

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД
Е.В. Луков
_____ 2021 г.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний по физике
для поступающих на программы бакалавриата и специалитета
на базе среднего профессионального образования

Авторы-составители:

Директор ФМШ ТГУ, старший преподаватель П.А. Назаров

Кандидат физико-математических наук, доцент В.Ф. Нявро

Программа составлена на основе примерной программы общеобразовательной дисциплины «Физика», рекомендованной для профессиональных образовательных организаций, реализующих основную профессиональную образовательную программу СПО с учетом требований ФГОС среднего общего образования и ФГОС профессионального образования, Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»).

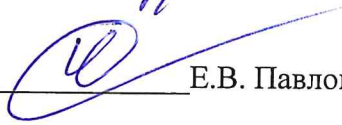
Рассмотрена и рекомендована

Предметной комиссией по информатике и ИКТ

Протокол № 6 от 25 октября 2021 г.

Председатель, канд. физико-математических наук  А.Г. Коротаев

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления нового набора ТГУ  Е.В. Павлов

1. Общие положения

Овладение практически любой современной профессией требует определенных математических знаний. Представление о роли математики в современном мире, математические знания стали необходимым компонентом общей культуры. Для жизненной самореализации, возможности продуктивной деятельности в информационном мире требуется достаточно прочная подготовка по математике.

Программа по курсу «Физика» составлена для выпускников 11-х классов средних общеобразовательных школ, гимназий, лицеев с учетом требований, предъявляемых к абитуриентам при поступлении в Томский государственный университет (ТГУ).

1.1. Программа вступительных испытаний по физике сформирована для поступающих на обучение по программам подготовки бакалавриата и программам специалитета:

- 01.03.01 Математика;
- 01.03.03 Механика и математическое моделирование;
- 02.03.01 Математика и компьютерные науки;
- 03.03.03 Радиофизика;
- 03.03.02 Физика;
- 09.03.02 Информационные системы и технологии;
- 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы;
- 12.03.02 Оптотехника;
- 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика;
- 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии;
- 15.03.03 Прикладная механика;
- 15.03.06 Мехатроника и робототехника;
- 16.03.01 Техническая физика;
- 24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика;
- 27.03.02 Управление качеством;
- 27.03.05 Инноватика;

1.2. Программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и основного государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом соответствия уровня сложности вступительных испытаний уровню сложности ЕГЭ по данному предмету.

2. Цели и задачи. Вступительный экзамен: структура, процедура проведения

2.1. Программа вступительного испытания (ВИ) содержит описание процедуры и программу, а также критерии оценки ответов.

2.2. Вступительные испытания проводятся на русском/английском (для англоязычных программ) языке.

2.3. Организация и проведение ВИ осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

2.4. По результатам ВИ поступающий имеет право на апелляцию в порядке, установленном Правилами приема.

2.5. Программа вступительных испытаний по физике ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных документов, регламентирующих процедуру приема в НИ ТГУ.

Изменения, внесенные в программу вступительных испытаний, рассматриваются и утверждаются на заседании учебно-методической комиссии физического факультета, а также предметной комиссией по физике. Программа вступительных испытаний утверждается проректором по учебной работе.

2.6. Программа вступительных испытаний публикуется на официальном сайте НИ ТГУ в разделе «Вступительные испытания» не позднее даты, указанной в Правилах приема, действующих на текущий год поступления. Программа вступительных испытаний по математике хранится в Управлении нового набора ТГУ, а также в документах физического факультета ТГУ.

2.7. Вступительные испытания по физике предназначены для определения подготовленности поступающего к освоению ООП бакалавриата/специалитета и проводятся с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения соответствующих образовательных программ.

2.8. Задачами ВИ по физике являются: проверка знаний основ физики в рамках утвержденных государственных образовательных стандартов, оценка подготовленности поступающего к обучению в вузе.

2.9. На экзамене поступающий в высшее учебное заведение должен показать:

- а) умение четко и сжато выражать математическую мысль в письменном изложении, использовать соответствующую символику;
- б) уверенное владение физическими и математическими знаниями и навыками, предусмотренными настоящей программой,
- в) умение применять их при решении задач.

При подготовке к экзамену основное внимание следует уделить выявлению сущности физических законов и явлений, умению истолковывать физический смысл величин и понятий, а также умению применять теоретический материал к решению задач. Необходимо уметь пользоваться при вычислениях системой СИ и знать внесистемные единицы, указанные в программе.

