

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ООП.11 Физика

программы подготовки специалистов среднего звена

43.02.16 Туризм и гостеприимство

Форма обучения: очная

Находка 2024

Рабочая программа учебной дисциплины ООП.11 «Физика» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство, утвержденного приказом Минпросвещения России от 12.12.2022 № 1100, примерной образовательной программой.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1</b>	<b>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>18</b>

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета *ООП.11 «Физика»* является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности *18.02.12 технология аналитического контроля качества химических соединений*.

## 1.2 Место предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебный предмет *ООП.11 «Физика»* входит в раздел «Общеобразовательные предметы» общеобразовательного учебного цикла.

## 1.3 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	120
в том числе:	
- теоретическое обучение	38
- практические занятия	62
- самостоятельная работа	20
- промежуточная аттестация - <i>дифференцированный зачёт</i>	2

## 2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения предмета у обучающихся должны быть сформированы личностные, метапредметные и предметные результаты.

### Личностные результаты

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся личностных результатов в части

*гражданского воспитания:*

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

*патриотического воспитания:*

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

*духовно-нравственного воспитания:*

- осознание духовных ценностей российского народа;
- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

*эстетического воспитания:*

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
- стремление проявлять качества творческой личности;

*физического воспитания:*

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

*трудового воспитания:*

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

*экологического воспитания:*

- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

*ценности научного познания:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Учитывая специфику предмета «Физика». личностные результаты в программе конкретизированы как:

Коды результате в	Личностные результаты освоения дисциплины
ЛР 01	Чувство уважения к России, осознание её безграничного научно-технологического потенциала, чувство гордости за свой народ и его достижения в области физики, ценностное отношение к историческому научному наследию, достижениям российских учёных в области физики.
ЛР 02	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки, устойчивый интерес к отечественным и мировым достижениям в области физики и астрономии.
ЛР 03	Осознание ценности научного развития и полученных в его ходе достижений для личности и гражданского общества.
ЛР 04	Осознание себя как активного и ответственного члена российского общества. Понимание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность в группе и самостоятельно.
ЛР 05	Понимание влияния научно-технологических физических процессов на состояние природы, умение прогнозировать неблагоприятные

	экологические последствия достижений физической и астрономической науки.
ЛР 06	Сформированность безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих, основанного на понимании физических процессов и явлений, принципов работы приборов и технологических устройств.
ЛР 07	Готовность к труду, осознание ценности мастерства. Готовность к технологической и научной деятельности и способность её планировать и выполнять.

Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:

- личностное, гражданское, профессиональное, жизненное самоопределение;
- осознание роли физической и астрономической наук в развитии личности, гражданского общества, человеческой цивилизации;
- умение вступать в диалог на научные темы и вести его, учитывая особенности общения с различными группами людей.

Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:

- изучение истории развития физической науки, биографий ученых, истории главных физических открытий;
- изучение основополагающих понятий и законов физики и астрономии;
- решение качественных и количественных задач;
- оценивание научных достижений и их применения с точки зрения этики и морали, экологии;
- привлечение материала наблюдений на учебных занятиях.
- творческие работы на предложенные темы;
- групповые работы.

### **Метапредметные результаты**

Освоение программы предмета сопровождается формированием у обучающихся метапредметных результатов в виде:

*овладение универсальными учебными познавательными действиями:*

*а) базовые логические действия:*

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

*б) базовые исследовательские действия:*

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией,

- ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
  - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
  - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
  - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
  - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
  - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
  - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
  - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
  - ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

*в) работа с информацией:*

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

*овладение универсальными коммуникативными действиями:*

*а) общение:*

- владеть различными способами общения и взаимодействия;
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

*б) совместная деятельность:*

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

*Овладение универсальными регулятивными действиями:*

*а) самоорганизация:*

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
- оценивать приобретенный опыт;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

*б) самоконтроль:*



- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- в) *эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:*
  - саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
  - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
  - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
  - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;
- г) *принятие себя и других людей:*
  - принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
  - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
  - признавать свое право и право других людей на ошибки;

Учитывая специфику предмета «Физика» метапредметные результаты в программе конкретизированы как:

<b>Коды результатов</b>	<b>Планируемые результаты освоения дисциплины включают</b>
MP 01	Умение осуществлять познавательную деятельность, анализировать процессы и явления в области физики и астрономии, выявлять их причинно-следственные связи, существенные признаки, критерии для сравнения, классификации, обобщения.
MP 02	Способность анализировать условие данной физической задачи и формулировать собственные задачи, разрабатывать план решения физических задач с учётом имеющихся знаний, анализировать полученные в ходе решения результаты, оценивать их достоверность, прогнозировать их изменение в иных условиях, выдвигать новые идеи.
MP 03	Овладение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физики.
MP 04	Применять основные методы научного познания - наблюдение, эксперимент, гипотеза - для изучения разных сторон научной картины мира и повседневной жизни, давать оценку новым ситуациям, аргументировать свою позицию.
MP 05	Осуществлять поиск научной физической информации, необходимой для решения задачи из различных источников, проводить её анализ и систематизацию, оценивать достоверность, научную логическую непротиворечивость.
MP 06	Способность ставить задачи и выполнять их в команде, учитывая возможности каждого члена коллектива, оценивать вклад каждого участника по разработанным критериям.
MP 07	Способность самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, самостоятельно решать качественные и количественные физические задачи, делать осознанный выбор при решении и брать за него ответственность, оценивать приобретённый опыт.

MP 08	Умение адаптироваться к изменениям, брать ответственность за своё поведение, проявлять инициативу и действовать исходя из имеющихся возможностей при решении физических задач, не бояться ошибаться, стремиться привести решение любой начатой задачи к логическому результату.
-------	---

Для формирования этих результатов у обучающихся формируются универсальные учебные действия:

#### Регулятивные

- целеполагание (определение цели учебной задачи);
- планирование (установление последовательности действий в соответствии с установленной целью и учётом предполагаемого результата);
- прогнозирование (способность предположить результат и его характеристики),
- коррекция (умение внести изменения в план в случае несоответствия с эталоном),
- оценка (определение и осознание усвоенного и ещё подлежащего усвоению; оценивание усвоенного);
- саморегуляция (способность преодолевать возникшие препятствия и конфликты).

