

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ФИЗИКА

Методические указания к контрольным работам
по направлению подготовки 21.03.02
«Землеустройство и кадастры»

Пенза 2016

УДК 53(075)
ББК 22.3я7
Ф50

Рекомендовано Редсоветом университета
Рецензент – кандидат технических наук, доцент
С.В. Тертычная (ПГУ)

Физика: метод. указания к контрольным работам по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / Т.С. Шмарова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 20 с.

Приведены варианты контрольных работ по основным разделам курса общей физики («Физические основы механики», «Электричество и магнетизм», «Молекулярная физика и термодинамика», «Оптика и квантовая физика», «Строение атомного ядра»).

Методические указания разработаны на кафедре «Физика и химия» и предназначены для контроля знаний студентов направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» при изучении дисциплины «Физика».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2016
© Шмарова Т.С., 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие методические указания разработаны в соответствии с программой курса «Физика» ФГОС ВО для направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и имеет целью совершенствование компетенций как в процессе овладения студентами знаниями о явлениях природы в вузе, так и в последующей профессиональной и научной деятельности.

Методические указания содержат варианты контрольных работ по основным разделам физики: механике, электричеству и магнетизму, молекулярной физике, термодинамике, оптике, квантовой физике. Проверка умения решать задачи позволяет преподавателю оценить глубину усвоения материала студентами, помогает определить знание формул и способность их применять.

Контроль знаний является одним из путей повышения качества обучения. Правильно организованная проверка способствует выработке у студентов навыка самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Систематический контроль формирует следующие компетенции:

• **Способность к самоорганизации и самообразованию**

В результате освоения данной компетенции обучающийся должен:

Знать:

- основные познавательные процессы, понятия «мотивация» и «потребность»;
- методы формирования волевых качеств личности;
- основы культуры мышления;
- способы организации самостоятельной работы.

Уметь:

- применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня;
- стремиться к саморазвитию, анализируя недостатки и исправляя ошибки в применении знаний;
- диагностировать неполноту знаний;
- организовывать учебную деятельность: ставить цель, планировать, определять оптимальное соотношение цели и средств;
- применять методы формирования волевых качеств;
- осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний;
- выстраивать перспективы профессионального саморазвития;
- предвидеть возможные результаты своих действий.

Владеть:

- методами формирования волевых качеств;
- приемами развития памяти, мышления;
- развитой мотивацией к саморазвитию и самообразованию;

- методами развития личности;
- методами научного познания;
- навыками планирования и организации работы;
- навыками контроля и оценки своей деятельности.

• Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

В результате освоения данной компетенции обучающийся должен:

Знать:

- современные тенденции развития информатики, вычислительной техники, компьютерных технологий.
- основы анализа и восприятия информации;
- сущность работы с компьютером как средством управления информацией;
- сущность работы в интернете и получение информации в глобальных сетях;
- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Уметь:

- ставить целью получение информации и выбирать рациональный путь ее достижения;
- воспринимать и обобщать информацию;
- анализировать и обобщать полученные результаты;
- использовать различные источники информации для решения познавательных и коммуникативных задач;
- самостоятельно расширять, углублять и приобретать знания по физике с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- применять вычислительную технику для моделирования физических процессов и явлений;
- использовать, хранить и перерабатывать информацию с применением вычислительной техники;
- получать информацию из глобальных сетей, позволяющую расширить свой уровень знаний;
- применять математические методы для решения практических задач;
- применять физические законы для решения практических задач;

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие физические законы описывают данное явление или эффект;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

Владеть:

- приемами анализа и обобщения информации;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации;
- основами работы с компьютером как средством управления информацией на уровне, позволяющем использовать компьютерную технику и специализированные компьютерные программы в своей профессиональной деятельности;
- методами решения физических и прикладных задач;
- методами экспериментального исследования в физике;
- навыками ведения физического эксперимента с использованием современной научной аппаратуры.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1. КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА

Вариант 1

1. Тело движется вдоль оси ОХ так, что зависимость координаты от времени задана уравнением $x = 6 - 3t + 2t^2$. Найдите среднюю скорость тела за промежуток времени от 1 до 4 с.

2. Скорость движения точки изменяется с течением времени по закону $v = 2t + 3t^2$. Найдите среднее ускорение в интервале времени от 2 до 4 с.

3. Тело вращается вокруг неподвижной оси по закону $\phi = 10 - 4t + t^2$. В какой момент времени угловая скорость вращения будет равна 8 рад/с?