2.10. ТГУ проводит вступительные испытания очно и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний). Возможно проведение вступительных испытаний: 1) очно и дистанционно; 2) только дистанционно; 3) только очно. Для дистанционных вступительных испытаний используются платформы Moodle и программы для организации видеоконференций: Zoom, Adobe Connect и другие.

2.11. Вступительное испытание проводится в письменной/тестовой форме по экзаменационным материалам. Вопросы и задания составлены на основе настоящей программы. Степень сложности и трудоемкость содержания билетов одинакова.

2.12. Во время подготовки к ответу поступающий имеет право пользоваться программой вступительных испытаний. Использование иных материалов не допустимо. Попытка общения абитуриентов с другими лицами, в том числе с применением средств связи, создание помех в работе предметной комиссии, несанкционированные перемещения по аудитории и т.п. являются основанием для их удаления из аудитории и последующего занесения в протокол соответствующей записи.

2.13. Билет включает несколько заданий разного уровня сложности. Степень сложности и трудоемкость содержания билетов одинакова.

2.14. Для абитуриентов из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов вступительные испытания проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2.15. Общая продолжительность экзамена составляет не более 235 минут.

- 2.16. Максимальное количество баллов – 100. Минимальное количество баллов определяется ежегодно Правилами приема.
- 2.17. Поступающий, набравший менее установленного положительного балла за вступительное испытание, не может в дальнейшем быть рекомендован к зачислению на данное направление/специальность по соответствующим условиям поступления.
- 2.18. При приеме на обучение по программам бакалавриата/специалитета требования к вступительным испытаниям не меняются, минимальное количество баллов при приеме на места в пределах особой и целевой квоты, на основные места в рамках КЦП не различаются.
- 2.19. Проверка и оценка ответов на задания вступительного испытания проводится экзаменационной предметной комиссией, действующей на основании приказа ректора.
- 2.20. Каждое задание проверяется независимо от других заданий каждым членом комиссии. Итоговая оценка определяется как средний балл, выставленный всеми членами экзаменационной комиссии по результатам вступительного испытания.

3. Содержание дисциплины

3.1. Механика

Кинематика.

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения.

Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

Основы динамики.

Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения.

Третий закон Ньютона.

Момент силы. Условие равновесия тел.

Законы сохранения в механике.

Закон сохранения импульса. Ракеты.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

Механика жидкостей и газов.

Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.

Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

Измерение расстояний, промежутков времени, силы, объёма, массы, атмосферного давления.

3.2. Молекулярная физика. Термодинамика

Основы молекулярно-кинетической теории.

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твёрдого тела.

Основы термодинамики.

Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости.

Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества.

3.3. основы электродинамики

Электростатика.

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей.

Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

Постоянный электрический ток.

Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Полупроводники.

Собственная и примесная проводимость полупроводников, р-п-переход.

Магнитное поле.

Электромагнитная индукция. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель.

Электромагнитная индукция.

Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Измерение силы тока, напряжения, сопротивления проводника.

3.4. Колебания и волны

Механические колебания и волны.

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

Механические волны.

Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны. Звук.

Электромагнитные колебания и волны.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

3.5. Оптика

Свет - электромагнитная волна.

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света.

Измерение фокусного расстояния собирающей, линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.

3.6. Основы специальной теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.

3.7. Квантовая физика

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм.

Радиоактивность.

Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.

Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция.

Лазеры.

Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии.

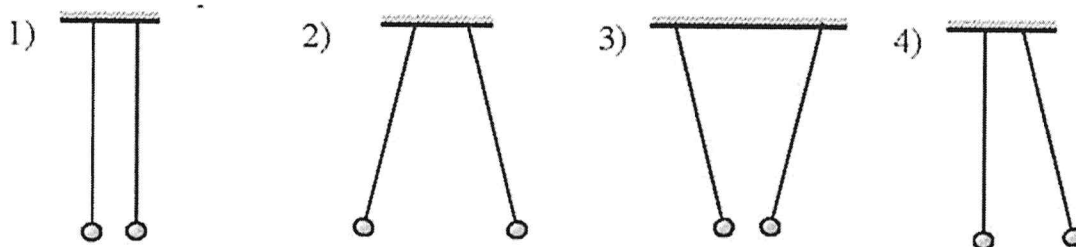
Дозиметрия. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

3.8. Методы научного познания и физическая картина мира

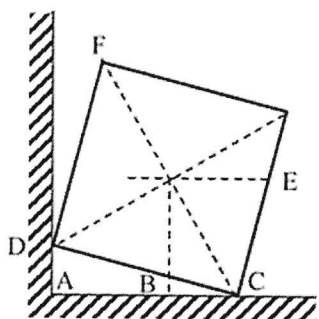
Эксперимент и теория в процессе познания мира. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Роль математики в физике. Принцип соответствия. Принцип причинности. Физическая картина мира.