#### Познавательные

- самостоятельная постановка познавательной цели;
- анализ и синтез новых знаний, установление причинно-следственных связей, построение чётких научных логических рассуждений, умение делать выводы, доказывать правильность своих суждений;
- поиск и структурирование необходимой научной информации при помощи различных средств;
- моделирование.

#### Коммуникативные

- поиск благополучного выхода из конфликтов,
- умение правильно формулировать вопросы,
- способность грамотно, полно и научно выражать свои мысли,
- контроль и коррекция поведения партнера в группе.

Формирование УУД проводится при помощи решения следующих типовых задач:

- изучение основных понятий, величин, законов физики и астрономии;
- решение расчётных и качественных физических задач;
- анализ условия задачи, составление и обсуждение плана решения учебной задачи, поиск необходимой для решения информации, прогнозирование результата, анализ результата;
- построение схем графиков, таблиц по условию задачи;
- поиск преднамеренных ошибок;
- взаимное оценивание;
- учебная дискуссия по теме.

### Предметные результаты

Предметными результатами освоения базового курса физики являются:

- **ПР 01** - 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 мегамира; 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;

**ПР 02** - 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;

**ПР 03** - 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;

**ПР 04** - 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;

**ПР 05** - умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидКОСтей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

**ПР 06** - владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и КОСвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;

**ПР 07** - сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

**ПР 08** - сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

**ПР 09** - сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;

**ПР 10** - овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды результатов освоения ООП
1	2	3	4
<b>Введение.</b> <b>Физика и методы научного познания</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	ЛР 02, 03, МР 04, ПР 01, 09
	Физика — фундаментальная наука о природе. Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.	1	
<b>1. Механика</b>		<b>23</b>	
<b>Тема 1.1.</b> <b>Основы кинематики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Механическое движение и его виды. Материальная точка. Скалярные и векторные физические величины. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центробежное ускорение.	2	ЛР 01 03, 04, 06, 07 МР 01 - 04, 07, 08, ПР 01- 09
	<i>Практическое занятие № 1.</i> «Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Перемещение».	2	
	<i>Практическое занятие № 2.</i> «Равноускоренное движение. Ускорение. Графическое представление движения. Графики скорости, ускорения, перемещения».	2	
<b>Тема 1.2.</b> <b>Основы динамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>	
	Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая КОСмическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость, перегрузка. Силы упругости. Силы трения.	3	ЛР 01, 03, 05, 06, 07 МР 01 - 03, ПР 01-07
	<i>Практическое занятие № 3.</i> «Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила».	4	

	<i>Практическое занятие № 4. «Движение тела под действием нескольких сил».</i>	2	
<b>Тема 1.3 Законы сохранения в механике</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. КПД. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития КОСмических исследований, границы применимости классической механики.	4	ЛР 01 - 07, МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01-10
	<i>Практическое занятие № 5. «Импульс тела. Закон сохранения импульса».</i>	1	
	<i>Практическое занятие № 6. «Энергия. Закон сохранения энергии».</i>	1	
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 2.1 Основы молекулярно- кинетической теории</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ЛР 01, 03, 05, 06, 07 МР 01 - 03, ПР 01-07
	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение, связь средней кинетической энергии молекул с абсолютной температурой. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы.	2	
	<i>Практическое занятие № 7. «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы».</i>	4	
<b>Тема 2.2 Основы термодинамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ЛР 01 - 06, 07 МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01-10
	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Охрана природы.	2	
	<i>Практическое занятие № 8. «Внутренняя энергия. Работа газа. Первое начало термодинамики».</i>	4	
	<i>Практическое занятие № 9. «Количество теплоты. Нагревание/охлаждение тел».</i>	4	
<b>Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ЛР 01 - 06, 07 МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01-10
	Фазовые переходы 1го рода. Насыщенный пар и его свойства. Относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.	2	
	<i>Практическое занятие № 10. «Насыщенный пар. Относительная влажность».</i>	4	
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>		<b>26</b>	

<b>Тема 3.1</b> <b>Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ЛР 01 - 06, 07 МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01-10
	Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. ЕлектроемКОсть. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	2	
	<i>Практическое занятие № 11. «Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции».</i>	4	
<b>Тема 3.2</b> <b>Законы постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ЛР 01 - 06, 07 МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01-10
	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.	2	
	<i>Практическое занятие № 12. «Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи».</i>	4	
<b>Тема 3.3</b> <b>Магнитное поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ЛР 01, 03, 05, 06, 07 МР 01 - 03, ПР 01-07
	Вектор индукции магнитного поля. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Магнитные свойства вещества. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури.	2	
	<i>Практическая работа № 13. «Магнитное поле. Сила Ампера. Правило буравчика, правило левой руки».</i>	4	
<b>Тема 3.4</b> <b>Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ЛР 01, 03, 05, 06, 07 МР 01 - 03, ПР 01-07
	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.	2	
	<i>Практическое занятие № 14. «Электромагнитная индукция Индуктивность».</i>	2	
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Механические колебания и волны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ЛР 01 - 07,
	Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Математический маятник. Пружинный	2	

	маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.		MP 01-03, 05, 06, 08
	<i>Практическое занятие № 15. «Механические колебания и волны».</i>	2	ПР 01-10
<b>Тема 4.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
<b>Электромагнитные колебания и волны</b>	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Трансформаторы. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Опыты Г.Герца. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	2	ЛР 01 - 07, MP 01-03, 05, 06, 08 ПР 01-10
	<i>Практическое занятие № 16. «Электродинамика. Колебания и волны».</i>	2	
<b>Раздел 5. Оптика</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 5.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
<b>Природа света</b>	Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Солнечные и лунные затмения. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы.	2	ЛР 01 -04, 06, MP 01-08 ПР 01-04, 07 -10
	<i>Практическое занятие № 17. «Законы распространения света».</i>	2	
<b>Тема 5.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
<b>Волновые свойства света</b>	Интерференция света. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поляроиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений.	2	ЛР 01 -04, 06, 07 MP 01-08 ПР 01-04, 07 -10
	<i>Практическое занятие № 18. «Электромагнитные колебания и волны. Радио. Применение электромагнитных волн».</i>	2	
	<i>Самостоятельная работа «Электромагнитные колебания и волны. Радио. Применение электромагнитных волн».</i>	10	
<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 6.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
<b>Квантовая оптика</b>	Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта	2	ЛР 01 - 06, MP 01-03, 05, 06-08 ПР 01-10
<b>Тема 6.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	



