. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика 11 класс – М.: Просвещение, 2014
12. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 10 класс – М.: Просвещение, 2007
13. ТРЕНАЖЕР ЕГЭ ФИЗИКА / Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова – М. издательство «Экзамен», 2018

Дополнительная

1. Бабаев В.С. Физика: весь курс: для выпускников и абитуриентов – М.: Эксмо, 2009
2. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Физика: Сборник задач (с решениями) – М.: Оникс 21 век * Альянс-В, 2002 г
3. Грибов В.А. Физика. Репетитор. – М. Эксмо, 2010
4. ЕГЭ 2018. Физика. 100 баллов. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ / О.И. Громцева – М. Издательство «УЧПЕДГИЗ», 2018

5. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / Н.С. Пурышева, Е.Э. Ратбиль – М. Издательство «АСТ», 2016

6. Физика: Учебник для 10 класса школ и классов с углубленным изучением физики / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.И. Эвенчик и др.; Под редакцией А.А. Пинского. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2002

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ

1. Официальный сайт Федерального института педагогических измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/> свободный. – Загл. с экрана.

2. Портал информационной поддержки единого государственного экзамена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ege.edu.ru/> свободный. – Загл. с экрана.

3. Готов к ЕГЭ. Подготовка к ЕГЭ по всем предметам [Электронный ресурс]. – <http://www.gotovkege.ru/> свободный. – Загл. с экрана.

Учебный план

Предмет: физика

№ п/п	Тема	Всего количество учебных часов																				
		120	112	108	104	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	48	44	40	36	32	28	
1.	Вводное занятие и вводное тестирование	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.	Механика	36	34	34	30	28	28	26	24	24	24	22	20	20	19	15	14	12	12	10	8	8
2.1.	Кинематика	10	10	10	8	8	8	7	7	7	7	6	5	5	5	4	4	3	3	2,5	2	2
2.2	Динамика	10	8	8	8	8	8	7	7	6	6	6	6	6	6	5	4	4	4	3	2,5	2,5
2.3	Законы сохранения в механике	10	10	10	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3
2.4	Механические колебания и волны	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5
3.	Молекулярная физика. Термодинамика	20	20	20	20	18	16	15	14	14	12	12	12	11	11	10	9	9	9	8	7	7
3.1.	Основы молекулярной физики	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3.2	Газовые законы	6	6	6	6	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,5	2	2
3.3	Термодинамика	10	10	10	10	10	8	8	7	7	6	6	6	6	6	5	4	4	4	3,5	3	3
4.	Электричество и магнетизм	40	36	34	34	34	32	31	30	28	27	25	24	23	20	12	11	11	8	7	6	6
4.1.	Электростатика	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	2	2	2	1	1	1	1
4.2.	Постоянный ток	10	8	8	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	4	4	4	3	3	2	2