4. Примеры заданий экзаменационных материалов.

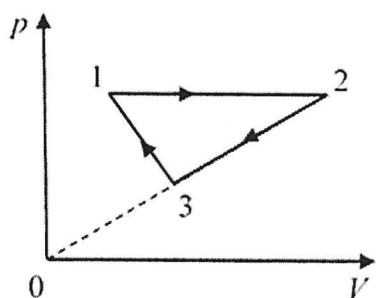
1. Груз массой $m=45\text{ кг}$ перемещается по горизонтальной плоскости под действием силы $F=294\text{ Н}$, направленной под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения груза о плоскость $\mu=0,1$. Определить ускорение a движения груза.
2. Скорость тела, совершающего колебательное движение, меняется по закону:
$$v_x = a \cdot \cos\left(bt + \frac{\pi}{2}\right),$$
 где $a = 5 \text{ см/с}$, $b = 3 \text{ с}^{-1}$. Чему равна амплитуда скорости?
1) $\pi/2 \text{ см/с}$ 2) 2 м/с 3) 6 см/с 4) $0,05 \text{ м/с}$
3. Два одинаковых легких шарика подвешены на легких шелковых нитях. Шарик зарядили разными по величине отрицательными зарядами и дождались, когда шарик прекратит движение. На каком из рисунков изображены эти шарик?



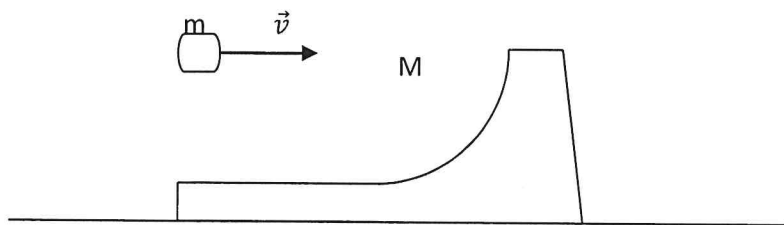
4. По оси x движутся две точки: первая по закону $x_1 = 7t - 2$, вторая по закону $x_2 = 14t - 9$. В какой момент времени они встретятся?
5. На длинном шоссе на расстоянии 1 км друг от друга установлены светофоры. Красный сигнал каждого светофора горит в течение 30 секунд, зелёный — в течение следующих 30 секунд. При этом все автомобили, движущиеся со скоростью 40 км/ч, проехав один из светофоров на зелёный свет, проезжают без остановки, то есть тоже на зелёный свет, и все следующие светофоры. С какими другими скоростями могут двигаться автомобили, чтобы, проехав один светофор на зелёный свет, далее нигде не останавливаться? Задачу решить графически.
6. Однородный куб опирается одним ребром на пол, другим — на вертикальную стену. Плечо силы $m\vec{g}$ относительно оси, проходящей через точку A , перпендикулярно плоскости рисунка обозначено...



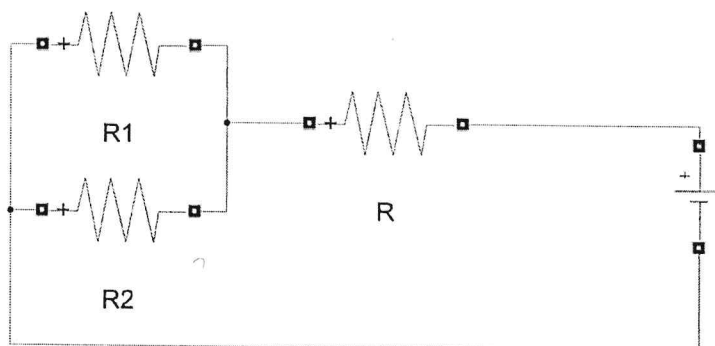
7. Спортсмен-тяжелоатлет поднимает штангу массой 150 кг в течение 1,5 с с пола на высоту 2 м. Определите мощность, развиваемую спортсменом в течение этого времени.
8. Определите длину никелиновой проволоки площадью поперечного сечения $0,1 \text{ мм}^2$, необходимой для изготовления спирали сопротивлением 120 Ом. Удельное сопротивление никелина $0,4 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.
9. Импульс тела массой $m = 2 \text{ кг}$, движущегося поступательно, в некоторый момент времени равен $p = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Чему равна кинетическая энергия тела в этот момент?
10. Площадь льдины 4 м^2 , толщина 0,25 м. Погрузится ли льдина целиком в воду, если на ее середину встанет человек, сила тяжести которого 700 Н? Плотность льда 900 кг/м^3 , а воды — 1000 кг/м^3 .
11. На рисунке показан цикл для ν моль гелия, состоящий из двух участков линейной зависимости давления p от объема V и изобары. На изобаре 1-2 газ совершил работу A , и его температура увеличилась в 4 раза. Температуры в состояниях 1 и 3 равны. Точки 2 и 3 на диаграмме p, V лежат на прямой, проходящей через начало координат. Определите температуру в точке 1 и работу газа за цикл.