<b>Физика атома и атомного ядра</b>	Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Ядерная модель атома. Опыты Э.Резерфорда. Модель атома водорода по Н.Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	2	ЛР 01 - 06, МР 01-03, 05, 06-08 ПР 01-10
	<i>Практическое занятие № 19. «Квантовая физика».</i>	2	
	<i>Самостоятельная работа «Квантовая физика»</i>	10	
<b>Раздел 7. Строение Вселенной</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 7.1 Строение Солнечной системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>  Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна.	<b>2</b>  2	ЛР 01 - 06, 07 МР 01, 03-04, 06 ПР 01, 03, 08-10
<b>Тема 7.2 Эволюция Вселенной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>  Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.	<b>4</b>  2	
	<i>Практическая работа № 20. Контрольная работа.</i>	2	
<b>Консультации:</b>			
<b>Промежуточная аттестация (контрольная работа, дифференцированный зачёт)</b>			
<b>Всего:</b>		<b>120</b>	

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрено наличие следующего основного оборудования:

Лаборатория физики

Основное оборудование: Виртуальный лабораторный стенд "Механика"; Виртуальный лабораторный стенд "Оптика"; Виртуальный лабораторный стенд "Электричество и магнетизм"; Генератор сигналов Keysight 33210A; Доска маркерная; Лабораторное оборудование "Механика"; Лабораторное оборудование "Оптика"; Лабораторное оборудование "Физика - Электричество и магнетизм" ЭИМ-Р: ФПЭ модуль ФПЭ-03 - 1 шт., модуль ФПЭ-04 - 1 шт., модуль ФПЭ-10 - 1 шт., модуль ФПЭ-11 - 1 шт., модуль ФПЭ-МС - 1 шт., модуль ФПЭ-МЕ - 1 шт., модуль ФПЭ-ИП - 5 шт., реле мощности: РМС № 1 - 1 шт., РМС № 2 - 1 шт., РМС № 3 - 1 шт., РМС № 4 - 1 шт., РМС № 5 - 1 шт.; Лабораторное оборудование в области молекулярной физики и термодинамики: установка ФПТ1-1 - 1 шт., модуль ФПТ1-11 - 1 шт., установка ФПТ1-6 - 1 шт., установка ФПТ1-12 - 1 шт.; Монохроматор МУМ к установке ФПК; Мультимедийное оборудование; Осциллограф Акип-4115/5А; Осциллограф Акип-4122/1; Осциллограф Акип-4122/2; Стол специализированный; Парты ученические ; Стол преподавателя; Стулья; Точка подключения интернет; Установка ФПК 07; Установка ФПК 09; Установка ФПК 10; Установка ФПК 11; Шкаф для хранения учебно-наглядных пособий.

### 4.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### Основная литература

1. Физика. 10 класс. Базовый уровень : учебник / Г. Я. Мякишев, М. А. Петрова, С. В. Степанов, В. Ф. Комиссаров. - 4-е изд., стереотипное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 400 с. - ISBN 978-5-09-101633-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089984>.

2. Физика. 11 класс. Базовый уровень : учебник / Г. Я. Мякишев, М. А. Петрова, В. В. Кудрявцев, О. С. Угольников. - 4-е изд., стереотипное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 480 с. - ISBN 978-5-09-101634-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089986>.

3. Васильев, А. А. Физика : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05702-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514208>.

4. Васильев, А. А. Физика. Базовый уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16086-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530393>.

#### Дополнительные источники

1. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9834-4. — Текст:

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/beode/513708> .

2. Трофимова, Т.И. Физика. Теория, решение задач, лексикон: справочник /Трофимова Т.И. — Москва: КноРус, 2021. — 315 с. — Текст: электронный // ЭБС ВООК [сайт]. - URL: <https://book.ru/book/936794>.

3. Калашников, Н. П. Физика. Графические методы решения задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, В. И. Кошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00186-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/beode/513364> .

4. Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09574-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/beode/515438> .

5. Бордовский, Г. А. Физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09572-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/beode/515439>.

### Электронные ресурсы

1. <https://die.aeademie.ru/> (Академик. Словари и энциклопедии).
2. <https://book.ru/> (Book-s Gid. Электронная библиотека).
3. <https://evberleninka.ru/> (Научная электронная библиотеке).
4. <https://all.alleng.me/edu/phvs.htm> (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
5. <https://fiz.1sept.ru/> (Учебно-методическая газета «Физика»).
6. <http://nuelphvs.sinp.msu.ru/introductio/nobelpric.htm> (Нобелевские лауреаты по физике).
7. <http://nuelphvs.sinp.msu.ru/> (Ядерная физика в Интернете).
8. <https://ege-studv.ru/ru/ege/materialv/> (Подготовка к ЕГЭ).
9. <https://eollege.ru/fizika/> (Подготовка к ЕГЭ).
10. <https://physies.ru/> (Открытая физика, Физикон)
11. <http://kvant.meeme.ru/> (Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
12. <https://naukaru.ru/ru/nauka/journal/66/view> (Журнал естественнонаучных исследований).
13. <http://seiencewav.ru/> (Международный научный журнал «Путь науки»).
14. <https://www.getaclass.ru/> (Наглядные ролики по физике и математике с проверочными задачами и конспектами).
15. <https://www.youtube.com/@VideoTutorialsForSchool> (Видеопособие для школьников).
16. <https://simpleseience.ru/collecion/physies> (Физические эксперименты).

