

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края
«КРАСНОДАРСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
ЭК.01 Основы физики
для профессии 43.01.09 Повар, кондитер**

2022

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5.	КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Элективный курс ЭК.01 Основы физики является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии 43.01.09 Повар, кондитер

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты базового уровня (ПРБ) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, личностные результаты в рамках программы Воспитание (ЛРв).

Коды результатов (ЛР, МР, ПРБ, ЛРв)	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 02	осознание обучающимися российской гражданской идентичности
ЛР 03	готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению
ЛР 04	наличие мотивации к обучению и личностному развитию;
ЛР 05	целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы
МР 01	освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);
МР 02	способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории
МР 03	овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности
ПРБ 01	Освоение обучающимися в ходе изучения учебного предмета научных знаний, умений и способов действий, специфических для соответствующей предметной области

ПР6 02	Требования к личностным, мета предметным и предметным результатам освоения основной образовательной программы обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определяются в примерных адаптированных основных образовательных программах
ПР6 03	Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, мета предметным и предметным результатам обучающихся, освоивших основную образовательную программу, является системно-деятельностный подход
ПР6 04	Сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мега мира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач
ПР6 05	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность
ПР6 06	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной
ПР6 07	Владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон

	Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов
ЛРв 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛРв 7	Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей
ЛРв 10	Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них
ЛРв 14	Приобретение обучающимся навыка оценки информации в цифровой среде, ее достоверность, способности строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной нагрузки	114
Во взаимодействии с преподавателем	114
Основное содержание	
в т. ч.:	106
теоретическое обучение	82
практические занятия	24
Профессионально ориентированное содержание	8
в т. Ч.:	
теоретическое обучение	8
практические занятия	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированный зачет	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся ¹	Объем в часах	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1.	Физика и естественно-научный метод познания природы	2	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
Тема 1.1 Физика и естественно-научный метод познания природы	Содержание учебного материала Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура	2	
Раздел 2.	Механика	28	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
Тема 2.1. Кинематика материальной точки	Содержание учебного материала Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота	6 4	

¹ Полужирным шрифтом выделено для записи в календарно-тематический план

	обращения. Центростремительное ускорение.		
	В том числе лабораторных и практических занятий: ПЗ №1. Исследование движения тела под действием постоянной силы. Изучение закона сохранения импульса.	2	
Тема 2.2. Динамика	Содержание учебного материала	6	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.	4	
	В том числе лабораторных и практических занятий: ПЗ №2. Измерения сил трения (скольжения).	2	
Тема 2.3. Законы сохранения в механике.	Содержание учебного материала	10	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.	4	
	В том числе лабораторных и практических занятий: ПЗ №3. Исследования законов сохранения на примере удара шаров и баллистического маятника. Исследование закона сохранения импульса. ПЗ № 4. Проверка гипотезы механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости. ПЗ № 5. Исследование работы силы с изменением кинетической энергии тела.	6	
Тема 2.4.	Содержание учебного материала	6	ЛР01-05, МР.01-03,

Механические колебания и волны.	<p>Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.</p> <p>Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.</p>	4	ПР.01-07
	<p>Профессионально ориентированное содержание Работа машин при свободных и вынужденных колебаниях.</p>	2	
Раздел 3.	Молекулярная физика и термодинамика	16	
Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.</p> <p>Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.</p>	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	4		
Тема 3.2. Агрегатные состояния вещества. Жидкости и пара	Содержание учебного материала	6	
	<p>Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса.</p>	2	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	В том числе лабораторных и практических занятий:	4	

	ПЗ №6. Наблюдение теплового расширения твердых тел. ПЗ №7. Наблюдение деформации растяжения.		
Тема 3.3. Основы термодинамики	Содержание учебного материала	6	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Экологические проблемы теплоэнергетики.	4	
	Профессионально ориентированное содержание Применение основ термодинамики в профессиональной деятельности	2	
Раздел 4.	Электродинамика	34	
Тема 4.1. Электростатика	Содержание учебного материала	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	4	
Тема 4.2. Постоянный ток и электрический ток в различных средах	Содержание учебного материала	6	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.	4	

	<p>Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.</p>		
	<p>В том числе лабораторных и практических занятий: ПЗ №8. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления</p>	2	
Тема 4.3. Магнитное поле	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.</p> <p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу.</p> <p>Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.</p>	6	
	<p>Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.</p>	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	<p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу.</p>		
	<p>Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.</p>		
	<p>В том числе лабораторных и практических занятий: ПЗ № 9. Изучение магнитного поля катушки с током.</p>	2	
Тема 4.4. Электромагнитная индукция	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.</p> <p>Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.</p>	4	
	<p>Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.</p>	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	<p>Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.</p>		
Тема 4.5. Электромагнитные колебания и волны	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.</p> <p>Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.</p>	6	
	<p>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.</p>	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	<p>Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.</p>		

	В том числе лабораторных и практических занятий: ПЗ № 10. Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.	2	
Тема 4.6. Элементы геометрической оптики	Содержание учебного материала	4	
	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики.	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
Тема 4.7. Волновая оптика	Содержание учебного материала	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света.	4	
Раздел 5.	Основы специальной теории относительности	4	
Тема 5.1. Природа света	Содержание учебного материала	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.	4	
Раздел 6.	Квантовая физика	20	
Тема 6.1. Элементы квантовой оптики	Содержание учебного материала	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэф-	4	

	фекта. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света.		
Тема 6.2. Строение атома	Содержание учебного материала	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение.	2	
	В том числе лабораторных и практических занятий: ПЗ №11. Наблюдение линейчатого спектра.	2	
Тема 6.3. Атомное ядро. Элементы физики элементарных частиц	Содержание учебного материала	12	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.	8	
	В том числе лабораторных и практических занятий:	2	
	ПЗ №12. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).		
	Профессионально ориентированное содержание Ускорители элементарных частиц.	2	
Раздел 7.	Строение Вселенной	10	
Тема 7.1. Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы	Содержание учебного материала	4	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для	4	

	звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.		
Тема 7.2. Строение и развитие Вселенной	Содержание учебного материала	4	
	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.	2	ЛР01-05, МР.01-03, ПР.01-07
	Профессионально ориентированное содержание Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.	2	
	Дифференцированный зачет	2	
Всего (час.)		114	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Освоение программы учебной дисциплины ОУДп.11 Физика осуществляется в ГБПОУ КК «КТЭК», реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, в учебном кабинете «Физики», в котором имеется свободный доступ в Интернет во время учебного занятия.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете имеется в наличии мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса просматривают визуальную информацию по ОУДп.11 Физика, создают презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины ОУДп.11 Физика входят:

Технические средства обучения:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакаты: «Физические величины и фундаментальные константы», «Международная система единиц СИ», «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», портреты выдающихся ученых-физиков и астрономов);
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект электроснабжения кабинета физики;
- технические средства обучения;
- демонстрационное оборудование (общего назначения и тематические наборы);
- лабораторное оборудование (общего назначения и тематические наборы);
- статические, динамические, демонстрационные и раздаточные модели;
- вспомогательное оборудование;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины ОУДп.11 Физика, рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научной и научно-популярной, художественной литературой.

В процессе освоения программы учебной дисциплины ОУДп.11 Физика обучающиеся имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющиеся в свободном доступе в системе Интернет (электронные книги, практикумы, тесты, материалы ЕГЭ и др.)

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественнонаучного профилей. – М., 2014
2. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
3. Дмитриева В.Ф., Васильев Л.И. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В.Ф.Дмитриева, Л.И.Васильев. — М., 2014.

4. Касьянов В.А. Иллюстрированный атлас по физике: 10 класс.— М., 2010. Касьянов
5. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Сборник задач. — М., 2013.

3.2.2. Электронные издания

1. www.booksgid.com
2. www.globalteka.ru

3.2.3. Дополнительные источники

1. www.fcior.edu.ru
2. www.kvant.mccme.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметные результаты обучения	Методы оценки
ПРб 01	<ul style="list-style-type: none">- письменный/устный опрос;- оценка заданий для самостоятельной работы;- письменные/устные диктанты;- выполнение домашних заданий проблемного характера.
ПРб 02	<ul style="list-style-type: none">- письменный/устный опрос;- тестирование;- оценка результатов самостоятельной работы (докладов, проектов, учебных исследований и т.д.);- выполнение домашних заданий.
ПРб 03	<ul style="list-style-type: none">- письменный/устный опрос;- лабораторное занятие;- тестирование.
ПРб 04	<ul style="list-style-type: none">- оценка результатов самостоятельной работы (докладов, проектов, учебных исследований и т.д.);- написание энциклопедической или справочной статьи о магнитном поле;- проектирование Солнечной системы.

5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по специальности 08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства

5.1 Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО)

Содержание общеобразовательной дисциплины ОУДп.11 Физика направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее - ФГОС СОО) и с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ПООП СОО).

Личностные результаты отражают:

ЛР 02 Осознание обучающимися российской гражданской идентичности

ЛР 03 Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению

ЛР 04 Наличие мотивации к обучению и личностному развитию;

ЛР 05 Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы

Метапредметные результаты отражают:

МР 01 Освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

МР 02 Способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории

МР 03 Владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности

Предметные результаты на базовом уровне отражают:

ПРб 01 Освоение обучающимися в ходе изучения учебного предмета научных знаний, умений и способов действий, специфических для соответствующей предметной области.

ПРб 02 Требования к личностным, мета предметным и предметным результатам освоения основной образовательной программы обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определяются в примерных адаптированных основных образовательных программах.

ПРб 03 Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, мета предметным и предметным результатам обучающихся, освоивших основную образовательную программу, является системнодеятельностный подход.

ПРб 04 Сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мега мира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

ПРб 05 Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влаж-

ность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

ПРб 06 Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;

ПРб 07 Владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов.

ЛРв4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений.

Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ЛРв7. Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный

в отношении выражения прав и законных интересов других людей.

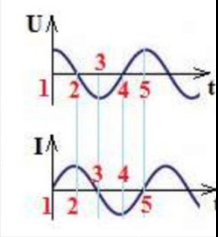
ЛРв10. Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них.

ЛРв14. Приобретение обучающимся навыка оценки информации в цифровой среде, ее достоверность, способности строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных.