12. Тело брошено вертикально вверх с определенной высоты с начальной скоростью $v_0=30$ м/с. Найти координату, скорость и пройденный телом путь после $t=10$ с. Положить $g=10$ м/с².
13. Камень, брошенный с башни горизонтально с начальной скоростью $v_0=10$ м/с, упал на землю на расстоянии $s=10$ м от башни. Найти высоту башни.
14. Барабан сушилки, закрепленный на вертикальной оси, имеет диаметр $D=2$ м, он вращается с угловой скоростью $\omega = 20$ рад/с. Во сколько раз сила давления F действующая на вещи в барабане больше силы гравитации?
15. Поезд массой $m=500$ т выключает двигатель и останавливается под действием силы трения $F_{fr} = 0,1$ МН за время $t=1$ мин. Найти скорость поезда v до выключения двигателя.
16. За 5 мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно возрастает с 7 мВб, до 9 мВб. Найдите ЭДС индукции в соленоиде.
17. В магнитное поле помещен замкнутый контур площадью S из тонкой проволоки. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. В контуре возникают колебания тока с амплитудой $i_m = 35$ мА, если магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с формулой $B = a \cdot \cos(bt)$, где $a = 6 \cdot 10^{-3}$ Тл, $b = 3500$ с⁻¹. Электрическое сопротивление контура $R = 1,2$ Ом. Чему равна площадь контура?
18. При ремонте электрической плиты спираль была укорочена на 0,1 первоначальной длины. Во сколько раз изменилась мощность плитки?
19. В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с геометрической разностью хода 1,2 мкм, длина волны которых в вакууме 600 нм. Определите результат интерференции в этой точке пространства, если свет идет в воде. ($n = 1,33$).
20. На электроплитке мощностью 500 Вт, имеющей к.п.д. 40 %, нагрели до кипения объем 0,8 л воды, взятой при температуре 15° С и 10 % ее обратили в пар. Как долго длилось нагревание? Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·К) удельная теплота парообразования воды $r = 2,26 \cdot 10^6$ Дж/кг.
21. Тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает полезную работу A . Температура холодильника – T_2 , нагревателя – T_1 . Укажите формулу для КПД этой машины.
22. Свободно падающее тело за последнюю секунду падения прошло 1/3 своего пути. Найти время падения и высоту, с которой упало тело.
23. На гладкой горизонтальной плоскости находится тело массы M (см. рисунок) и на нем небольшая шайба массы m . Последней сообщили в горизонтальном направлении скорость $\vec{v}$. На какую высоту (по сравнению с первоначальным уровнем) поднимется шайба после отрыва от тела M ? Трения нет.



24. Два одинаковых кусочка льда летят навстречу друг другу с равными скоростями и при ударе обращаются в пар. Оцените минимально возможные скорости льдинок перед ударом, если их температура равна -12°C . Удельная теплоемкость льда $\cdot 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$, его удельная теплота плавления $3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, удельная теплота парообразования воды $r = 2,26 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$.
25. Предмет находится на расстоянии 18 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 12 см. В фокусной плоскости линзы находится плоское зеркало. Определить на каком расстоянии от линзы получится изображение предмета, даваемое этой системой и какое оно. Сделать чертеж.
26. На каком расстоянии r от точечного заряда $q = 0,1 \text{ нКл}$, находящегося в дистиллированной воде (диэлектрическая проницаемость $= 81$), напряженность поля станет равной $E = 0,25 \text{ В/м}$? $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$
27. Связанная система элементарных частиц содержит 2 электрона, 3 нейтрона и 4 протона. Эта система является
- 1) нейтральным атомом углерода ${}^9_6\text{C}$
 - 2) нейтральным атомом гелия ${}^4_2\text{He}$
 - 3) ионом лития ${}^9_3\text{Li}$
 - 4) ионом бериллия ${}^7_4\text{Be}$
28. Рассчитать мощность P , выделенную на резисторе R_1 , если $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R = 15 \text{ Ом}$, ЭДС $\mathcal{E} = 200 \text{ В}$, внутреннее сопротивление источника $r = 1 \text{ Ом}$.