## 6 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка сформированности личностных, метапредметных и предметных результатов осуществляются в соответствии со следующими показателями:

Результаты обучения	Основные показатели оценки результата (по каждому результату, на каком занятии проверяется и чем проверяется)	
Личностные	Тема	Оценочное средство
ЛР 01	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	<p style="text-align: center;">- устный опрос, беседа; - тестирование; - решение заданий для контрольных работ.</p>
ЛР 02	Введение Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ЛР 03	Введение Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ЛР 04	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	
ЛР 05	Раздел 1. Тема 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ЛР 06	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2	

	Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ЛР 07	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.2	
<b>Метапредметные</b>		
МР 01	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	<p>- устный опрос, беседа; - тестирование; - решение заданий для контрольных работ.</p>
МР 02	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	
МР 03	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
МР 04	Введение Раздел 1. Тема 1.1 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
МР 05	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
МР 06	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
МР 07	Раздел 1. Тема 1.1	

	Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	
MP 08	Раздел 1. Тема 1.1, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2 Раздел 4. Тема 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	
<b>Предметные</b>		
ПР 01	Введение Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	<p>- устный опрос, беседа; - тестирование; - решение заданий для контрольных работ.</p>
ПР 02	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	
ПР 03	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 04	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	<p>- устный опрос, беседа; - тестирование; - решение заданий для контрольных работ.</p>
ПР 05	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	
ПР 06	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	

ПР 07	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2	
ПР 08	Раздел 1. Тема 1.1, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 09	Раздел 1. Тема 1.1, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	
ПР 10	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2 Раздел 6. Тема 6.1, 6.2 Раздел 7. Тема 7.1, 7.2	

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по предмету разработан фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе предмета.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебному предмету

*Физика*  
программы подготовки специалистов среднего звена  
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Форма обучения: *очная*

Находка 2024



## 1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по программе учебного предмета *ООП.11 «Физика»*. ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по предмету, которая проводится в форме контрольной работы (с использованием оценочных средств - *устный опрос в форме ответов на вопросы, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование*)

## 2 Планируемые результаты обучения по предмету, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код результата обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
ЛР 01	Чувство уважения к России, осознание её безграничного научно-технологического потенциала, чувство гордости за свой народ и его достижения в области физики, ценностное отношение к историческому научному наследию, достижениям российских учёных в области физики.
ЛР 02	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки, устойчивый интерес к отечественным и мировым достижениям в области физики и астрономии.
ЛР 03	Осознание ценности научного развития и полученных в его ходе достижений для личности и гражданского общества.
ЛР 04	Осознание себя как активного и ответственного члена российского общества. Понимание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность в группе и самостоятельно.
ЛР 05	Понимание влияния научно-технологических физических процессов на состояние природы, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия достижений физической и астрономической науки.
ЛР 06	Сформированность безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих, основанного на понимании физических процессов и явлений, принципов работы приборов и технологических устройств.
ЛР 07	Готовность к труду, осознание ценности мастерства. Готовность к технологической и научной деятельности и способность её планировать и выполнять.
МР 01	Умение осуществлять познавательную деятельность, анализировать процессы и явления в области физики и астрономии, выявлять их причинно-следственные связи, существенные признаки, критерии для сравнения, классификации, обобщения.
МР 02	Способность анализировать условие данной физической задачи и формулировать собственные задачи, разрабатывать план решения физических задач с учётом имеющихся знаний, анализировать полученные в ходе решения результаты, оценивать их достоверность, прогнозировать их изменение в иных условиях, выдвигать новые идеи.
МР 03	Овладение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физики.
МР 04	Применять основные методы научного познания - наблюдение, эксперимент, гипотеза - для изучения разных сторон научной картины мира и повседневной жизни, давать оценку новым ситуациям, аргументировать свою позицию.
МР 05	Осуществлять поиск научной физической информации, необходимой для решения задачи из различных источников, проводить её анализ и

Код результата обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
	систематизацию, оценивать достоверность, научную логическую непротиворечивость.
МР 06	Способность ставить задачи и выполнять их в команде, учитывая возможности каждого члена коллектива, оценивать вклад каждого участника по разработанным критериям.
МР 07	Способность самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, самостоятельно решать качественные и количественные физические задачи, делать осознанный выбор при решении и брать за него ответственность, оценивать приобретённый опыт.
МР 08	Умение адаптироваться к изменениям, брать ответственность за своё поведение, проявлять инициативу и действовать исходя из имеющихся возможностей при решении физических задач, не бояться ошибаться, стремиться привести решение любой начатой задачи к логическому результату.
ПР 01	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 мегамира; 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.
ПР 02	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;
ПР 03	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

Код результата обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
	характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;
ПР 04	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;
ПР 05	Умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;
ПР 06	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;
ПР 07	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
ПР 08	Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
ПР 09	Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и

Код результата обучения <sup>1</sup>	Наименование результата обучения <sup>1</sup>
	представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;
ПР 10	Овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

### 3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

#### 3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической и практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС <sup>3</sup>	
			Текущий контроль <sup>4</sup>	Промежуточная аттестация <sup>4</sup>
Введение. Физика и методы научного познания	ЛР 02, 03, 04, 01, 09 МР ПР	Способность объяснить ценность научного развития и значение его достижений. Способность объяснить место физики в современной научной картине мира, развитии естественных наук. Способность объяснить, чем научное познание отличается от других видов познания, перечислить основные методы научного познания.	Вопросы для собеседования 1-4.	Вопросы для устного опроса 1-4.
<b>Раздел 1. Механика.</b>				
Тема 1.1. Основы кинематики.	ЛР 01 03, МР 02, 03, 04, 07, 08,	Способность сформулировать основную задачу механики и объяснить её ценность для развития общества и повседневной жизни. Способность делать выводы о безопасности движения объектов на основе знаний кинематики. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 5-26. Тест 1.	Вопросы для устного опроса 5-26.
	ЛР 04, МР 01, 03, 04 ПР 01, 08, 09	Способность описывать движение предметов в терминах кинематики, оценивать среднюю и мгновенную скорость их движения, ускорение, путь, изменение координаты, прогнозировать изменение движения предметов.	Задачи для контрольных работ, вар.1, 2, № 1-3.	Задачи для контрольных работ, вар. 1,2, № 1-3.
	ЛР 07 ПР 01 -09	Способность объяснить значение понятий: механическое движение, равномерное и равноускоренное движение,		