4. Зависимость импульса материальной точки от времени описывается законом $\vec{p} = 2t\vec{i} + 3t^2\vec{j}$, где \vec{i} и \vec{j} – единичные векторы координатных осей Х и Y соответственно. Запишите зависимость вектора силы, действующей на точку, от времени.

5. Сила, действующая на материальную точку в интервале времени от 0 до 0,003 с, описывается зависимостью $F(t) = F_0 - bt$, где $F_0 = 480$ Н, $b = 1,6 \cdot 10^5$ Н/с. Определите изменение импульса точки за время действия силы.

Вариант 2

1. Скорость тела изменяется по закону $v = 2,5 + 0,2t$. Найдите перемещение тела через 20 с от начала движения.

2. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону $\vec{r} = 4t^2\vec{i} + 3t\vec{j} + 2\vec{k}$. Определите модуль скорости через 2 с от начала движения.

3. Модуль вектора скорости точки $v = 3t + 2$. Модуль вектора полного ускорения 9 м/с^2 . Определите тангенциальное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории в момент времени 2 с.

4. Точка из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиусом 2 м с угловой скоростью, модуль которой изменяется с течением времени по закону $\omega = 2t^2$. Найдите отношение нормального ускорения к тангенциальному через 2 с.

5. На тело массой 100 кг, движущееся прямолинейно со скоростью 100 м/с, начинает действовать сила торможения, которая изменяется по закону $\vec{F} = -200\vec{v}$. Какова будет скорость тела в момент времени 2 с?

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2.
МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА.
ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ**

Вариант 1

1. Вычислите момент инерции тонкого однородного стержня длиной 3 м и массой 10 кг относительно оси, перпендикулярной оси стержня на расстоянии $1/3$ длины от его конца.

2. Как изменится момент импульса тела, если момент инерции тела и его скорость увеличить в 2 раза?

3. Вычислите момент импульса колеса велосипеда, движущегося со скоростью 18 км/ч. Масса и диаметр колеса равны соответственно 4 кг и 1 м.

4. На блок радиусом 0,5 м намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 10 кг. Найдите массу блока, если груз опускается с ускорением 2 м/с^2 .

5. Потенциальная энергия частицы в некотором силовом поле задана функцией $U = -x^2 - y^2 + z^2$. Чему равна работа потенциальной силы по перемещению частицы из точки В(1, 1, 1) в точку С(2, 2, 2)?

Вариант 2

1. Определите момент инерции Земли относительно оси вращения, приняв ее за шар радиусом $6,4 \cdot 10^6$ м и массой $6 \cdot 10^{24}$ кг.

2. Платформа, имеющая форму сплошного однородного диска, может вращаться по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси. На краю платформы стоит человек, масса его в 3 раза меньше массы платформы. Определите, как и во сколько раз изменится угловая скорость движения платформы, если человек перейдет ближе к центру на расстояние, равное половине радиуса платформы.

3. Однородный стержень длиной 1 м и массой 0,5 кг вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением вращается стержень, если вращающий момент равен $0,0981 \text{ Н}\cdot\text{м}$?

4. Потенциальная энергия частицы задается функцией $U = x^2 + y^2 - z^2$. Чему равна F_z – компонента вектора силы, действующей на частицу в точке А(1, 2, 3)?

5. Частица совершила перемещение по некоторой траектории из точки 1 с радиус-вектором $\vec{r}_1 = \vec{i} - 3\vec{j}$ в точку 2 с радиус-вектором $\vec{r}_2 = 3\vec{i} + 2\vec{j}$. При этом на нее подействовала сила $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$. Найдите работу, совершенную этой силой.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3. ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ МЕХАНИКИ

Вариант 1

1. На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической фигуры (рис. 1). Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Корабль движется в направлении, указанном на рисунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света. Какую форму примет эмблема в неподвижной системе отсчета (рис. 2)?



Рис. 1

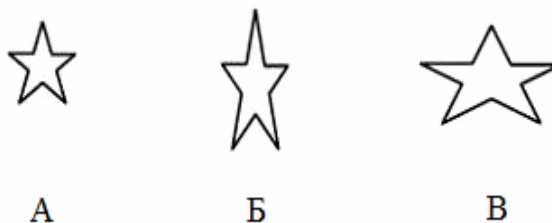


Рис. 2

2. Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью $0,8c$ (c – скорость света в вакууме). Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, перпендикулярного направлению движения корабля, в положение 2, параллельное этому направлению. Какова длина стержня с точки зрения другого космонавта?