5.2 Контрольно-измерительные материалы по профессии 08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства

Контрольно-измерительные материалы (далее – КИМ) представлены в виде междисциплинарных заданий и направлены на контроль качества и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и процессом формирования компетенций, определенных основной образовательной программой среднего профессионального образования по учебной дисциплине ОУДп.11 Физика посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестацией. КИМ разработан с опорой на синхронизированные образовательные результаты и с учетом профессиональной направленности образовательной программы для профессии 08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства

№ раздела, темы	Коды образовательных результатов (ЛР, МР, ПР, ОК, ПК)	Форма контроля и оценивания		Варианты междисциплинарных заданий Задания, связанные с профессиональной направленностью (электродинамика и т.д)
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Раздел 1. Физика и естественно-научный метод познания природы		Опрос	Экзамен	
Раздел 2. Механика.	ЛР 04, ЛР 07, ЛР 10, ЛР 14, МР 02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1 -	Опрос ПЗ№1 ПЗ№2 ПЗ№3,4,5	Экзамен	Вопросы по теме: 1. Сварщик при сварке ведет электрод со скоростью 5см/мин. Сколько времени необходимо для сварки пластины длиной 40см; трубы радиусом 10 см; трубы диаметром 80 см. 2. Скорость автоматической сварки может быть от 20м/ч до 80 м/ч. Перевести эту скорость в м/с. 3. Сила тяжести проявляется в стремлении капли металла под действием собственного веса переместиться вниз. Объясните, при каком виде сварки сила тяжести играет положительную роль, а в каком отрицательную? 4. Почему перед работой необходимо про-

<p>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</p>	<p>2.2 ЛР 04, ЛР 07, ЛР 10, ЛР 14, МР 02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10</p>	<p>Опрос ПЗ№6-11</p>	<p>Экзамен</p>	<p>верить состояние монтажного ремня? Задачи по теме: 1. Какую работу совершил газ, расширяясь от 2 до 8 м³ при постоянном давлении 200 Па? 2. Над телом совершена работа А внешними силами и передано количество теплоты Q. Чему равно изменение внутренней энергии тела? 3. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 120 Дж и отдает холодильнику 60 Дж. КПД машины равно...</p>
<p>Раздел 4. Электродинамика</p>	<p>ЛР 04, ЛР 07, ЛР 10, ЛР 14, МР 02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1 - 2.2</p>	<p>Опрос Решение задач ПЗ№12 с ПЗ№13 ПЗ№14 Опрос</p>	<p>Экзамен</p>	<p>Задача по теме: 1. Индуктивность катушки 8 Гн, сила тока 2 А, значит энергия магнитного поля катушки (в Дж)... Вопросы по теме: 1. Какое действие оказывает электрический ток в следующем случае: после включения в сеть сварочного аппарата? 2. Примеры влияния магнитного поля на работу сварочного аппарата. Основные формулы электромагнитных колебаний и волн:</p> <div data-bbox="890 1218 1503 1733" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Электромагнитные колебания и волны</p> <p>Энергия: $W = \frac{Li_{max}^2}{2} = \frac{CU_{max}^2}{2} = \frac{Li^2}{2} + \frac{Cu^2}{2}$ <ul style="list-style-type: none"> o 1: Wэ –max, Wм=0, o 1-2: Wэ → Wм, o 2: Wэ=0, Wм –max, o 2-3: Wм → Wэ, o 3: Wэ –max, Wм=0, (конденсатор перезарядился) o 3-4: Wэ → Wм, o 4: Wэ=0, Wм –max, o 4-5: Wм → Wэ, o 5: Wэ –max, Wм=0, (система вернулась в исходное состояние)  </p></div>

				<p style="text-align: center;">Волновая оптика</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> дисперсия <ul style="list-style-type: none"> • показатель преломления • частота э/м колебаний • длина волны • скорость света в веществе </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> интерференция <ul style="list-style-type: none"> • когерентные волны • разность хода • условие максимума • условие минимума </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> дифракция <ul style="list-style-type: none"> • дифракционная решетка • дифракционный максимум • постоянная решетки • угол отклонения </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> поляризация <ul style="list-style-type: none"> • плоскость поляризации • поляризатор • неполяризованный свет </td> </tr> </table>	 дисперсия <ul style="list-style-type: none"> • показатель преломления • частота э/м колебаний • длина волны • скорость света в веществе 	 интерференция <ul style="list-style-type: none"> • когерентные волны • разность хода • условие максимума • условие минимума 	 дифракция <ul style="list-style-type: none"> • дифракционная решетка • дифракционный максимум • постоянная решетки • угол отклонения 	 поляризация <ul style="list-style-type: none"> • плоскость поляризации • поляризатор • неполяризованный свет
 дисперсия <ul style="list-style-type: none"> • показатель преломления • частота э/м колебаний • длина волны • скорость света в веществе 	 интерференция <ul style="list-style-type: none"> • когерентные волны • разность хода • условие максимума • условие минимума 	 дифракция <ul style="list-style-type: none"> • дифракционная решетка • дифракционный максимум • постоянная решетки • угол отклонения 	 поляризация <ul style="list-style-type: none"> • плоскость поляризации • поляризатор • неполяризованный свет 					
Раздел 5. Основы специальной теории относительности	ЛР 04, ЛР 07, ЛР 10, ЛР 14, МР 02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1 - 2.2	Опрос ПЗ №15	Экзамен					
Раздел 6. Элементы квантовой физики	ЛР 04, ЛР 07, ЛР 10, ЛР 14, МР 02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1 - 2.2	Опрос ПЗ № 16 ПЗ № 17 ПЗ №18	Экзамен					
Раздел 7. Строение	ЛР 04, ЛР 07,	Опрос	Экзамен					

Вселенной	ЛР 10, ЛР 14, МР 02, ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03 ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1 - 2.2			
------------------	--	--	--	--

Критерии оценивания устных ответов на вопросы промежуточной аттестации в форме экзамена

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности усвоения;
- последовательность изложения;
- умение подтвердить ответ своими примерами;

«5» - ответ полный, правильный, материал усвоен и подтверждается своими примерами, отвечает связно, последовательно, без недочетов или допускает некоторые неточности.

«4» - ответ близкий к «5», но студент допускает неточности, которые легко исправляется сам.

«3» - обучающийся обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неточно, по наводящим вопросам, затрудняется сам привести пример. Исправляет только с помощью, излагает материал несвязно.

«2» - обучающийся обнаруживает полное непонимание излагаемого материала, отсутствие ответа

Критериями оценки в виде деловой игры служат следующие параметры:

- степень подготовленности к игре;
- актуальность подготовленных и задаваемых вопросов;
- соответствие стратегии поведения представленному стилю собеседования;
- культура речи;
- степень активности в работе;
- проявление коммуникативных навыков.

5.3 Контрольно-оценочные средства и критерии оценки текущего контроля знаний

5.3.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля освоения учебной дисциплины ОУДп.11 Физика

1.1. Задания и эталоны ответов для проведения текущего контроля

Раздел 1

Тема 1.1. Тестовые задания:

Из всех предложенных ответов выберите правильный.

A1. Кто впервые употребил термин *натурфилософия* в качестве первой в истории формы существования знаний о природе:

1. Аристотель

2. Сенека
3. Г.Галилей
4. Демокрит

А2. Какой научный метод используется при работе с изображенным ниже на рисунке прибором:

1. Опосредованное наблюдение
2. Непосредственное наблюдение
3. Эксперимент
4. Создание модели

А3. Какое открытие не имело отношения к краху теории витализма:

1. Получение мочевины Ф.Вёлером
2. Синтез жира М.Бертло
3. Синтез сахаристых веществ А.М.Бутлеровым
4. Открытие электролитической диссоциации С.Аррениусом.

А4. Открытие чего сопровождалось построением *идеальной модели* объекта или явления:

1. Законы Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля
2. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора
3. Закон Галилея, которому подчиняются все тела при падении
4. Теория относительности Эйнштейна

А5. Кто заложил основы бинарной биологической номенклатуры:

1. Аристотель
2. К. Линней
3. Ж.Б.Ламарк
4. Ч.Дарвин

А6. Название какого химического элемента связано с географическим положением:

1. Самарий
2. Индий
3. Рутений
4. Теллур

А7. Выберите основную единицу измерения:

1. Ньютон
2. Герц
3. Паскаль
4. Ампер

А8. Что из нижеперечисленного является результатом мысленного эксперимента:

1. Закон Авогадро
2. Закон независимого расщепления признаков
3. Теория относительности Эйнштейна

4. Закон электромагнитной индукции

A9. Что из нижеперечисленного подтверждает принцип дополнительности:

1. Геометрия Н.И.Лобачевского
2. Теория строения атома Н.Бора
3. Волновые свойства света
4. Синтетическая теория эволюции

A10. Какой из миров представляет молекула ДНК:

1. Мегамир
2. Макромир
3. Микромир
4. Наномир.

Тема 2.1.1

Теоретические вопросы:

1. Если в салоне при включении вентилятора обдува слышен посторонний шум, еще хуже ощущается неприятный запах, что нужно делать?
2. При равноускоренном движении ускорение точки называется:
 - а) величина равная отношению изменению скорости, изменению времени за которое это изменение произошло;
 - б) величина равная отношению изменению скорости, изменению времени за которое это изменение не произошло;
3. Как называется система, на которую внешние силы или сумма всех внешних сил не действует называется:
 - А) изолирующей;
 - Б) замкнутой;
 - В) изолирующей (замкнутой);
4. Для изолирующей системы импульс:
 - А) не изменяется;
 - Б) изменяется;
 - В) оба варианта не правильные;

Тема 2.1.2 Модели тел и движений

Вопросы по теме:

1. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Двигается ли это тело или находится в состоянии покоя?
 - А. Тело движется равномерно и прямолинейно или находится в состоянии покоя
 - Б. Тело движется равномерно и прямолинейно
 - В. Тело находится в состоянии покоя
2. Как будет двигаться тело массой 5 кг под действием силы 10 Н?
 - А. Равномерно со скоростью 2 м/с
 - Б. Равноускорено с ускорением 2 м/с²
 - В. Будет покоиться
3. На тело массой 1 кг действуют силы $F_1 = 9$ Н и $F_2 = 12$ Н, направленные на юг и запад соответственно. Чему равно ускорение тела?
 - А. 15 м/с²

Б. 30 м/с²

В. 5 м/с²

Тема 2.2.1 динамика

Задача 1

Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Для первой из них сила притяжения к звезде в 4 раза больше, чем для второй. Каково отношение радиусов орбит первой и второй планет?

Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

Вопросы по теме:

1. Самое дешевое топливо (газообразное) для двигателей внутреннего сгорания. Перечислить недостатки пропан-бутановой смеси.
2. Атмосферное давление в шинах авто.
3. Какие упрощения вводятся для расчета давления газа на стенки сосуда?
4. Какой газ называется идеальным?
5. Перечислите основные микроскопические параметры газа

Тема 3.1.1 Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории и термодинамики.

Вопросы по теме

1. Экологическая значимость электромобилей. (Мини сообщение)

Тема 3.1.2. Модель идеального газа

Вопросы по теме:

1. Идеальным называют газ:

А. массой молекул которого можно пренебречь;

Б. размерами молекул которого можно пренебречь;

В. взаимодействием между молекулами которого можно пренебречь.

Правильным является ответ

1) только А

2) только А и Б

3) только А и В

4) только Б и В

2. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул водорода увеличилась в 2 раза. Давление водорода при этом

1) не изменилось

2) увеличилось в 2 раза

3) увеличилось в 4 раза

4) уменьшилось в 4 раза

Тема 3.2. Агрегатные состояния вещества. Жидкости и пара

Вопросы по теме:

1. В каких агрегатных состояниях может находиться одно и то же вещество:

а) в жидком, твердом и газообразном

б) только в жидком и газообразном

в) только в жидком и твердом

2. В процессе плавления энергия топлива расходуется на:

а) выделение количества теплоты нагреваемым телом

б) разрушение кристаллической решетки вещества

в) увеличение кинетической энергии тела

3. В алюминиевом стакане можно расплавить:

а) чугун

б) золото

в) цинк

4. В алюминиевом стакане можно расплавить:

а) олово

б) медь

в) железо

5. Алюминиевое, медное и оловянное тела одинаковой массы нагреты так, что каждое находится при температуре плавления. Какому телу потребуется большее количество теплоты для плавления:

а) медному

б) оловянному

в) алюминиевому

Тема 3.2.1 Модель строения жидкости

Вопросы по теме:

1. Использование технических жидкостей в автомобильной промышленности.