		траектория, путь перемещение, скорость, мгновенная скорость, средняя скорость, ускорение, свободное падение, ускорение свободного падения. Способность решать задачи на расчёт скорости, координаты, ускорения тел, определение направления и величины ускорения графически и аналитически.		
Тема 1.2. Основы динамики.	ЛР 01, 02, 03, 06	Способность привести примеры, доказывающие ценность законов динамики для повседневной жизни. Способность оценить безопасность процесса с применением законов Ньютона. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 27-41.  Тест 2  Задачи для контрольных работ, вар.1, № 4-10, вар. 2, № 4- 12.	Вопросы для собеседования 27-41.   Задачи для контрольных работ, вар.1, № 4-10, вар. 2, № 4- 12.
	МР 01, 02, 03, 04, 07, 08 ПР 01	Способность проводить наблюдение за движением тел и делать выводы о причинах движения и его изменений. Способность определять силы, действующие на тела в повседневной жизни.		
	ЛР 07 ПР 02- 09	Знание понятий: сила, равнодействующая сила, масса, инерция, сила тяготения, сила тяжести, сила трения, сила упругости. Знание первого, второго, третьего законов Ньютона, закона всемирного тяготения, законов движения планет Солнечной системы, вес тела, невесомость, перегрузка. Способность объяснять причины движения тел на основе законов Ньютона, способность определять силы, действующие на тело, прогнозировать изменения скорости тел, основываясь на наблюдении.		

Тема 1.3. Законы сохранения в механике.	ЛР 01, 02, 03, 04, 07	Способность обосновать значимость механических законов сохранения для технического развития общества и повседневной жизни человека. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 42-49. Тест 3. Задачи для контрольных работ, вар.1, № 11-16, вар. 2, № 13-16.	Вопросы для собеседования 42-49.  Задачи для контрольных работ, вар.1, № 11-16, вар. 2, № 13-16.
	МР 01- 03, 05, 06-08, ПР 01	Способность анализировать явления и выявлять в них действие механических законов сохранения, объяснять их выполнение или невыполнение, оценивать и прогнозировать развитие ситуации в связи с этим.		
	ПР 02- 05, 07, 08, 09	Способность объяснить значение понятий: импульс, работа, мощность, энергия, кинетическая, потенциальная энергия. Способность формулировать законы сохранения импульса и механической энергии, закон превращения энергии. Способность решать расчётные и качественные задачи на законы сохранения в механике		
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b>				
Тема 2.1. Основы молекулярно - кинетическо й теории.	ЛР 01, 03, 05, 06	Способность объяснить значение молекулярно-кинетической теории для развития науки и техники. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 63-81. Тест 4.	Вопросы для собеседования 63-81.  Задачи для контрольных

	<p>MP 01 - 03, ПР 01, 02</p>	<p>Способность анализировать явления, процессы, физические свойства тел, основываясь на знании о молекулярном строении веществ.</p> <p>Способность описывать состояние газов с помощью физических понятий, прогнозировать ход газовых процессов и делать выводы о их безопасности.</p> <p>Способность делать выводы о внутреннем состоянии веществ по макропроцессам и макропараметрам.</p>	<p>Задачи для контрольных работ, вар.1, № 23-28, вар. 2, № 23-28.</p>	<p>работ, вар.1, № 23-28, вар. 2, № 23-28.</p>
	<p>ЛР 07 ПР 03-07</p>	<p>Способность объяснить значение понятий: количество вещества, молярная масса, относительная молекулярная масса, диффузия, броуновское движение, объём, температура, абсолютный нуль, давление.</p> <p>Способность сформулировать газовые законы, описывать состояние газа с помощью формул и графиков.</p> <p>Способность решать с применением основного уравнения состояния идеального газа.</p>		
<p>Тема 2.2. Основы термодинамики.</p>	<p>ЛР 01, 03, 05, 06</p>	<p>Способность объяснить проявление законов термодинамики в природе, их роль в жизни человека и общества, в развитии техники.</p> <p>Способность оценивать влияние на экологию тепловых машин и предлагать способы минимизации такого влияния.</p>	<p>Вопросы для собеседования 82-93.</p> <p>Тест 5, вопросы 1-3, 5, 8, 10.</p> <p>Задачи для контрольных работ, вар.1, № 29-32, вар. 2, № 29-32.</p>	<p>Вопросы для собеседования 82-93.</p> <p>Задачи для контрольных работ, вар.1, № 29-32, вар. 2, № 29-32.</p>
	<p>MP 01 - 03, ПР 01, 02</p>	<p>Способность наблюдать за процессами и явлениями, анализировать наблюдения и выявлять в них процессы теплопередачи, совершения работы, изменения внутренней энергии.</p> <p>Способность выполнять данную работу в команде.</p>		



	ЛР 07 ПР 03-07	Способность объяснить значение понятий: внутренняя энергия, количество теплоты, теплопередача. Способность сформулировать первое и второе начала термодинамики. Способность объяснить принцип работы тепловой машины, принципы. Способность решать задачи на применение первого начала термодинамики, расчёт КПД тепловой машины.		
Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества.	ЛР 01 — ЛР 06	Способность объяснить ценность научных знаний об агрегатных состояниях вещества, способность прогнозировать направление тепловых процессов, изменение состояний веществ, делать выводы об их безопасности для человека.		
	МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	Способность объяснить, что происходит в веществе на атомарном уровне, когда оно из твёрдого состояния переходит в жидкое, из жидкого в газообразное и наоборот. Способность наблюдать за процессом, описать его, выявить, выделяется или поглощается количество теплоты в процессе и оценить это количество. Способность на основании знаний об агрегатных состояниях принимать безопасные решения в повседневной жизни.	Вопросы для собеседования 94-108. Тест 5, вопросы 4, 6, 7, 9, 11. Задачи для контрольных работ, вар.1, № 33-35, вар. 2, № 33-38.	Вопросы для собеседования 94-108. Задачи для контрольных работ, вар.1, № 33-35, вар. 2, № 33-38.
	ЛР 07 ПР 03 - 10	Способность объяснить значение понятий насыщенный пар, влажность, плавление, кристаллизация, испарение, конденсация, кипение. Способность рассчитывать в задачах и измерять		