- А. изменится от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2.
- Б. изменится от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2.
- В. равна 1,0 м при любой его ориентации.
- Г. изменится от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2.

3. Найдите скорость сближения двух частиц, движущихся навстречу друг другу со скоростями $v_1 = v_2 = \frac{c}{2}$ относительно неподвижной системы отсчета.

4. Космический корабль пролетает мимо наблюдателя со скоростью $0,8c$. По его измерениям длина корабля равна 90 м. Определите длину корабля в состоянии покоя.

5. Определите собственную длину стержня, если в лабораторной системе его скорость $0,6c$, длина стержня 1,5 м, а угол между ним и направлением движения 30° .

Вариант 2

1. На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической фигуры (рис. 3). Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Корабль движется в направлении, указанном на рисунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света. Какую форму примет эмблема в неподвижной системе отсчета (рис. 4)?



Рис. 3



А



Б



В

Рис. 4

2. Космический корабль движется относительно Земли со скоростью, соизмеримой со скоростью света. Длительность некоторого процесса в космическом корабле, измеренная по часам этого корабля, составляет Δt_0 . Каким соотношением определяется длительность этого процесса Δt , измеренная по часам, находящимся на Земле?

А. $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$;

Б. $\Delta t = \Delta t_0$

В. $\Delta t = \Delta t_0 \frac{v}{c}$

Г. $\Delta t = \Delta t_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

3. Космический корабль движется со скоростью $0,8c$ по направлению к Земле. Определите расстояние, пройденное им в системе отсчета, связанной с Землей за время $0,5$ с, отсчитанное по часам в космическом корабле.

4. Определите, во сколько раз увеличивается время жизни нестабильной частицы, если она движется со скоростью, равной $0,9$ с относительно неподвижного наблюдателя.

5. Определите скорость движения тела, при которой релятивистское сокращение его линейных размеров составит 10% от первоначальной длины.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Вариант 1

1. В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией $\varphi = 3x^2$. Определите x -составляющую напряженности этого поля.
2. Определите поток вектора напряженности электростатического поля через сферическую поверхность, охватывающую точечные заряды 5 нКл и -2 нКл.
3. Два заряда в вакууме на расстоянии 11 см взаимодействуют с такой же силой, как в скипидаре на расстоянии 7,4 см. Определите диэлектрическую проницаемость среды.
4. Удельное сопротивление проводника из стали $1,2 \cdot 10^{-7}$ Ом·м, концентрация электронов проводимости $5 \cdot 10^{22}$ см⁻³. Чему равна скорость упорядоченного движения (дрейфа) электронов в стальном проводнике при напряженности поля 0,96 В/м?
5. Соленоид диаметром 4 см, имеющий 500 витков, помещен в магнитное поле, индукция которого изменяется со скоростью 1 мТл/с. Ось соленоида составляет с вектором магнитной индукции угол 45°. Определите ЭДС индукции.

Вариант 2

1. В центре сферы радиуса 1 м находится точечный заряд 2 нКл. Вычислите поток вектора напряженности электрического поля через шаровой сегмент, площадь которого 1 м².
2. Определите напряженность электрического поля, создаваемого тонкой нитью длиной 10 см, в точке, расположенной на линии, проходящей вдоль нити, на расстоянии 20 см от ее конца. Линейная плотность заряда нити -10^{-12} Кл/м.
3. Напряжение на концах медного провода диаметром d и длиной l равно U . Как изменится удельная тепловая мощность тока при увеличении напряжения в 4 раза?
4. Определите работу тока на участке, не содержащем источников ЭДС и имеющем сопротивление 12 Ом, если в течение 5 с сила тока в нем равномерно увеличивается от 2 до 10 А.
5. Электрон движется в однородном поле с индукцией 2 мТл по винтовой линии с радиусом 2 см и шагом 5 см. Определите скорость электрона.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Вариант 1

1. Запишите уравнение гармонических колебаний частицы, если ее максимальное ускорение $0,5 \text{ м/с}^2$, период колебаний 2 с , а смещение от положения равновесия в начальный момент времени $0,025 \text{ м}$.

2. На доске лежит груз массой 1 кг . Доска совершает колебания в вертикальной плоскости с периодом $0,5 \text{ с}$ и амплитудой 2 см . Колебания происходят по косинусоидальному закону с нулевой начальной фазой. Определите силу давления груза на доску в момент времени $3,2 \text{ с}$.