2. Виды омывающей жидкости и их предназначения для автомобилей?

3. От чего зависит коэффициент поверхностного натяжения жидкости?

А. Только от рода жидкости и наличия примесей.

Б. Только от температуры жидкости.

В. От рода жидкости, ее температуры и наличия в ней примесей.

4. В каком случае из крана самовара падают более тяжелые капли: когда вода еще горячая или когда она уже остыла?

1. Горячая 2. Остывшая

Тема 3.2.2. Модель строения твердых тел

Вопросы по теме:

1. Дисперсия света. Виды спектров.

2. Спектр электромагнитного излучения в порядке увеличения частоты составляют: (перечислите)

3. анизотропия –...

Задача 1

Тело нагрелось на 5 К, поглотив 10 кДж теплоты. Чему равна его теплоемкость?

Задача 2

Воду массой 4,65 кг, взятую при температуре 286 К, нагревают до 308 К погружением куска железа с температурой 773 К. Найти массу куска железа. Теплообменом с окружающими телами и испарением пренебречь.

Тема 3.3 Основы термодинамики

Задача 1

Над газом была совершена работа 55 Дж, а его внутренняя энергия увеличилась на 15 Джоулей. Какое количество теплоты получил или отдал газ в этом процессе?

Задача 2

Кислород нагрели при постоянном давлении $p=80$ кПа. Объем газа увеличился с 1 до 3 кубических метров. Определить изменение внутренней энергии кислорода, работу, совершенную газом, и количество теплоты, сообщенное ему.

Тема 3.3.1 Первый закон термодинамики

Задача 1

Над газом была совершена работа 55 Дж, а его внутренняя энергия увеличилась на 15 Джоулей. Какое количество теплоты получил или отдал газ в этом процессе?

Задача 2

Кислород нагрели при постоянном давлении $p=80$ кПа. Объем газа увеличился с 1 до 3 кубических метров. Определить изменение внутренней энергии кислорода, работу, совершенную газом, и количество теплоты, сообщенное ему.

Тема 3.3.2 Второй закон термодинамики

Задача 1

Определить изменение энтропии 14 г азота при изобарном нагревании его от 27°C до 127°C .

Задача 2

1 кмоль гелия, изобарически расширяясь, увеличил объем в 4 раза. Найти изменение энтропии при этом расширении.

Тема 3.3.3 КПД тепловой машины.

Задача 1

Определите КПД двигателя автомобиля, которому для выполнения работы 110,4 МДж потребовалось 8 кг бензина.

Задача 2

На теплоходе установлен дизельный двигатель мощностью 80 кВт с КПД 30%. На сколько километров пути ему хватит 1 т дизельного топлива при скорости движения 20 км/ч? Удельная теплота сгорания дизельного топлива 43 МДж/кг.

Тема 4.1.1 Предмет и задачи электродинамики.

Вопросы по теме:

1. В дно водоема глубиной 2 м вертикально забита свая так, что ее верхний конец находится под водой. Найдите длину тени от сваи на дне водоема, если угол падения солнечных лучей на поверхность воды равен 30° . Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых:

а) 181

б) 18

в) 81

2. Объектив проекционного аппарата имеет оптическую силу 5,4 дптр. Экран расположен на расстоянии 4 м от объектива. Определите размеры экрана, на котором должно разместиться изображение диапозитива размером 6х9 см. В бланке ответов запишите рядом два числа без пробела:

а) 130190

б) 120180

в) 140200

3. Как изменится сила кулоновского взаимодействия между двумя маленькими заряженными частицами, если расстояние между ними увеличится в 5 раз:

а) увеличится в 25 раз

б) увеличится в 5 раз

в) уменьшится в 25 раз

Тема 4.4 Электромагнитная индукция

Тест:

1. Физическая величина, равная произведению модуля вектора магнитной индукции на площадь S и косинус угла α между векторами и нормалью:

а) магнитный поток

б) магнитный ток

в) магнетизм

2. Магнитный поток зависит от:

а) нагрузки

б) модуля вектора магнитной индукции

в) напряжения

3. Магнитный поток зависит от:

- а) напряжения
- б) нагрузки
- в) площади контура

4. Магнитный поток зависит от:

- а) ориентации контура по отношению к линиям индукции магнитного поля
- б) напряжения
- в) нагрузки

4.4.1. Явление электромагнитной индукции

Задача 1.

Проводник, свитый в 5 витков, находится в магнитном поле. Магнитный поток через поверхность витка изменяется по закону $\Phi(t)=50-3t$ (Вб). Определить направление и силу индукционного тока в проводнике, если его сопротивление равно 5 Ом.

Задача 2.

По катушке индуктивностью $L=8$ мГн течет ток $I=6$ А. Определить среднее значение ЭДС самоиндукции, возникающей в контуре, если сила тока изменяется практически до нуля за время $\Delta t=5$ мс.

4.4.2. Электромагнитное поле

Задача 3.

Магнитный поток через контур проводника сопротивлением 0,04 Ом за 3 секунды изменился на 0,013 Вб. Найдите силу тока в проводнике, если изменение потока происходило равномерно.

Тест.

2. Около чего наиболее сильно проявляется магнитное действие любого магнита?

- 1) Оси магнита.
- 2) Магнитной линии.
- 3) Магнитной аномалии.
- 4) Полюса магнита.

3. Куда всегда указывает южный конец магнитной стрелки?

- 1) Северный географический полюс Земли.
- 2) Южный магнитный полюс Земли.
- 3) Экватор.
- 4) На южный географический полюс Земли.

4. Почему металлические опилки около полюса магнита располагаются «ёжиком»?

- 1) Они испытывают кулоновское отталкивание.
- 2) «Торчащие» концы намагничены одинаково и поэтому отталкиваются.
- 3) Не действует притяжение.
- 4) Сильнее проявляется магнитное взаимодействие.

5. Выберите верное утверждение о силовых линиях вихревого электрического и магнитного полей?

- 1) Силовые линии этих полей замкнуты
- 2) Силовые линии этих полей разомкнуты
- 3) У магнитного поля силовые линии замкнуты, а у вихревого электрического разомкнуты
- 4) У вихревого электрического поля силовые линии замкнуты, а у магнитного разомкнуты

6. Выберите верное утверждение о силовых линиях вихревого электрического и электростатического полей?

- 1) Силовые линии этих полей замкнуты
- 2) Силовые линии этих полей начинаются на положительных зарядах, а заканчиваются на

отрицательных

3) У вихревого электрического поля силовые линии замкнуты; а у электростатического начинаются на положительных зарядах, а заканчиваются на отрицательных+

4) Силовые линии этих полей начинаются на отрицательных зарядах, а заканчиваются на положительных

7. Что такое силовые линии магнитного поля прямого тока?

1) Окружности.

2) Концентрические замкнутые линии, которые охватывают проводник с током.

3) Кривые, которые располагаются около проводника.

4) Спиралевидные линии.

4.5. Электромагнитные колебания и волны

Тест:

1. Что образуется вокруг неподвижных электрических зарядов в пространстве?

1) Магнитное поле.

2) Электрическое поле.

3) Электромагнитное поле.

4) Вакуум.

2. Около чего наиболее сильно проявляется магнитное действие любого магнита?

1) Оси магнита.

2) Магнитной линии.

3) Магнитной аномалии.

4) Полюса магнита.

4.5.1. Переменный ток

Тест:

1. Чему равна скорость света?

А) 350 000 км/с Б) 250 000 км/с В) 300 000 км/с Г) 320 000 км/с

2. Формула для нахождения длины волны?

А) $[?][?] = UT$ Б) $\lambda = \frac{U}{V}$ В) $\lambda = \frac{hc}{A+W[?][?]}$ Г) $\lambda = cT$

3. Продолжите фразу: Электромагнитные волны могут возбуждаться только...

А) ускоренно движущимися электрическими зарядами

Б) неподвижными электрическими зарядами

В) при отсутствии электрических зарядов

Г) при излучении мощных электромагнитных волн

4. Какой ученый экспериментально доказал существование электромагнитных волн?

А) Джеймс Максвелл Б) Павел Яблочков В) Майкл Фарадей Г) Генрих Герц

5. Какой буквой обозначается скорость волны?

А) \vec{c} Б) \vec{E} В) \vec{S} Г) \vec{U}

4.6. Элементы геометрической оптики

Задача 1.

Вольтметр, включенный в цепь переменного тока, показывает напряжение 220 В, а амперметр – ток 10 А. Чему равны амплитудные значения измеряемых величин?

Задача 2

Рамка вращается в однородном магнитном поле. ЭДС индукции, возникающая в рамке, изменяется по закону $e = 80 \sin 25\pi t$. Определите время одного оборота рамки.

Задача 3.

Сила тока в колебательном контуре изменяется по закону $I = 0,4 \sin(400\pi t)$ (А). Определите емкость конденсатора в контуре, если индуктивность катушки равна 125 мГн.

4.7. Волновая оптика

Тест:

1. Геометрической оптикой называется раздел оптики, в котором:

- а) изучаются законы распространения в прозрачных средах световой энергии на основе представления о световом луче
- б) изучаются законы распространения в не прозрачных средах световой энергии на основе представления о световом луче
- в) глубоко рассматриваются свойства света и его взаимодействие с веществом

2. Определите предельный угол падения для луча, переходящего из стекла в воду:

- а) 77°
- б) 63°

3. На главной оптической оси собирающей линзы оптической силой 5 дптр на расстоянии 40 см от нее находится точечный источник света. Каков диаметр светлого пятна на экране, расположенном на расстоянии 20 см за линзой, перпендикулярно ее главной оптической оси?

Диаметр линзы 6 см. Ответ дайте в см:

- а) 7
- б) 5
- в) 3

4. Луч света переходит из воздуха в воду. Определить угол падения света на поверхность воды, если угол преломления равен 18° :

- а) 25°
- б) 18°
- в) 36°

5. Предмет расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой 10 дптр. Расстояние от предмета до линзы равно 30 см. Определите расстояние от линзы до изображения предмета. Ответ дайте в см:

- а) 25
- б) 14
- в) 15

Задача 1.

Определить угол отклонения лучей зеленого света с длиной волны 0,55 мкм в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки, период которой равен 0,02 мм.

Задача 2.

Угол между главными оптическими осями двух поляризаторов составляет 30° . Определить, во сколько раз изменится интенсивность прошедшего через них света, если угол увеличить в 1,5 раза?

Задача 3.

Красная граница фотоэффекта для цинка равна $\lambda_0=310$ нм. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на цинк падает свет длиной $\lambda=200$ нм. Ответ дайте в электронвольтах.

Тема 5.1. Природа света

Вопросы по теме:

1. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие дисперсия?

- А. Наложением когерентных волн.
- Б. Разложение света в спектр при преломлении.
- В. Огибание волной препятствия.

2. Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным взглядом. На сетчатке глаза изображение предметов получается

- А. увеличенным прямым

Б. увеличенным перевернутым

В. уменьшенным прямым

Г. уменьшенным перевернутым

3. Угол между падающим и отраженным лучами равен 40° . Каким будет угол падения, если угол отражения уменьшится на 10° ?