		КОСвенными и прямыми измерениями влажность воздуха. Способностьрассчитывать количество теплоты, необходимое для изменения агрегатного состояния вещества.		
<b>Раздел 3. Электродинамика.</b>				
Тема 3.1. Электрическое поле.	ЛР 01 — ЛР 06	Способность объяснить значение электрических явлений для человека и общества. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики. Способность объяснить ценность научных знаний для безопасного пользования электроприборами.		
	МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	Способность описывать природные и искусственные электрические явления и анализировать их с использованием терминов и законов электростатики, анализировать процессы и прогнозировать их течение. Способность искать научную информацию и систематизировать её.	Вопросы для собеседования 109-122. Тест 6. Задачи для контрольных работ, вар.1, № 36-41, вар. 2, № 39-41.	Вопросы для собеседования 109-122. Задачи для контрольных работ, вар.1, № 36-41, вар. 2, № 39-41.
	ПР 03 - 10	Способность объяснять значение понятий: заряд, электрическое поле, электризация, напряжённость, напряжение, проводник, диэлектрик. Способность описать взаимодействие зарядов. Способность рассчитать по закону Кулона силу электростатического взаимодействия, напряжённость поля, созданного несколькими зарядами. Способность объяснить процессы электризации трением, электризации влиянием, принципы		

		безопасной работы с электроприборами.		
Тема 3.2. Законы постоянного тока.	ЛР 01 — ЛР 06	Способность объяснить ценность научных знаний об электрическом токе для человека и общества. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики. Способность, используя физические законы и закономерности, объяснить, как избежать удара электрическим током или минимизировать его при некоторых опасных ситуациях.		
	МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	Способность исследовать электрические процессы и явления с помощью научных методов познания — наблюдение и эксперимент, анализировать, делать выводы, выполнять данные действия самостоятельно и в команде. Способность описать все возможные действия тока, привести примеры их проявлений в жизни, перечислить способы их использования.	Вопросы для собеседования 123-134. Тест 7. Задачи для контрольных работ, вар.1, № 42-47, вар. 2, № 42-47.	Вопросы для собеседования 123-134.  Задачи для контрольных работ, вар.1, № 42-47, вар. 2, № 42-47.
	ЛР 07 ПР 03 - 10	Способность объяснить значение понятий: электрический ток, сила тока, сопротивление, мощность тока, короткое замыкание. Способность сформулировать и записать закон Ома для участка цепи, для параллельного и последовательного соединения проводников. Способность изобразить в виде принципиальной схемы и практически осуществить последовательное и параллельное соединение проводников. Способность измерять силу тока, напряжение,		

		сопротивление с помощью измерительных приборов. Умение рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление с помощью закона Ома.		
Тема 3.3. Магнитное поле.	ЛР 01, 03, 05, 06	Способность объяснить ценность научных знаний в области магнитных полей для жизни человека и общества, привести примеры практического применения этих знаний. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 135-139.  Задачи для контрольных работ, вар.1, № 48-55, вар. 2, № 48-54.	Вопросы для собеседования 135-139.  Задачи для контрольных работ, вар.1, № 48-55, вар. 2, № 48-54.
	МР 01 - 03, ПР 01, 02	Способность выделять магнитные явления, описывать, используя научную терминологию. Способность объяснить такое явление, как магнитная буря и её влияние на здоровье людей и технику.		
	ЛР 07 ПР 03-07	Способность объяснить понятия: магнитное поле, вектор индукции магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца. Способность сформулировать и применить при решении задач правило буравчика, правило левой руки. Способность объяснить взаимодействие проводников с током. Способность на практике определять направление магнитного поля.		
Тема 3.4. Электромагнитная индукция.	ЛР 01, 03, 05, 06	Способность обосновать ценность научного открытия закона Фарадея. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 140-146.  Задачи для контрольных работ, вар.1, № 56-60, вар. 2, № 55-60.	
	МР 01 - 03,	Способность верно объяснить причину возникновения		

	<p>ПР 01, 02</p> <p>индукционного тока и уметь определить его направление. Способность верно объяснить принцип работы электродвигателя и электрогенератора. Способность пользоваться электроизмерительными приборами магнитоэлектрической системы.</p>	56-60, вар. 2, № 55-60.	
	<p>ЛР 07 ПР 03-07</p> <p>Способность объяснить понятие катушки индуктивности, контура, соленоида, в чём заключается явление электромагнитной индукции, самоиндукции, привести примеры. Способность формулировать и применять на практике правило Ленца, закон Фарадея. Способность решать задачи на расчёт ЭДС индукции, магнитного потока, индуктивности.</p>		

#### Раздел 4. Колебания и волны.

Тема 4.1. Механические колебания и волны.	<p>ЛР 01 — ЛР 06</p> <p>Способность на основе понимания, что такое волновой (колебательный) процесс, дать оценку значимости научных достижений в этой области физики. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.</p>	<p>Вопросы для собеседования 50-62.</p> <p>Тест 9.</p>	<p>Вопросы для собеседования 50-62.</p>
	<p>МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02</p> <p>Способность видеть колебательные и волновые процессы в жизни, описывать их, прогнозировать поведение колебательных систем. Способность составлять планы исследования, искать информацию, осмысливать и систематизировать её, нести ответственность за результат, способность делать это самостоятельно и в команде.</p>	<p>Задачи для контрольных работ, вар.1, № 18-22, вар. 2, №17-22.</p>	<p>Задачи для контрольных работ, вар.1, № 18-22, вар. 2, № 17-22.</p>
	<p>ЛР 07</p> <p>Способность объяснить значение понятий: колебание,</p>		