3. Пружинный маятник с жесткостью пружины 90 Н/м совершает вынужденные колебания со слабым коэффициентом затухания, которые подчиняются дифференциальному уравнению $\frac{d^2x}{dt^2} + 0,5\frac{dx}{dt} + 900x = 0,1\cos 10t$.

Во сколько раз нужно увеличить массу груза, чтобы амплитуда колебаний стала максимальной?

4. В упругой среде плотностью ρ распространяется плоская синусоидальная волна. Во сколько раз увеличится плотность потока энергии, если амплитуда волны увеличится в 4 раза, а частота в 2 раза?

5. Чему равен показатель преломления среды, в которой распространяется электромагнитная волна с напряженностями электрического и магнитного полей соответственно 750 В/м и 2 А/м . Объемная плотность энергии 10 мкДж/м^3 .

Вариант 2

1. Два математических маятника, длины которых отличаются на 16 см , за одно и то же время совершают 10 и 6 полных колебаний. Определите длины маятников.

2. Частица участвует одновременно в двух взаимно перпендикулярных колебаниях: $x = A_1 \cos(\omega t + \pi/2)$, $y = A_2 \cos \omega t$, где $A_1 = 2 \text{ м}$, $A_2 = 3 \text{ м}$. По какой траектории движется частица?

3. Маятник совершает колебания, которые подчиняются дифференциальному уравнению $\frac{d^2x}{dt^2} + 0,5\frac{dx}{dt} + 900x = 0$. Чему равно время релаксации?

4. Определите длину бегущей волны, если в стоячей волне расстояние между первым и четвертым узлами равно 15 см .

5. В электромагнитной волне, распространяющейся в вакууме, значение напряженности магнитного поля 10 А/м , объемная плотность энергии 10^{-5} Дж/м^3 . Определите напряженность электрического поля.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №6. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

Вариант 1

1. В опыте Юнга щели, расположенные на расстоянии 0,3 мм, освещались монохроматическим светом с длиной волны 0,6 мкм. Определите расстояние от щелей до экрана, если ширина интерференционных полос равна 1 мм.

2. Расстояние между соседними темными интерференционными полосами на экране 1,6 мм. Когерентные источники света лежат в плоскости, параллельной экрану, на расстоянии 8 м от него. Длина световой волны 600 нм. Чему равно расстояние (в мм) между источниками?

3. Дифракционная решетка содержит 500 штрихов на 1 мм. Длина волны падающего света равна 760 нм. Под каким углом наблюдается первый дифракционный максимум?

4. Естественный свет падает на систему из 5 последовательно расположенных поляроидов, причем плоскость пропускания каждого последующего поляроида образует угол 30° с плоскостью пропускания предыдущего. Каким соотношением связана интенсивность света на выходе из системы с интенсивностью света на входе? Поглощением света в поляроидах пренебречь.

5. При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован. Угол преломления равен 30° . Чему равен показатель преломления диэлектрика?

Вариант 2

1. В опыте с интерферометром Майкельсона для смещения интерференционной картины на 500 полос потребовалось переместить зеркало на расстояние 0,161 мм. Чему равна длина волны падающего света в нанометрах?

2. Плосковыпуклая линза, радиус кривизны которой 12 м, положена выпуклой стороной на плоскопараллельную пластинку. На плоскую грань линзы нормально падает монохроматический свет и в отражённом свете образуются тёмные и светлые кольца. Определите длину волны монохроматического света, если радиус шестого тёмного кольца равен $7,2 \cdot 10^{-3}$ м.

3. На плоскую непрозрачную пластину с параллельными щелями S_1 и S_2 по нормали падает плоская монохроматическая световая волна так, что щели служат когерентными источниками света. Параллельно пластине на расстоянии 20 см от нее установлен экран. Расстояние между центральным

и первым максимумами интерференционной картины на экране равно 1 мм. Чему равна длина волны падающего света, выраженная в нанометрах, если расстояние между щелями равно 0,1 мм?

4. Сколько штрихов содержит дифракционная решетка длиной 1 см, если при нормальном падении на нее света с длиной волны 0,5 мкм максимум второго порядка наблюдается под углом 30° ?

5. Пластинку из оптически активного вещества толщиной $d = 2$ мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол $\varphi = 30^\circ$. При какой минимальной толщине (в мм) пластинки поле зрения поляриметра станет совершенно темным?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Вариант 1

1. Определите максимальную и минимальную энергию фотона в видимой серии спектра водорода (серии Бальмера).