А. 10° .

Б. 20° .

В. 30° .

4. Каждая линза имеет...

А. Один фокус перед линзой.

Б. Один фокус за линзой.

В. Два фокуса по одну сторону линзы.

Г. Два фокуса с разных сторон линзы.

5. Объясните, почему небо голубое?

А. небо поглощает все световые лучи

В. небо отражает световые лучи голубого цвета

Б. небо рассеивает все световые лучи

Г. небо меняет окраску световых лучей

5.2. Волновые свойства света

Вопросы по теме:

Что может служить примером интерференции света может служить?

Варианты ответа:

радужная окраска крыльев стрекозы

появление радуги

образование тени

образование полутени

радужная плёнка бензина в луже

окраска мыльного пузыря

Что будет наблюдаться в точке, если волны от двух когерентных источников зелёного света придут в противофазе?

Варианты ответа:

Яркая зелёная полоса

Тёмная полоса

Яркая белая полоса

Светлая зелёная полоса

Каковы современные представления о природе света?

Варианты ответа:

Свет обладает волновыми свойствами

Свет обладает свойствами частиц (корпускул)

Свет обладает волновыми и корпускулярными свойствами

Свет не обладает ни волновыми, ни корпускулярными свойствами

Задачи:

1) Дифракционная решетка, постоянная которой равна $0,004$ мм, освещается светом с длиной волны 687 нм. Под каким углом к решетке нужно проводить наблюдение, чтобы видеть изображение спектра второго порядка.

2) На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на 1 мм, падает монохроматический свет длиной волны 500 нм. Свет падает на решетку перпендикулярно. Какой наибольший порядок спектра можно наблюдать?

3) Дифракционная решетка расположена параллельно экрану на расстоянии 0,7 м от него. Определите количество штрихов на 1 мм для этой дифракционной решетки, если при нормальном падении на нее светового пучка с длиной волны 430 нм первый дифракционный максимум на экране находится на расстоянии 3 см от центральной светлой полосы. Считать, что $\sin\varphi \approx \operatorname{tg}\varphi$.

4) Дифракционная решетка, период которой равен 0,005 мм, расположена параллельно экрану на расстоянии 1,6 м от него и освещается пучком света длиной волны 0,6 мкм, падающим по нормали к решетке. Определите расстояние между центром дифракционной картины и вторым максимумом. Считать, что $\sin\varphi \approx \operatorname{tg}\varphi$.

Раздел 6. Элементы квантовой физики

Вопросы по теме:

1. Что представляет собой альфа-частица?

- А. Электрон.
- Б. Полностью ионизованный атом гелия.
- В. Один из видов электромагнитного излучения.

2. Какое из приведенных ниже высказываний выражает первый постулат Бора?

- А. Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточена в ядре.
- Б. Положительный заряд атома рассредоточен по всему объему атома, а отрицательно заряженные электроны «вкраплены» в него.
- В. Существуют стационарные орбиты, двигаясь по которым электрон не излучает электромагнитных волн.

3. Камера Вильсона представляет собой герметически закрытый сосуд, заполненный:

- А. Перегретой жидкостью
- Б. Фотоэмульсией
- В. Парам воды или спирта, близкими к насыщению
- Г. Газом, обычно аргоном
- Д. Вакуумом

4. Какие силы позволяют нуклоном удерживаться в ядре?

- А. Гравитационные.
- Б. Электромагнитные.
- В. Ядерные.

5. Чему равны число протонов (Z) и число нейтронов (N) в изотопе лития ${}^7\text{Li}$? Укажите правильный ответ.

- А. $Z = 3$ $N = 7$
- Б. $Z = 7$ $N = 3$
- В. $Z = 3$ $N = 4$

Тема 6.1 Квантовая оптика

Задача 1.

Невозбужденный атом водорода поглощает квант излучения с длиной волны $\lambda = 102,6 \text{ нм}$. Вычислить, пользуясь теорией Бора, радиус r электронной орбиты возбужденного атома водорода.

Задача 2.

Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию электрона, движущегося внутри сферы радиусом $R=0,05 \text{ нм}$.

Задача 3.

На металл с работой выхода $A_{\text{вых}}=2 \text{ эВ}$ падает пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda=500 \text{ нм}$. Рассчитайте длину волны $\lambda_{\text{тах}}$, соответствующую красной границе фотоэффекта.

Вопросы по теме:

1. Какова природа теплового излучения и люминесценции? Какое из этих излучений является равновесным? Объясните.
2. Дайте определения понятий: а) энергетической светимости тела R_T ; б) испускательной $\eta_{\text{и}}$ и поглощательной $\alpha_{\text{п}}$ способностей нагретого тела.
3. Какое тело называется: а) абсолютно черным; б) серым?
4. Можно ли Солнце считать абсолютно черным телом?
5. Сформулируйте законы Стефана–Больцмана и Вина.

Тема 6.2. Элементы физики атома

Задача 1.

Составить электронные формулы и представить графически размещение электронов по квантовым ячейкам для указанных элементов. Проанализируйте возможности разъединения спаренных электронов при возбуждении атомов с образованием валентных электронов в соответствии с теорией спин-валентности. Углерод, хлор.

Задача 2.

Составьте электронные формулы и представьте графически размещение электронов по квантовым ячейкам для указанных элементов. Проанализируйте возможности разъединения спаренных электронов при возбуждении атомов с образованием валентных электронов в соответствии с теорией спин-валентности. хлор, бериллий, аргон.

Задача 3.

Напишите значения всех четырех квантовых чисел для трех любых электронов на 4p-подуровне. Значениями какого квантового числа различаются три электрона указанного подуровня? Почему максимальное число электронов на p-подуровне равно 6?

Тема 6.3. Физика атомного ядра

Вопросы по теме:

1. Согласно современным представлениям ядро атома состоит из:
 - 1) электронов и протонов
 - 2) нейтронов и позитронов

3) одних протонов

4) протонов и нейтронов

2. Порядковый номер элемента в таблице химических элементов Д.И. Менделеева равен:

А: числу электронов в атоме

Б: числу протонов в ядре

В: числу нейтронов в ядре

Г: числу нуклонов в ядре

3. Массовое число элемента в таблице химических элементов Д.И. Менделеева равно:

А: числу электронов в атоме

Б: числу протонов в ядре

В: числу нейтронов в ядре

Г: числу нуклонов в ядре

Тема 6.4. Элементы физики частиц

Вопросы по теме:

1. На какие подгруппы частиц из приведенных ниже подразделяется многочисленная группа адронов, т. е. частиц, состоящих из кварков и участвующих в сильном взаимодействии?

А.[Барионы] В.[Мезоны] С.[Гипероны (странные барионы)] D.[Резонансы] E. [Лептоны]

2. Фундаментальным физическим взаимодействиям: 1) электромагнитному; 2) гравитационному; 3) слабому; 4) сильному подберите соответствующие кванты фундаментальных полей взаимодействия, приведенные ниже.

А.[Гравитон] В.[Глюон] С.[W^\pm – частицы и Z – частицы] D.[Фотон]

3. Из фундаментальных элементарных частиц, указанных в задании 5.28, выберите частицы, являющиеся: 1) фермионами; 2) бозонами.

Вопросы по теме:

1. Опытом подтверждающим реальность явления превращения электромагнитного поля в вещество, является рождение пар электрон-позитрон при поглощении гамма-квантов, обладающих энергией:

а) больше 1 МэВ

б) меньше 1 МэВ

в) больше 2 МэВ

2. Одна из физических систем, которые образуются из элементарных частиц в результате электромагнитного взаимодействия:

а) протоны

б) молекулы антивещества

в) ядра атомов

3. Какое взаимодействие носит универсальный характер:

а) ядерное

б) электромагнитное

в) гравитационное

4. Одна из физических систем, которые образуются из элементарных частиц в результате электромагнитного взаимодействия:

а) молекулы вещества

б) протоны

в) нейтроны

5. Реальность превращения вещества в электромагнитное поле:

а) подтверждается на опыте аннигиляции электрона и протона

б) оба варианта верны

в) подтверждается на опыте аннигиляции электрона и позитрона

Тема 7.1. Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы

Вопросы по теме:

1. Галактика почти лишенная межзвездного газа, не содержащая молодых звезд и имеющая только сферическую подсистему?
2. Вращение галактик обнаруживается с помощью?
3. Процесс звездообразования практически полностью прекратился миллиарды лет назад в галактиках?

Тема 7.2. Строение и развитие Вселенной

1. Выберите два утверждения, которые являются правильными

Варианты ответа:

Звёзды Млечного Пути являются небольшой частью нашей звездной системы

Наша Галактика - сильно сплюснутая звёздная система

Наша Галактика - сферически симметрична в пространстве

Млечным Путём называется видимое нами на небе светлое кольцо

Млечный Путь - это вся Вселенная

2. Выберите два верных утверждения о пространственных масштабах во Вселенной

Варианты ответов:

Расстояние от Земли до Луны 20 000 км

Расстояние от Земли до Солнца 150 млн км

Радиус Солнечной системы примерно 2 световых года

Расстояние от Солнца до ближайшей звезды Проксима Центавра составляет 300 000 000 км

Диаметр диска Галактики составляет примерно 100 000 световых лет

3. Из приведенных ниже утверждений выберите **два** верных:

Все галактики имеют одинаковое строение

Любая галактика вращается вокруг своей оси

Галактики удаляются друг от друга с ускорением

Галактики удаляются друг от друга с постоянной скоростью

Галактика Млечный Путь - самая большая в Местной группе галактик

РАЗДЕЛ 2. Механика

Тема 2.1. Кинематика материальной точки.

Лабораторная работа № 1 Исследование движения тела под действием постоянной силы. Изучение закона сохранения импульса.

Время на выполнение: 90 минут

Цель работы: Исследовать движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости; определить центростремительное ускорение.

Оборудование: Штатив с муфтой и зажимом, груз на нити (100 г), линейка с миллиметровым делением, циркуль, секундомер.

1. Самостоятельно изучить методические указания по выполнению работы.

2. Определить массу шарика на весах: $m=50$ г

3. Собрать установку:



4. Начертить на листе бумаги окружность, радиусом 14 см.

5. Вращать шарик вдоль окружности
6. Измерить время, за которое маятник совершает, $N = 30$ оборотов.
7. Определить высоту конического маятника: $h=0,5$ м.
8. Найти модуль центростремительного ускорение по формулам:

$$a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2} \quad \text{и} \quad a_n = \frac{gR}{h}$$

Тема 2.2. Динамика

Практическая работа № 2 Особенности сил трения (скольжения).

Время на выполнение: 90 минут

Цель работы: исследовать зависимость силы трения скольжения от силы нормально-го давления и массы тела; определить коэффициент трения.

Оборудование: динамометр, деревянный брусок, деревянная плоскость, линейка, набор грузов по 100 г.

1. Самостоятельно изучить методические указания по выполнению работы.
2. Определить цену деления шкалы динамометра: 0,1 Н.
3. Подвесить брусок к динамометру, вес бруска $P=0,5$ Н. Определить массу бруска по формуле: $m = \frac{P}{g} = 0,05$ кг
4. Положить брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставить груз массой 100 г.
5. Прикрепить к бруску динамометр, равномерно тянем его вдоль линейки, определить силу трения.
6. Добавить второй груз и измерить силу трения.