29. Один из маятников совершил 10 колебаний за определенное время. Другой только 6 за то же самое время. Разница длин маятников – 16 см. Найти длины маятников l_1 и l_2 в см.
30. Свет падает на границу раздела двух сред, частично отражаясь и частично преломляясь. При каком угле падения α (в град) отраженный луч ортогонален преломленному, если отношение показателей преломления для двух сред $\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$?

31. Найти длину волны света λ (в нм), падающего на поверхность металла, если эмитированные фотоэлектроны имеют $E_k = 1,2 \cdot 10^{-20}$ Дж, а работа выхода из металла $A = 6,5 \cdot 10^{-19}$ Дж. $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
32. Определить расстояния от линзы до предмета a , если линза имеет оптическую силу $D = +2$ диоптрии, а изображение оказалось увеличенным в $\beta = 5$ раз.

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}
санتي	с	10^{-2}	фемто	ф	10^{-15}

Физические константы

число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж} / (\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
Модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами	
температура	$0\text{ K} = -273,15^{\circ}\text{C}$
атомная единица массы	$1\text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	931,5 МэВ
1 электрон-вольт	$1\text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Дж}$

Масса частиц			
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31}\text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4}\text{ а.е.м.}$		
протона	$1,673 \cdot 10^{-27}\text{ кг} \approx 1,007\text{ а.е.м.}$		
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27}\text{ кг} \approx 1,008\text{ а.е.м.}$		
Плотность		подсолнечного масла	900 кг/м^3
воды	1000 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	ртути	13600 кг/м^3
Удельная теплоемкость			
воды	$4,2 \cdot 10^3\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$	алюминия	$900\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$
льда	$2,1 \cdot 10^3\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$	меди	$380\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$
железа	$460\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$	чугуна	$500\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$
свинца	$130\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$		
Удельная теплота			
парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6\text{ Дж/кг}$		
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4\text{ Дж/кг}$		
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5\text{ Дж/кг}$		
Нормальные условия давление 10^5 Па , температура 0°C			
Молярная масса			
азота	$28 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$

воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	неона	$20 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воды	$18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение Основная литература

1. Касьянов В.А. Физика. 10 кл.: Учебн. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. – М.: Дрофа, 2015. — 416 с.: ил.
2. Касьянов В.А. Физика. 11 кл.: Учебн. для общеобразоват. учреждений. – 4-е изд., дораб. – М.: Дрофа, 2015. — 416 с.: ил., 8 л. Цв. Вкл.
3. Физика: Механика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики/ Под ред. Г.Я. Мякишева. М.: Дрофа, 2016.
4. Мякишев Г.Я., Сияков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. М.: Дрофа, 2016.
5. Мякишев Г.Я., Сияков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика. 10 - 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. М.: Дрофа, 2016.
6. Мякишев Г.Я., Сияков А.З. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. М.: Дрофа, 2016.
7. Мякишев Г.Я., Сияков А.З. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. М.: Дрофа, 2016.
8. Буховцев Б.Б., Кривченков В.Д., Мякишев Г.Я., Сараева И.М. Задачи по элементарной физике. М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
9. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.Г., Мякишев Г.Я. Физика. Для поступающих в вузы: Учебн. пособие. Для подготов. отделений вузов. М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.

Дополнительная литература

1. Элементарный учебник физики /под ред. Г.С. Ландсберга. В 3-х кн. М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
2. Яворский Б.М., Селезнев Ю.Д. Физика. Справочное пособие. Для поступающих в вузы. М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.
3. Физика. Учебники для 10 и 11 классов школ и классов с углубленным изучением физики /под ред. А.А. Пинского. М.: Просвещение, 2000 и предшествующие издания.
4. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. В 3-х кн. М.: Физматлит, 2001.
5. Павленко Ю.Г. Физика. Полный курс для школьников и поступающих в вузы: Учебн. пособие. М.: Большая Медведица, 2002.
6. Сборник задач по физике /под ред. С.М. Козела М.: Просвещение, 2000 и предшествующие издания.
7. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 9 11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений. М.: Дрофа, 2000 и предшествующие издания.
8. Задачи по физике /под ред. О.Я. Савченко М.: Наука, 1988.