2. При анализе спектра атомарного водорода, полученного с помощью дифракционной решетки с периодом d , было установлено, что дифракционный максимум m -го порядка, наблюдаемый под углом дифракции φ , соответствует одной из линий серии Лаймана. Определите номер энергетического уровня, с которого произошли электронные переходы.

3. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l в основном состоянии. Определите отношение вероятностей нахождения частицы в пределах от 0 до $\frac{l}{3}$ и от $\frac{l}{3}$ до $\frac{2l}{3}$.

4. Лазер на рубине излучает в импульсе длительностью 0,5 мс энергию 1 Дж в виде почти параллельного пучка с площадью сечения $0,8 \text{ см}^2$. Найдите давление света на площадку, расположенную перпендикулярно пучку, если коэффициент отражения поверхности 0,8.

5. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела при 0°C ?

Вариант 2

1. При переходе электрона в водородоподобном атоме с одной из возможных орбит на другую, более близкую к ядру, энергия атома уменьшается на 1,892 эВ. Определите длину волны излучения.

2. Каково ускорение электрона на первой боровской орбите в атоме водорода?

3. Определите плотность вероятности обнаружения электрона на первом энергетическом уровне в глубокой потенциальной яме шириной l в точке x на расстоянии $\frac{l}{3}$ от борта ямы.

4. Поток фотонов длиной волны 450 нм, падающий по нормали на идеальное зеркало, оказывает на него давление p_1 . Какое давление оказывает на реальное зеркало поток фотонов с той же плотностью числа частиц и длиной волны 630 нм, если он падает по нормали на зеркало, которое отражает долю 0,8 падающего света, а остальное поглощает?

5. Работа выхода электрона из платины равна 5,3 эВ. Найдите частоту света, который следует направить на поверхность платины, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов составляла 3000 км/с.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №8. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Вариант 1

1. Определите массу одной молекулы углекислого газа. Молярная масса $44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

2. Азот массой 7 г находится под давлением 0,1 МПа при температуре 290 К. Вследствие изобарного нагревания газ занял объем 10 л. Определите температуру газа после расширения, объем газа до расширения, плотность газа до и после расширения.

3. Кислород нагрели при постоянном давлении 80 кПа. При этом его объем увеличился от 1 до 3 м³. Определите изменение внутренней энергии, совершенную работу и сообщенное газу количество теплоты.

4. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, 70 % теплоты, полученной от нагревателя, отдает холодильнику. За цикл газ получает 5 кДж теплоты. Определить термический КПД цикла и работу за цикл.

5. Найти изменение энтропии при изобарическом расширении 8 г гелия от объема 10 л до объема 25 л.

Вариант 2

1. В баллоне емкостью 110 л находится 0,8 кг водорода и 1,8 кг азота при температуре 12°C. Определите давление смеси и концентрацию молекул водорода и азота.

2. Определите среднюю длину свободного пробега молекул углекислого газа при температуре 100 °С и давлении 100 мм рт. ст. Диаметр молекул $3,2 \cdot 10^{-8}$ см.

3. Определите массу и давление кислорода, находящегося в баллоне объемом 10 л, если кинетическая энергия поступательного движения всех его молекул равна 2 кДж, а средняя квадратичная скорость молекул равна 1 км/с.

4. Азот массой 20 г при температуре 37°C находится под поршнем. Сначала газ расширяют адиабатически от объема V до объема $3V$, затем сжимают изотермически до первоначального объема. Определите температуру в конце процесса и полную работу.

5. Дана смесь газов – неона массой 4 г и водорода массой 1 г. Газы считаются идеальными. Определите удельные теплоемкости газов при изохорном и изобарном процессах.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №9. ЭЛЕМЕНТЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Вариант 1

1. Вычислите дефект массы на 1 нуклон для ядер ${}^4_2\text{He}$.
2. Определите, какое из ядер ${}^9_4\text{Be}$ или ${}^{27}_{13}\text{Al}$ является наиболее устойчивым?
3. Ядро тория ${}^{230}_{90}\text{Th}$ превратилось в ядро радия ${}^{226}_{88}\text{Ra}$. Какую частицу при этом ядро тория испустило?
4. Сколько альфа-распадов и бета-распадов должно произойти, чтобы актиний ${}^{227}_{89}\text{Ac}$ превратился в стабильный изотоп свинца ${}^{207}_{82}\text{Pb}$?
5. Постоянная распада изотопа радия ${}^{219}_{88}\text{Ra}$ равна 700 с^{-1} . За какое время число радиоактивных ядер уменьшится в e^3 ($e \approx 2,7$) раз?