7. В каждом опыте рассчитать коэффициент трения по формуле: $\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$

Тема 2.3. Законы сохранения в механике.

Лабораторная работа № 3 Изучение законов сохранения на примере удара шаров и баллистического маятника. Изучение закона сохранения импульса.

Время на выполнение: 90 минут

Цель: экспериментально проверить справедливость закона сохранения импульса тел при прямом упругом соударении

Оборудование: два металлических шарика разной массы; рама для подвеса шариков; измерительная линейка.

1. Перенести рисунок 2 в отчет по работе.
2. Подготовить в тетради таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

№	$m_1,$ г	$m_2,$ г	$S_0,$ мм	$S_1,$ мм	$S_2,$ мм	$\frac{m_1 \cdot S_0}{\Gamma \cdot \text{мм}}$ с	$\frac{m_1 \cdot S_1}{\Gamma \cdot \text{мм}}$ с	$\frac{m_2 \cdot S_2}{\Gamma \cdot \text{мм}}$ с	$\frac{m_1 \cdot S_1 + m_2 \cdot S_2}{\Gamma \cdot \text{мм}}$ с
1									
2									
3									

3. Определить массы шаров m_1 и m_2 . Записать их результат в таблицу.
4. Отрегулируйте подвеску шаров так, чтобы их центры и точка касания находились на одной горизонтальной линии.
5. Отклонить шар большей массы на 3 см от положения равновесия (S_0) и затем отпустить его. Замерить максимальное отклонение шара большей массы после удара (S_1). Повторить опыт 5 раз и найти среднее значение отклонения $S_{1\text{ср}}$. Записать его в таблицу (S_1).
6. Повторить опыт, но теперь замерить после удара максимальное отклонение шара с мень-

шей массой (S_2). Повторить опыт 5 раз, и найти среднее значение отклонения S_{2cp} . Записать его в таблицу (S_2).

7. Повторить опыт, отклоняя шар большей массы на 4 см и 5 см. Результаты измерений записать в таблицу.

8. Использовать значения S_0 , S_1 и S_2 , вычислить импульс шара до удара $m_1 \cdot S_0$ и сумму импульсов шаров после удара $m_1 \cdot S_1 + m_2 \cdot S_2$ и внести в таблицу их результаты.

9. Сравнить импульс шара до удара с суммой импульсов шаров после удара. Записать вывод по полученным результатам работы.

Тема 2.3. Законы сохранения в механике.

Лабораторная работа № 4 Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.

Время на выполнение: 90 минут

Цель: научиться измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела и упруго деформированной пружины; сравнить две величины—уменьшение потенциальной энергии прикрепленного к пружине тела при его падении и увеличение потенциальной энергии растянутой пружины.

Оборудование: динамометр, жесткость пружины которого равна 40 Н/м; линейка измерительная; груз из набора по механике; масса груза равна $(0,100 \pm 0,002)$ кг; фиксатор; штатив с муфтой и лапкой.

1. Груз из набора по механике прочно укрепите на крючке динамометра.
2. Поднимите рукой груз, разгружая пружину, и установите фиксатор внизу у скобы.
3. Отпустите груз. Падая, груз растянет пружину. Снимите груз и по положению фиксатора измерьте линейкой максимальное удлинение x пружины.
4. Повторите опыт пять раз. Найдите среднее значение h и x
5. Подсчитайте $E_{1cp} = mgh$ и $E_{2cp} = kx^2/2$
6. Результаты занесите в таблицу:

№ опыта	$h = x_{max}$, м	$h_{cp} = x_{cp}$, м	E_{1cp} , Дж	E_{2cp} , Дж	E_{1cp} / E_{2cp}
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Тема 2.3. Законы сохранения в механике.

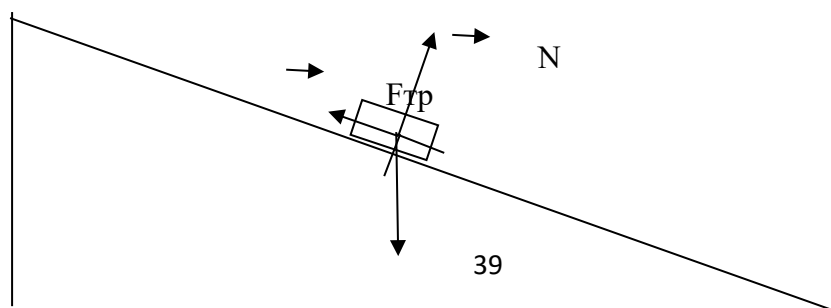
Лабораторная работа № 5 Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.

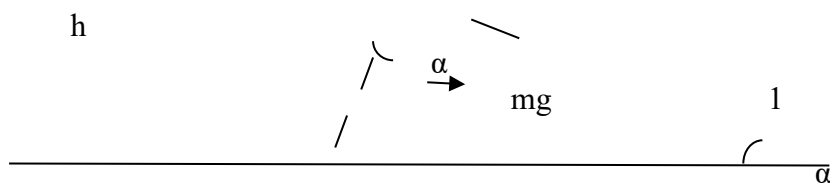
Время на выполнение: 90 минут

Цель: сравнить изменение кинетической энергии тела при соскальзывании с наклонной плоскости с работой равнодействующей сил. Сделать вывод о выполнении теоремы о кинетической энергии.

Оборудование: штатив, широкая деревянная линейка, деревянный брусок, линейка, секундомер.

1. Установите с помощью штатива широкую линейку наклонно, так чтобы брусок соскальзывал по наклонной плоскости.





2. Измерьте линейкой длину l и высоту h наклонной плоскости.
 3. Спустите брусок сверху плоскости. Измерьте с помощью секундомера время соскальзывания t .
 4. Скорость тела в конце траектории: $v = at$, т.к. начальная скорость равна нулю. Чтобы найти ускорение тела, используйте формулу перемещения при равноускоренном движении: $l = \frac{at^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2l}{t^2} \Rightarrow v = \frac{2lt}{t^2} \Rightarrow v = \frac{2l}{t}$.

5. Изменение кинетической энергии тела: $\Delta E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{m4l^2}{2t^2} = \frac{2ml^2}{t^2}$, где m – масса тела.

6. Работа равнодействующей сил равна: $A = Fl = (mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha)l = mgl(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$, где $\mu = 0,2$ – коэффициент трения дерева по дереву.

7. Рассчитайте: $\sin \alpha = \frac{h}{l}$ и $\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$, результаты округляйте до четырёх знаков после запятой.

8. Приравняйте работу равнодействующей сил и изменение кинетической энергии тела: $mgl(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = \frac{2ml^2}{t^2}$.

9. Массу тела и длину наклонной плоскости можно сократить: $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = \frac{2l}{t^2}$. Рассчитайте значения в левой и правой частях равенства, результаты округляйте до десятых.

10. Результаты занесите в таблицу:

Высота наклонной плоскости h , м	Длина наклонной плоскости l , м	Время соскальзывания тела t , с	$g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$, м/с ²	$\frac{2l}{t^2}$, м/с ²

11. Сравните значения в двух последних колонках таблицы с точностью до 0,1 м/с²

12. Сделайте вывод.

РАЗДЕЛ 3. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

Лабораторная работа № 6 Измерение поверхностного натяжения жидкости.

Время на выполнение: 90 минут

Цель: определить коэффициент поверхностного натяжения воды методом отрыва капель.

Оборудование: сосуд с водой, шприц, сосуд для сбора капель.

1. Начертить таблицу:

№ опыта	Масса капле m , кг	Число капле N	Диаметр канала шприца	Поверхностное натяжение	Среднее значение поверхностного натяжения	Табличное значение поверхностного натяжения	Относительная погрешность δ %

			d, м	σ, Н/м	жения σ _{ср} , Н/м	жения σ _{таб} , Н/м	
1	1·10 ⁻³	21	2,5·10 ⁻³	0,066	0,069	0,072	4,167
2	2·10 ⁻³	40	2,5·10 ⁻³	0,069			
3	3·10 ⁻³	59	2,5·10 ⁻³	0,071			

2. Определить цену деления шкалы динамометра.

3. Вычислить поверхностное натяжение по формуле $\sigma = \frac{mg}{n\pi d}$

$$\sigma_1 = \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{21 \cdot 3,14 \cdot 0,9 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}} = 0,066 \text{ Н/м}$$

$$\sigma_2 = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{40 \cdot 3,14 \cdot 0,9 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}} = 0,069 \text{ Н/м}$$

$$\sigma_3 = \frac{3 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2}{59 \cdot 3,14 \cdot 0,9 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}} = 0,071 \text{ Н/м}$$

$$\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3}$$

4. Найти среднее значение поверхностного натяжения по формуле:

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{0,066 \text{ Н/м} + 0,069 \text{ Н/м} + 0,071 \text{ Н/м}}{3} = \frac{0,206 \text{ Н/м}}{3} = 0,069 \text{ Н/м}$$

5. Определить относительную погрешность методом оценки результатов измерений.

$$\delta = \frac{|\sigma_{\text{табл}} - \sigma_{\text{ср}}|}{\sigma_{\text{табл}}} \cdot 100\%$$

$$\delta = \frac{|0,072 \text{ Н/м} - 0,069 \text{ Н/м}|}{0,072 \text{ Н/м}} \cdot 100\% = \frac{0,003 \text{ Н/м}}{0,072 \text{ Н/м}} \cdot 100\% = 0,04167 \cdot 100\% = 4,167\%$$

6. Написать вывод.

Тема 3.2. Основы термодинамики

Лабораторная работа № 7 Изучение особенностей теплового расширения воды.

Время на выполнение: 90 минут

Цель: изучить на практике особенности теплового расширения воды;

Оборудование: Штатив с лапкой и муфтой. Спиртовка со спиртом. Пробирка с пробкой и стеклянной трубкой. стакан с водой. Спички, термометр, стакан с холодной водой, чайник с горячей водой (один на всех).

- Для наблюдения расширения жидкости пробирку, наполненную водой и плотно закрытую пробкой с трубкой, зажмем в лапке штатива и подставим под нее спиртовку (или опустить в горячую воду).
- Зажечь спиртовку, наблюдать за изменением уровня воды в трубке. Что наблюдали? Почему уровень сначала опустился?
- Убрать спиртовку, наблюдать за изменением уровня воды в трубке. Что наблюдали?
- В одинаковые колбы нальем: в одну — воду, а в другую — такой же объем спирта. Колбы закроем пробками с трубками. Начальные уровни воды и спирта в трубках отметим резиновыми кольцами. Поставим колбы в емкость с горячей водой. Уровень воды в трубках станет выше. Вода и спирт при нагревании расширяются. Но уровень в трубке колбы со спиртом выше. Значит, спирт расширяется больше. Следовательно, тепловое расширение разных жидкостей, как и твердых веществ, неодинаково.
- Определить плотность спирта в жидкостном термометре при нагревании.
- Решите задачи: а) Какой объем имеет нефть при 00С, если при температуре 200С её объем равен 65м³? б) Масса 1л спирта при 00С равна 0,8кг. Определите плотность спирта при температуре 150С.
- Написать вывод

Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества. Жидкости и пара

Лабораторная работа № 8 Измерение влажности воздуха.