	<p>ПР 03 - 10</p> <p>механическое колебание, гармонические колебания, период, частота, длина волны, свободные, затухающие, вынужденные колебания, математический маятник, пружинный маятник, звуковая волна, ультразвук.</p> <p>Способность прямыми и косвенными методами измерять период и частоту колебаний, длину волны, строить график колебаний, читать график колебаний.</p> <p>Способность решать задачи на расчёт характеристик колебаний и волн.</p>		
<p>Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны.</p>	<p>ЛР 01 — ЛР 06</p> <p>Способность объяснить значение открытия электромагнитных волн для общества, привести примеры устройств, где используются электромагнитные колебания/волны.</p> <p>Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.</p>	<p>Вопросы для собеседования 147-152.</p> <p>Тест 9.</p>	<p>Вопросы для собеседования 147-152.</p>
	<p>МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02</p> <p>Способность перечислить свойства электромагнитных волн, их действие и способы их применения.</p> <p>Способность составлять план исследования, искать информацию, осмысливать и систематизировать её, нести ответственность за результат, способность делать это самостоятельно и в команде.</p>		
	<p>ПР 03 - 10</p> <p>Способность объяснить значение понятий: колебательный контур, электромагнитная волна, знать скорость распространения электромагнитных волн в вакууме, знать связь частоты и длины волны.</p> <p>Способность объяснить работу колебательного контура и превращение электрической и магнитной энергии в нём.</p>		

		Способность рассказать о принципах радиосвязи.		
<b>Раздел 5. Оптика.</b>				
Тема 5.1. Природа света.	ЛР 01-04, 06, МР 01	Способность объяснить ценность знаний о геометрических законах распространения света для человека и общества. Способность на основе анализа хода световых лучей не допускать ситуаций, опасных для здоровья. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 153-160.	Вопросы для собеседования 153-160.
	МР 02-08 ПР 01, 02	Способность нарисовать схему солнечного и лунного затмений и рассказать о законах распространении света в масштабах Солнечной системы. Способность перечислить оптические приборы, использующие тонкие линзы.	Тест 10. Задачи для контрольных работ, вар.1, № 67-70, вар. 2, №67-70.	Задачи для контрольных работ, вар.1, № 67-70, вар. 2, № 67-70.
	ПР-04, 07-10	Способность объяснить понятия: луч света, тень, полутень, тонкая линза, собирающая линза, рассеивающая линза. Способность сформулировать законы распространения света. Способность объяснить ход лучей в тонкой линзе, принцип работы телескопа, глаза.		
Тема 5.2. Волновые свойства света.	ЛР 01-04, 06, МР 01	Способность объяснить ценность знаний о волновых свойствах света для человека и общества. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 161-173. Тест 10.	Вопросы для собеседования 161-173
	МР 02-08 ПР 01, 02	Способность выявлять в окружающем мире примеры дисперсии, интерференции, дифракции, на основе объяснения явлений предполагать структуру	Задачи для контрольных работ, вар.1, № 71-73, вар. 2, № 71-74.	Задачи для контрольных работ, вар.1, № 71-73, вар. 2, № 71-74.

		отражающей/преломляющей поверхности. Способность выполнять выше указанную работу самостоятельно и в команде. Способность ориентироваться в шкале электромагнитных волн и оценивать их воздействие на здоровье человека.		
	ЛР 07 ПР-04, 07 -10	Способность объяснить явления дисперсии, интерференции, дифракции, привести примеры их проявлений в повседневной жизни. Способность объяснить понятие спектра и виды спектров, где волновые свойства света проявляются в Космосе, способы определения Космического вещества по его спектральному анализу. Способность описать спектральные классы звёзд.		

### Раздел 6. Квантовая физика.

Тема 6.1 Квантовая оптика.	ЛР 01 — ЛР 06	Способность объяснить важность открытий квантовой физики для человека и общества. Способность привести примеры устройств, работающих на квантовых эффектах. Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.	Вопросы для собеседования 174-180. Тест 11. Задачи для контрольных работ, вар.1, № 74, вар. 2, № 75.	Вопросы для собеседования 174-180. Задачи для контрольных работ, вар.1, № 74, вар. 2, № 75.
	МР 01- 03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	Способность объяснить принцип работы фотоэлементов в современных фотоаппаратах, сделать вывод о значимости квантовой физики для технического прогресса. Способность искать информацию по заданной теме, систематизировать её, оценивать достоверность, делать выводы, планировать		



		<p>свою деятельность по поиску информации.</p> <p>Способность работать самостоятельно и в команде.</p>		
	ПР 03 - 10	<p>Способность объяснить понятия: корпускулярно-волновой дуализм, фотон, фотоэлектрический эффект, работа выхода, световое давление, химическое действие света.</p> <p>Способность записать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, использовать его для решения задач.</p>		
Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра	ЛР 01 — ЛР 06	<p>Способность объяснить значимость открытия состава атомного ядра и развития ядерной физики.</p> <p>Способность дать оценку научным открытиям в данной области с точки зрения этики и морали.</p> <p>Способность оценить влияние открытий ядерной физики на природу и здоровье человека.</p> <p>Способность объяснить ответственность человека за научные достижения.</p> <p>Способность привести примеры достижений русских учёных в данной области физики.</p>	<p>Вопросы для собеседования 181-197.</p> <p>Тест 11.</p>	<p>Вопросы для собеседования 181-197.</p>
	МР 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	<p>Способность описать применение достижений атомной и ядерной физики в технике (лазер, атомные электростанции, ядерное оружие, лекарство от болезней), дать оценку их значимости.</p> <p>Способность объяснить ядерные процессы, происходящие в звёздах.</p>	<p>Задачи для контрольных работ, вар.1, № 75-78, вар. 2, № 76-78.</p>	<p>Задачи для контрольных работ, вар.1, № 75-78, вар. 2, № 76-78.</p>
	ПР 03 - 10	<p>Способность объяснить понятия: ядерная модель атома, энергетические уровни атома, энергия связи, радиоактивность.</p> <p>Способность объяснить строение атомного ядра, работу лазера.</p>		