Вариант 2

1. Найдите дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи для ядра ${}^6_3\text{Li}$.
2. Атомная масса хлора 35,5. Хлор имеет два изотопа ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ и ${}^{37}_{17}\text{Cl}$. Найдите их процентное содержание.
3. Сколько альфа-распадов и бета-распадов должно произойти, чтобы америций ${}^{241}_{95}\text{Am}$ превратился в стабильный изотоп висмута ${}^{209}_{83}\text{Bi}$?
4. Начальное число ядер радиоактивного изотопа 10^{10} , его период полураспада равен 20 мин. Сколько ядер распадётся через 40 минут?
5. На графике в полулогарифмическом масштабе показана зависимость изменения числа радиоактивных ядер изотопа ${}^{27}_{12}\text{Mg}$ от времени (рис. 5). Найдите среднее время жизни данного изотопа. Ответ выразите в минутах и округлите до целого числа.

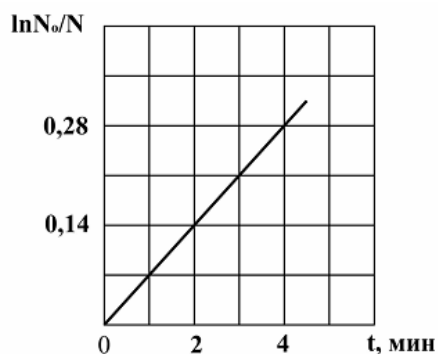


Рис. 5

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст] / Т.И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики [Текст]: в 3-х т. / И.В. Савельев. – М.: КноРус, 2012.
3. Очкина, Н.А. Физика. Колебания и волны: учеб. пособие для бакалавров, обучающихся по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» [Текст] / Н.А. Очкина. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 170 с.
4. Касаткина, И.Л. Физика. Справочник по основным формулам общей физики [Текст] / И.Л. Касаткина. – Ростов: Феникс, 2016. – 288 с.

Дополнительная литература

1. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. – М.: Абрис, 2012.
2. Никеров, В.А. Механика и молекулярная физика [Текст] / В.А. Никеров. – М.: Дашков и К, 2012.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст] / Т.И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
2. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. – М.: Абрис, 2012. – 312 с.
3. Ливенцев, Н.М. Курс физики [Текст] / Н.М. Ливенцев. – СПб.: Лань, 2012. – 672 с.
4. Тополов, В.Ю. Анализ ответов при решении задач по общей физике [Текст] / В.Ю. Тополов, А.С. Богатин. – СПб.: Лань, 2012. – 80 с.
5. Калашников, Н.П. Графические методы решения задач по молекулярно-кинетической теории и термодинамике идеальных газов [Текст] / Н.П. Калашников, В.П. Красин. – СПб.: Лань, 2011. – 192 с.
6. Миронова, Г.А. Молекулярная физика в вопросах и задачах [Текст] / Г.А. Миронова, Н.Н. Брандт, А.М. Салецкий. – СПб.: Лань, 2012. – 352 с.
7. Брандт, Н.Н. Электростатика в вопросах и задачах [Текст] / Н.Н. Брандт, Г.А. Миронова, А.М. Салецкий. – СПб.: Лань, 2011. – 288 с.
8. Крамм, М.Н. Сборник задач по основам электродинамики [Текст] / М.Н. Крамм. – СПб.: Лань, 2011. – 256 с.
9. Аплеснин, С.С. Задачи и тесты по оптике и квантовой механике [Текст] / С.С. Аплеснин, Л.И. Чернышева, Н.В. Филенкова. – СПб.: Лань, 2012. – 336 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1. КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА	6
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2. МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ	7
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3. ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ МЕХАНИКИ	8
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.....	10
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.....	11
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №6. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА.....	12
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	14
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №8. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	15
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №9. ЭЛЕМЕНТЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.....	16
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	17
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	18

Учебное издание

Шмарова Татьяна Сергеевна

ФИЗИКА

Методические указания к контрольным работам по направлению
подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

В авторской редакции

Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 17.05.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 1,16. Уч.-изд.л. 1,25. Тираж 80 экз.
Заказ №299.

Издательство ШУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.