Время на выполнение: 90 минут

Цель работы: закрепить понятие о влажности воздуха и способах ее измерения; определить абсолютную и относительную влажность воздуха, точку росы;

Оборудование: Психрометр, психрометрическая таблица, таблица «Давление и плотность насыщенного водяного пара при различных температурах».

1. Снять показания психрометра в различных частях класса.
2. Пользуясь психрометрической таблицей определить относительную влажность воздуха.
3. Рассчитать абсолютную влажность воздуха и определить точку росы используя таблицу «Давление и плотность насыщенного водяного пара при различных температурах».

$$\rho_a = \frac{\varphi \cdot \rho_0}{100\%}$$

4. Результаты в таблицу:

№ измерения	Местоположение психрометра	Показания сухого термометра, T _c , К	Показания увлажненного термометра, T _y , К	Разность показаний сухого и увлажненного термометров, T _c -T _y , К	Относительная влажность воздуха, Ф, %	Абсолютная влажность воздуха, ρ _a , кг/м ³	Точка росы, T _p , К

5. Сделать выводы по работе.

Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества. Жидкости и пара

Лабораторная работа № 9 Изучение процесса кристаллизации.

Время на выполнение: 90 минут

а) на предметное стекло нанести каплю растворов солей и проследить за процессом зарождения и роста кристаллов; зарисовать три этапа процесса кристаллизации.

б) изучить и зарисовать макростроение слитков сурьмы, отлитых в холодную и горячую форму, объяснить влияние степени переохлаждения на формирование структуры; в) изучить и зарисовать макростроение слитков алюминиевого сплава, объяснить влияние условий кристаллизаций на формирование структуры.

Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества. Жидкости и пара

Лабораторная работа №10 Изучение теплового расширения твердых тел.

Время на выполнение: 90 минут

Цель: на практике пронаблюдать тепловое расширение твердых тел, научиться производить расчеты изменений твердых тел (линейных и объемных) при изменении их температуры; применять полученные знания к решению задач и уметь объяснять механизм теплового расширения тел на основе молекулярно-кинетической теории.

Приборы и материалы: стержень алюминиевый, деревянный брусок, булавка с большой головкой и насаженной бумажной стрелкой, штатив с лапкой и муфтой, спиртовка со спиртом, монетка, дощечка с двумя гвоздями.

Установка состоит из станины, с одной стороны которой крепится индикатор, а с

другой - крепление для исследуемого стержня (рис. Л.7). Исследуемый стержень одним концом крепится неподвижно, а другим — к индикатору. В качестве индикатора используется динамометр. При пропускании через исследуемый стержень паров кипящей воды в течение 10- 15 мин происходит изменение длины стержня на Δl , которое фиксируется индикатором. Определив $\Delta l = l_1 - l_0$, по формуле $\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \Delta T}$, можно рассчитать линейный коэффициент теплового расширения материала, из которого изготовлен стержень.



Рис. Л.7

1. Подготовьте экспериментальную установку к работе.
2. Расположите исследуемый стержень в крепление и измерьте длину стержня l_0 при комнатной температуре t_0 .
3. Нагрейте стержень в течение 10-15 мин до температуры t и определите его удлинение Δl по индикатору. Проведите измерения три раза и
 l_1, l_2, l_3
определите среднее значение удлинения $\Delta l_{\text{ср}} = \frac{\Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3}{3}$
4. Повторите п. 2—3 для других стержней.
5. Все данные занесите в табл. Л.7.1.

Вещество	l_0 , м	T_0 , К	T , К	Δl , м	Мер, м	α , K^{-1}
Медь						
Алюминий						
Сталь						

6. Сравните справочные и вычисленные данные по коэффициентам теплового расширения (табл. Л.7.2).
7. Сделайте вывод.

Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества. Жидкости и пара

Лабораторная работа № 11 Изучение деформации растяжения.

Время на выполнение: 90 минут

Цель работы: исследовать зависимость удлинения стальной проволоки от приложенной нагрузки, определить модуль продольной упругости.

Приборы и принадлежности: переключатель с укрепленной на ней проволокой, набор грузов, индикатор, микрометр.

Ответы представить в письменном виде

1. Дайте определение упругой деформации.
 2. Сформулируйте закон Гука. Укажите границы его применимости.
 3. Какая физическая величина называется нормальным напряжением?
 4. Какая физическая величина называется абсолютным удлинением?
 5. Какая физическая величина называется относительным удлинением?
 6. Что характеризует модуль Юнга?
 7. Сравните полученное значение модуля Юнга с табличным значением для стали.
- Сравните полученный экспериментально график с теоретической зависимостью. Сделайте вывод по результатам работы.

Тема 4.7 Волновая оптика

Лабораторная работа № 12 Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Время на выполнение: 90 минут

Цель работы: определить значение скорости тела, движущегося прямолинейно и равноускоренно, в заданной точке его траектории.

Оборудование:

- прибор для изучения прямолинейного движения,
- штатив с муфтой и перекладиной

Работа выполняется в следующей последовательности.

1. Собирают установку для определения скорости первым способом. Направляющую рейку прибора для изучения прямолинейного движения устанавливают наклонно с помощью штатива. Верхний край рейки должен располагаться на высоте 18-19 см от поверхности стола. Под нижний край рейки подкладывают пластиковый коврик. Удерживая каретку на направляющей рейке в крайнем верхнем положении, так, чтобы ее выступ с меткой был обращен в сторону датчиков, вблизи ее метки размещают первый датчик. Он должен быть установлен так, чтобы секундомер запускался, как только каретка начнет двигаться. Вторым датчик устанавливают на расстоянии около 20 см от первого.

2. Измеряют расстояние между датчиками - S .

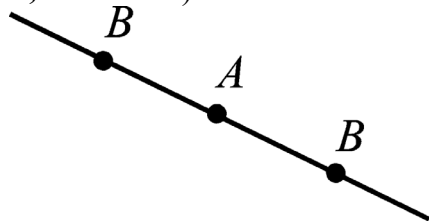
3. Производят 6-7 пусков каретки, всякий раз записывая показания секундомера.

4. Вычисляют среднее значение времени движения каретки между датчиками - t_{cp} .

5. Подставляя в формулу (4) значения S и t_{cp} , определяют скорость. Полученное значение соответствует той скорости каретки, которую она имела в точке траектории, где установлен второй датчик.

Для измерения скорости вторым способом необходимо сделать следующее:

1. Заметить на направляющей рейке место, где располагался второй датчик (точка A на рисунке). Датчики располагают на удалении 15 см от этой точки по обе стороны от нее (точки B , $AB=15$ см).



2. Измеряют и записывают расстояние между датчиками - S_{bb} .

3. Пускают каретку, как и в первом опыте, из крайнего верхнего положения на направляющей рейке и записывают показания секундомера. Производят еще 5-6 пусков, записывая каждый раз время движения между датчиками. Вычисляют среднее время движения - t_{cp}

4. По формуле $V = \frac{S_{bb}}{t_{cp}}$ определяют скорость каретки в точке A .

5. Опыт повторяют для расстояний $AB=10$ см, $AB=5$ см и $AB=2,5$ см.

6. Значения скорости, вычисленные по результатам каждого опыта, сравнивают с тем, которое измерено первым способом. Делают вывод о том, как влияет величина интервала времени, в течении которого наблюдают за движением тела, на совпадение значений мгновенной скорости, определенной вторым способом, с величиной скорости, которую определили первым способом, используя зависимость скорости равноускоренного движения от времени.

Тема 4.7 Волновая оптика

Лабораторная работа №13 Изучение движения бруска по наклонной плоскости. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.

Время на выполнение: 90 минут

Цель работы: изучение влияния силы трения и момента инерции на движение тел по наклонной плоскости.

1. Вычислить коэффициент трения покоя μ_0 для деревянной и металлической поверхностей по формуле (2), учитывая соотношения (1).

2. Рассчитать коэффициент трения скольжения μ , для деревянной и металлической поверхностей по формуле (3) с учетом (1).

3. Рассчитать время скольжения бруска $t_{рас}$ для деревянной и металлической поверхностей по формуле (5) с учетом (1).

4. Вычислить время скатывания $t_{\text{рас}}$ для шара, сплошного и полого цилиндров по формулам (8), (9), (10), учитывая соотношения (1).

5. Сравнить опытные и расчетные данные времени движения тел и определить процент отклонения по формуле.

Сделать вывод о качестве экспериментов.

Контрольные вопросы

1. Запишите второй закон Ньютона для тела, соскальзывающего с наклонной плоскости равномерно, равноускоренно.

2. Как определить скорость поступательного движения соскальзывающего тела, скатывающегося тела? Какова связь между угловой и линейной скоростями?

3. Каковы причины возникновения сил трения?

4. От чего зависит коэффициент трения?

5. Чему равна работа переменной силы?

6. Что такое энергия? Чему равна кинетическая энергия поступательного движения, вращательного?

7. Сформулируйте закон сохранения механической энергии. Запишите закон сохранения энергии применительно к движению тела по наклонной плоскости.

8. Влияет ли момент инерции тела на линейную скорость тела у основания наклонной плоскости (при прочих равных условиях)? Как это можно объяснить?

Тема 4.7 Волновая оптика

Лабораторная работа №14 Измерение электроемкости конденсатора.

Время на выполнение: 90 минут

Цель: Определить ёмкость конденсатора. Проверить законы последовательного и параллельного соединения конденсаторов.

1. Конденсатор в переводе – сгуститель. По какой причине прибору дали такое название?

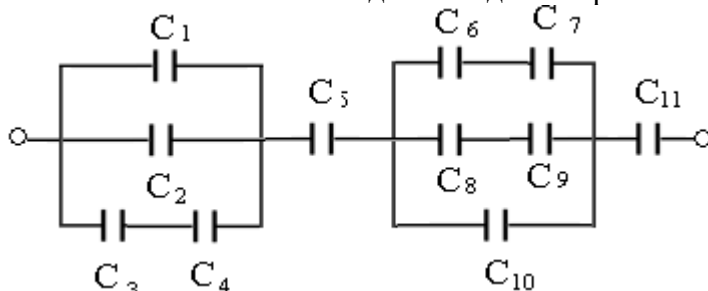
2. В чём сущность указанного метода определения ёмкости конденсатора?

3. Объяснить, можно ли соотношение $C = \frac{q}{U}$ прочесть так: ёмкость конденсатора прямо пропорциональна его заряду и обратно пропорциональна напряжению между ними?

4. Почему ёмкость конденсатора постоянна?

5. От чего и как зависит ёмкость простейшего конденсатора? Запишите формулу этой ёмкости.

6. Определить заряд батареи конденсаторов, соединённых так, как показано на схеме. Ёмкость каждого конденсатора в мкФ указана на рисунке 1



Тема 5.2 Волновые свойства света

Лабораторная работа №15 Изучение изображения предметов в тонкой линзе

Время работы: 90 минут

Цель: получить изображения с помощью собирающей линзы, измерить фокусное расстояние и оптическую силу линзы. Сделать вывод об условии получения различных видов изображений.

Оборудование: собирающая линза, лампа на подставке, экран, источник напряжения, соединительные провода, линейка.

1. Посмотрите виртуальную лабораторную работу: [ссылка](#)

<https://youtu.be/RC9PrraE6UY> .

2. Поместите линзу между лампой и экраном на линейке.
 3. Перемещая линзу, получите на экране чёткое уменьшенное изображение нити накала лампы.
 4. Измерьте расстояния от лампы до линзы d и от линзы до экрана f . Результаты занесите в таблицу.
 5. Повторите опыт с получением чёткого увеличенного изображения. Результаты занесите в таблицу.
 6. Рассчитайте оптическую силу линзы по формуле. Полученное значение округлите до 2-х значащих цифр. Результат занесите в таблицу.
- Рассчитайте фокусное расстояние линзы. Результат занесите в таблицу:

Вид изображения	Расстояние от лампы до линзы d , м	Расстояние от линзы до экрана f , м	Оптическая сила линзы D , дптр	Фокусное расстояние линзы F , м
Линза №1				
Линза №2				
Линза №3				

8. Сравните расстояние от лампы до линзы с двойным фокусным расстоянием.
9. Сделайте вывод

Тема 5.2 Волновые свойства света

Лабораторная работа №17 Изучение интерференции и дифракции света.

Время работы: 90 минут

Цель работы: экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

Оборудование: электрическая лампа с прямой нитью накала (одна на класс), две стеклянные пластинки, стеклянная трубка, стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30 мм, компакт-диск, штангенциркуль, капроновая ткань.

Опыт 1. Опустите проволочное кольцо в мыльный раствор. На проволочном кольце получается мыльная плёнка.

Расположите её вертикально. Наблюдаем светлые и тёмные горизонтальные полосы, изменяющиеся по ширине по мере изменения толщины плёнки.

Освещаем мыльную пленку белым светом (от лампы). Наблюдаем окрашенность светлых полос в спектральные цвета: сверху – синий, внизу – красный.

Наблюдаем также, что полосы, расширяясь и сохраняя свою форму, перемещаются вниз.

Опыт 2. С помощью стеклянной трубки выдуйте мыльный пузырь и внимательно рассмотрите его. При освещении его белым светом наблюдайте образование цветных интерференционных колец, окрашенных в спектральные цвета. Верхний край каждого светлого кольца имеет синий цвет, нижний – красный. По мере уменьшения толщины пленки кольца, также расширяясь, медленно перемещаются вниз. Их кольцеобразную форму объясняют кольцеобразной формой линий равной толщины.

Ответьте на вопросы:

1. Почему мыльные пузыри имеют радужную окраску?
2. Какую форму имеют радужные полосы?
3. Почему окраска пузыря все время меняется?

Тема 5.2 Волновые свойства света

Лабораторная работа №18 Наблюдение линейчатого спектра

Время работы: 90 минут

Цель работы: с помощью необходимого оборудования наблюдать сплошной спектр, неоновый, гелиевый или водородный.

Оборудование: проекционный аппарат, спектральные трубки с водородом, неоном или гелием, высоковольтный индуктор, источник питания

Укрепим спектроскоп в штативе таким образом, чтобы щель его коллиматора была расположена вертикально. Перед щелью на расстоянии нескольких сантиметров установим электрическую лампочку на подставке так, чтобы ее нить накаливания была на высоте щели, и подключим лампу через реостат к источнику тока.

После этого включим лампу и при полном накале наблюдаем сплошной спектр излучения нити.

Зарисуем цветными карандашами картину спектра, наблюдаемого нами.

Направим коллиматор спектроскопа на светящуюся люминесцентную лампу, висящую на потолке. Рассмотрим ее спектр и зарисуем его в тетради.

Опишем, чем спектр люминесцентной лампы отличается от спектра лампы накаливания.

Мы видим основные цвета полученного сплошного спектра в следующем порядке: фиолетовый, синий, голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный.

Данный спектр непрерывен. Это означает, что в спектре представлены волны всех длин.

Таким образом, мы выяснили, что нагретое до высокой температуры вещество, находящееся в твёрдом состоянии, даёт сплошной спектр



Мы видим основные цвета полученного сплошного спектра в следующем порядке: фиолетовый, синий, голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный.

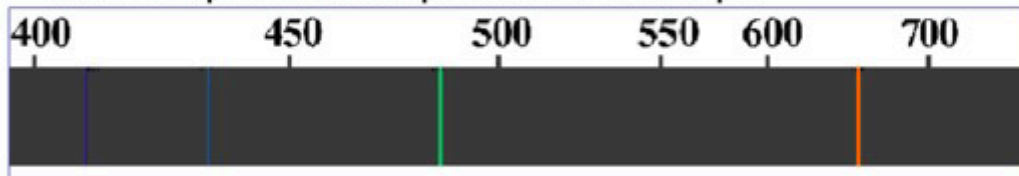
Данный спектр непрерывен. Это означает, что в спектре представлены волны всех длин.

Таким образом, мы выяснили, что нагретое до высокой температуры вещество, находящееся в твёрдом состоянии, даёт сплошной спектр

Перейдем к рассмотрению спектров различных газов. Для этого вставим трубку с исследуемым газом в держатель прибора для зажигания спектральных трубок и подключим прибор к источнику напряжения.

Спектр водорода: фиолетовый, голубой, зеленый, оранжевый.

Наиболее яркой является оранжевая линия спектра.



Спектр гелия: голубой, зеленый, желтый, красный.

Наиболее яркой является желтая линия.



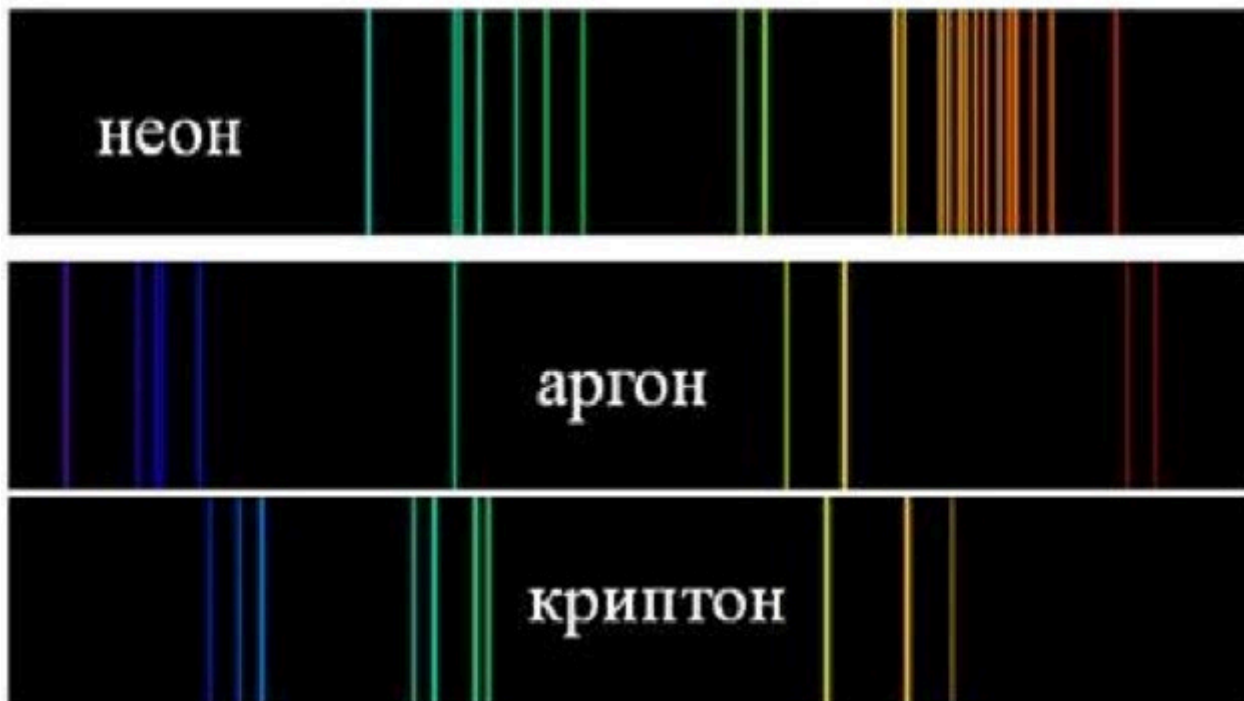
Перейдем к рассмотрению спектров различных газов. Для этого вставим трубку с исследуемым газом в держатель прибора для зажигания спектральных трубок и подключим прибор к источнику напряжения.

Спектр водорода: фиолетовый, голубой, зеленый, оранжевый.

Наиболее яркой является оранжевая линия спектра.

Спектр гелия: голубой, зеленый, желтый, красный.

Наиболее яркой является желтая линия.



Мы видим множество цветных линий, разделенных широкими темными полосами.

Наличие линейчатого спектра означает, что вещество излучает свет только вполне определенной длины волны.

Основываясь на нашем опыте, мы можем сделать вывод, что линейчатые спектры дают все вещества в газообразном атомарном состоянии. В этом случае свет излучают атомы, которые практически не взаимодействуют друг с другом.

Изолированные атомы излучают строго определенные длины волн.

Тема 5.2 Волновые свойства света

Лабораторная работа: №19 Исследование закона внешнего фотоэффекта.

Время на выполнение: 90 минут

Цель работы: Целью лабораторной работы является экспериментальное изучение явления фотоэффекта.

1. Установите на объект исследования фотоприемник с исследуемым фотоэлементом и задвиньте бленду осветителя в окно фотоэлемента.

2. Подключите сетевые шнуры устройства измерительного и объекта исследования к сети и включите устройство измерительное выключателем «СЕТЬ» на его задней панели. При этом должен загореться индикатор «ОБРАТНАЯ» устройства измерительного. На индикаторе «В» должны установиться нули (допускается индикация до значения 2 младшего разряда). После 5 минутного прогрева ручками «УСТАНОВКА НОЛЯ» на объекте исследования установите нулевое значение на индикаторе «мкА» устройства измерительного (при установке нуля диск со светофильтрами должен находиться в положении «5»).

3. Включите объект исследования выключателем «СЕТЬ» на его передней панели. При этом должен загореться индикатор «СЕТЬ» объекта исследования.

4. Дайте лампе осветителя прогреться в течение 5 мин.

5. С помощью кнопки «ПРЯМАЯ – ОБРАТНАЯ» выберите необходимый режим измерения «ПРЯМАЯ».

6. Установить светофильтр «4».

7. Увеличивая значения напряжения при помощи кнопки «+» от нуля до напряжения, соответствующего току насыщения, получите данные для построения прямой ветви вольт-амперной характеристики (ВАХ). Данные занесите в таблицу

8. Переключите режим измерения «ПРЯМАЯ – ОБРАТНАЯ» в положение «обратная». Проведите измерения обратной ветви ВАХ для этого же светофильтра. Внимание! При определении запирающего напряжения фотоэлемента необходимо нулевое значение тока считывать при уменьшении напряжения от нулевого значения до значения запирающего напряжения, а не наоборот. Для этого зафиксируйте значение фототока, соответствующее нулевому значению напряжения. Затем изменяйте напряжение кнопкой «+» до значения, при котором фототок будет равен нулю. Данные запишите в таблицу.

9. Повторите действия пп. 5-9 для других светофильтров. Данные занесите в таблицу.

10. Измените освещенность фотоэлемента «2» с помощью поворота кольца, расположенного на выходном окне объекта исследования так, чтобы при нулевом значении напряжения фототок уменьшился в 2 раза. Повторите измерения, описанные в пп.5-8, для этого светофильтра. Данные занесите в таблицу.

11. По окончании работы отключите питание установки выключателями «СЕТЬ» (на задней панели устройства измерительного и передней панели объекта исследования) и отключите сетевые вилки устройства измерительного и объекта исследования от питающей сети.

12. Режим работы установки прерывистый – через каждые 45 минут работы 8 делайте перерыв на 15-20 минут.

13. По экспериментальным данным постройте вольтамперные характеристики для всех светофильтров на одной координатной плоскости. Отдельно постройте две вольтамперные характеристики для светофильтра «2» в зависимости от освещенности.

14. Постройте график зависимость U_z от частоты падающего света ν . По графику определите численное значение постоянной Планка. Сравните полученное экспериментальное значение постоянной Планка с табличным значением.

Контрольные вопросы.

1. В чем заключается явление фотоэффекта? (внешний и внутренний)?
2. Как объясняется явление фотоэффекта с квантовой точки зрения?
3. Что в фотоэффекте не смогла объяснить волновая теория света?
4. Что такое фотоны и каковы их свойства?
5. Охарактеризуйте физическое содержание уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.
6. Перечислите основные закономерности внешнего фотоэффекта и объясните их с точки зрения квантовых представлений о свете.
7. Что такое «красная граница» фотоэффекта? Почему ее наличие не могла объяснить волновая теория света?
8. Что такое задерживающее (запирающее) напряжение при фотоэффекте? Как и почему оно зависит от частоты света?
9. Что такое фототок насыщения? Как и почему он зависит от светового потока?
10. Что такое вольтамперная характеристика фотоэффекта? Объясните ее особенности.
11. Что такое фотоэлемент? Каковы его основные характеристики?

Тема 5.2 Волновые свойства света

Лабораторная работа: № 20 Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)

Время на выполнение: 90 минут

Цель работы: научиться анализировать фотографии треков заряженных частиц, объяснить характер движения заряженных частиц.

При выполнении данной лабораторной работы следует помнить, что: а) длина трека тем больше, чем больше энергия частицы и чем меньше плотность среды; б) толщина трека тем больше, чем больше заряд частицы и чем меньше её скорость; в) при движении заряженной частицы в магнитном поле трек её получается искривлённым, причём радиус кривизны трека тем больше, чем больше масса и скорость частицы и чем меньше её заряд и модуль индукции магнитного поля; г) частица двигалась от конца трека с большим радиусом кривизны к концу с меньшим радиусом кривизны (радиус кривизны по мере движения уменьшается, так как из-за сопротивления среды уменьшается скорость частицы).

Ход работы:

1. На двух из трёх представленных вам фотографий (рис.) изображены треки частиц, движущихся в магнитном поле. Укажите на каких. Ответ обоснуйте.
2. Рассмотрите фотографию треков α -частиц, двигавшихся в камере Вильсона (рис. а), и ответьте на вопросы.
 - а) В каком направлении двигались α -частицы?
 - б) Длина треков α -частиц примерно одинакова. О чём это говорит?
 - в) Как менялась толщина трека по мере движения частиц? Что из этого следует?
3. На (рис. б) дана фотография треков α -частиц в камере Вильсона, находившейся в магнитном поле. Определите по этой фотографии:
 - а) почему менялись радиус кривизны треков по мере движения α -частиц;
 - б) в какую сторону двигались частицы
4. На (рис. в) дана фотография трека электрона в пузырьковой камере, находившейся в магнитном поле. Определите по этой фотографии:
 - а) почему трек имеет форму спирали;
 - б) в каком направлении двигался электрон;
 - в) что могло послужить причиной того, что трек электрона на (рис. в) гораздо длиннее треков α -частиц на (рис. б)?

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{BR_1}$$

Фотографии треков α -частиц



а)



б)



в)

5.3.2 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

Задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Перечень заданий:

1. Физика – фундаментальная наука о природе.
2. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс
3. Вертолет массой 1 т находится на высоте 50 м. на какой высоте его потенциальная энергия возрастет на 245 кДж?
4. Механическое движение. Траектория движения. Пройденный путь. Скорость движения. Ускорение движения.
5. Второй и третий закон Ньютона.
6. Мощность подъемного крана 10 кВт. Им можно равномерно поднимать груз массой 2 т за 0,5 мин. Какую работу произведет в этом случае кран? На какую высоту переместит он груз?
7. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
8. Законы Ньютона.
9. Какова полная механическая энергия дирижабля массой 3 тонн, если он летит на высоте 3 км со скоростью 60 км/ч?
10. Законы сохранения в механике.
11. Силы в механике.
12. При равномерном подъеме из шахты нагруженной углем бадьи массой 10,5 т произведена работа 6200 кДж. Какова глубина шахты?
13. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
14. Сторонние силы. ЭДС.
15. Самолет массой 50 т летит на высоте 10 км со скоростью $900 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Необходимо определить его полную механическую энергию.
16. Сила трения.
17. Колебания и их характеристики.
18. Определите силу тяжести, действующую: а) на человека массой 70 кг; б) на автомобиль массой 1,5 т; в) на монету массой 5 г.
19. Сила тяжести. Вес тела.
20. Однородные и неоднородные участки цепи. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.
21. Сколько минут ток шел по проводнику сопротивлением 25 Ом, если при силе тока 1 А проводник выделит 6 кДж теплоты.
22. Электрический заряд. Закон Кулона.
23. Основные положения МКТ.
24. Потенциальная и кинетическая энергия.
25. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы.
26. Две лампы соединены параллельно. Напряжение на первой лампе 220 В, сила тока в ней 0,5 А. Сила тока в цепи 2,6 А. Определите силу тока во второй лампе и сопротивление каждой лампы.
27. Электромагнитные волны. Свойства и основные характеристики электромагнитных волн.
28. Сопротивление металлов. Явление сверхпроводимости.
29. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур.
30. Интерференция света. Явление интерференции света в природе и технике.
31. Какой магнитный поток пронизывал каждый виток катушки, имеющей 1000 витков, если при равномерном исчезновении магнитного поля в течение промежутка времени 0,1 с в катушке индуцируется ЭДС 10 В?
32. Первое и второе начало термодинамики.
33. Специальная теория относительности.
34. Как направленно ускорение самолета, если на него действует 4 силы: по вертикали – сила тяжести = 200кН и подъемная сила 210кН. По горизонтали: сила тяги мотора

- 20 кН и сила лобового сопротивления воздуха 10 кН. Чему равна равнодействующая всех сил?
35. Испарение и конденсация.
 36. Кипение жидкости.
 37. Как объяснить, что бегущий человек, споткнувшись, падает в направлении своего движения, а поскользнувшись, падает в направлении, противоположном направлению своего движения?
 38. Механические свойства твердых тел.
 39. Закон Ома для полной цепи.
 40. Найти импульс грузового автомобиля массой 10 т, движущегося со скоростью 36 км/ч, и легкового автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 25 м/с.
 41. Тепловое расширение твердых тел.
 42. Электрический ток в различных средах.
 43. С какой скоростью должна лететь хоккейная шайба массой 160 г, чтобы ее импульс был равен импульсу пули массой 8 г, летящей со скоростью 600 м/с?
 44. Электрический ток и его основные характеристики.
 45. Закон Ома для замкнутого участка цепи.
 46. Поезд массой 2000 т, двигаясь прямолинейно, изменил свою скорость с 36 км/ч до 72 км/ч. Найти изменение импульса.
 47. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера.
 48. Вихревое электрическое поле.
 49. Сила тока в проводнике постоянна и равна 0,5 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 20 минут?
 50. Интерференция и дифракция света.
 51. Оптика. Законы отражения и преломления света.
 52. На каком расстоянии друг от друга находятся два одинаковых шара массами по 20 т, если сила тяготения между ними $6,67 \cdot 10^{-5}$ Н?
 53. Поляризация и дисперсия света.
 54. Дуализм природы света.
 55. Масса Сатурна $5,7 \cdot 10^{26}$ кг, а его радиус — $6 \cdot 10^7$ м. Определите ускорение свободного падения на Сатурне.
 56. Естественная радиоактивность и её виды.
 57. Понятие о космологии.
 58. Сколько времени потребуется автомобилю массой 700 кг, чтобы разогнаться из состояния покоя до скорости 72 км/ч, если сила тяги двигателя 1,4 кН?
 59. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
 60. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. ЭДС. Напряжение.
 61. Поезд массой 500 т, трогаясь с места, через 25 с набрал скорость 18 км/ч. Определите силу тяги.
 62. Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд. Сила Лоренца.
 63. Магнитное поле. Закон Ампера.
 64. Масса легкового автомобиля 2 т, а грузового — 8 т. Сравнить ускорения автомобилей, если сила тяги грузового автомобиля в два раза больше, чем легкового.
 65. Виды излучений. Спектры.
 66. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.
 67. Порожний грузовой автомобиль массой 4 т начал движение с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$. Какова масса груза, принятого автомобилем, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$?
 68. Рентгеновские лучи; его характеристики, применение.
 69. Магнитные свойства вещества.

70. Трактор, сила тяги которого на крюке составляет 15кН, сообщает прицепу ускорение $0,5 \text{ м/с}^2$. Какое ускорение сообщит тому же прицепу трактор, развивающий тяговое усилие в 60кН?
71. Последовательное и параллельное соединение проводников.
72. Строение атомного ядра; его модели.
73. Поезд при скорости $54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ начал тормозить с ускорением $0,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Найти время торможения. Чему равен тормозной путь поезда?
74. Переменный ток; его характеристики. Действующие значения силы тока и напряжения.
75. Тепловое действие тока. Работа и мощность тока.
76. Электрическая плитка при силе тока 5 А за 30 мин потребляет 1080 кДж энергии. Рассчитайте сопротивление плитки.
77. Производство, передача, использование электроэнергии.
78. Распространение радиоволн. Радиолокация.
79. Как изменится сила тока, протекающего по проводнику, если напряжение между концами проводника и площадь его сечения увеличить в 2 раза?
80. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
81. Принцип Гюйгенса-Френеля.
82. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 30° а угол преломления 60° Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой? (Ответ округлить до сотых.) Каков относительный показатель преломления первой среды относительно второй? (Ответ округлить до сотых.)
83. Развитие взглядов на строение вещества
84. Магнитное поле
85. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 30° а угол преломления 45° Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой? (Ответ округлить до сотых.) Каков относительный показатель преломления первой среды относительно второй? (Ответ округлить до сотых.)
86. Та же космическая станция смогла увеличить свою скорость до $0,4 \cdot c$. Какую длину составляла бы видимая с Юпитера часть корабля, если при его постройке она поставляла 100 м.
87. Орбитой ниже к нашей космической станции запустили вторую станцию. Известно, что скорость первой составляет $0,4 \cdot c$, а второй $0,3 \cdot c$ и станции движутся по орбитам, направленным в противоположные стороны друг к другу. Определите скорость второй космической станции относительно первой.
88. С космического корабля, удаляющегося от Земли со скоростью $0,5 \text{ с}$, стартует ракета в направлении движения корабля. Скорость ракеты относительно Земли $0,94 \text{ с}$. Чему равна скорость ракеты относительно Земли?
89. Чему равна будет масса космонавта, движущегося в космическом корабле со скоростью $0,5 \text{ с}$? Масса покоящегося космонавта 75 кг.