		<p>Умение с помощью таблицы Менделеева рассчитывать количество нуклонов в ядре.</p> <p>Способность описать виды радиоактивности и их воздействие на живые и неживые объекты, перечислить способы их ослабления.</p> <p>Способность решать задачи на определение энергии, выделившейся/поглощённой в процессе перехода атома в новое состояние.</p>		
--	--	--	--	--

### Раздел 7. Строение Вселенной.

Тема 7.1. Строение Солнечной системы.	<p>ЛР 01</p> <p>—</p> <p>ЛР 06</p>	<p>Способность описать значение исследования Солнечной системы для развития человечества.</p> <p>Способность рассказать о достижениях отечественной КОСмонавтики в исследовании Солнечной</p>	<p>Вопросы, для собеседования 198-199.</p> <p>Задачи для контрольных работ, вар.1, № 79, вар. 2, № 79.</p>	<p>Вопросы, для собеседования 198-199.</p> <p>Задачи для контрольных работ, вар.1, № 79, вар. 2, № 79.</p>
	<p>МР 01-03, 05, 06, 08</p> <p>ПР 01, 02</p>	<p>Способность анализировать известные научные данные об объектах Солнечной системы и делать прогнозы относительно дальнейшего развития КОСмонавтики на благо человечества.</p> <p>Способность дать оценку влиянию КОСмической деятельности человека на природу Земли и КОСмос.</p>		
	<p>ПР 03 - 10</p>	<p>Способность объяснить понятия: планета, спутник, звезда, астероид, метеороид, метеор, метеорит.</p> <p>Способность описать строение Солнечной системы: перечислить планеты, их структуру, некоторые физические свойства</p> <p>Способность рассказать гипотезу о формировании планетных систем.</p>		
Тема 7.2 Эволюция Вселенной.	<p>ЛР 01</p> <p>—</p> <p>ЛР 06</p>	<p>Способность оценить ценность астрономических исследований для развития человеческой цивилизации и</p>	<p>Вопросы для собеседования 200-204.</p>	<p>Вопросы для собеседования 200-204.</p>

		понимания фундаментальных законов жизни Вселенной. Способность рассказать о российских главных обсерваториях и их достижениях.	Задачи для контрольных работ, вар.1, № 83, вар. 2, № 83.	Задачи для контрольных работ, вар.1, № 83, вар. 2, № 83.
	MP 01-03, 05, 06, 08 ПР 01, 02	Способность объяснить временные и пространственные масштабы результатов астрономических наблюдений. Способность объяснить значимость астрономических исследований для понимания структуры мира.		
	ПР 03 - 10	Способность объяснить понятия: галактика, Галактика, Местная группа галактик, Вселенная, чёрная дыра, гравитационная линза, световой год, расширение Вселенной, реликтовое излучение.		

#### 4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по предмету, уровень знаний и умений оцениваются по пятибалльной шкале оценками: «5», «4», «3», «2», «1».

Текущая аттестация по предмету проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: знание основных физических понятий, величин, законов и закономерностей; способность использовать их для описания различных процессов и явлений; способность самостоятельно решать расчётные задачи, оценивать правильность полученного ответа; способность применять основные методы научного познания (наблюдение, эксперимент, гипотеза, теория) для получения знаний; способность проводить измерения физических величин, оценивать погрешность измерений; учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине). При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. К сдаче промежуточной аттестации (зачёта, экзамена, итоговой контрольной работе) допускаются только те учащиеся, у которых сданы на положительную оценку текущие аттестации в количестве не менее 75 % от их общего числа в текущем расчётном периоде.

#### Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: *собеседование, устный ответ на вопрос*)

**5 баллов** ставится, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий; правильно определяет физические величины и их единицы, а также способы измерения; правильно выполняет графики, чертежи, схемы; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении дополнительных практических заданий и ответов на дополнительные вопросы; может

устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**4 балла** ставится, если ответ учащегося удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов, если учащийся допустил одну негрубую ошибку и не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**3 балла** - ставится, если учащийся понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, допустил 4-5 недочётов.

**2 балла** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки «3».

**1 балл** ставится, если учащийся не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

#### **Критерии оценивания контрольной работы**

**5 баллов** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

**4 балла** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**3 балла** ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

**2 балла** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**1 балл** ставится, если учащийся совсем не выполнил ни одного задания.

#### **Критерии оценивания тестового задания**

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и >	от 80% до 90,9 %	не менее 66%	менее 66%

#### **Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене**

(оценочные средства: *устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных задач и заданий*)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний, умений на продвинутом уровне: показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений, законов, закономерностей, легко ориентируется в физических величинах и их единицах, знает способы их измерения, правильно выполняет графики, чертежи, строит ответ по собственному плану, приводит собственные примеры,

	применяет знания в новой ситуации, умеет решать расчётные задачи быстро, правильно, без помощи учителя на 4 и более логических шага, правильно обосновывает решение проблемы, устанавливает связи между материалом по курсу физики и другими предметами.
«зачтено» / «хорошо»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний и умений на базовом уровне: верно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений, законов, закономерностей, знает физические величины и их единицы, способы их измерения, умеет выполнять графики, чертежи, схемы, умеет самостоятельно без помощи учителя решать расчётные задачи на 3 -4 логических шага. При ответе допускает неточности в формулировках, определениях, законах, ошибки в условных обозначениях на графиках, чертежах, пропуски единиц измерения. Решает задачи нерациональным способом. Допускает не более 1 негрубой ошибки и 2 неточностей.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний и умений на пороговом уровне: учащийся понимает физическую сущность только основных явлений и закономерностей, но не может объяснить детали физических процессов и явлений. Допускает ошибки в формулировках, нарушение логической последовательности в изложении материала, знает только основные физические величины и их единицы, не может привести способы их измерения. Умеет самостоятельно решать расчётные задачи на заданную формулу на 1 -2 логических шага, не способен применять знания в новой ситуации. В ходе ответа учащийся допускает не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, допустил 4-5 недочётов.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Учащийся демонстрирует сформированность дисциплинарных знаний и умений на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части физических законов, закономерностей, явлений, допускает 2 и более грубых ошибки, более 3х негрубых ошибок, более 5 недочётов.

### Перечень ошибок

#### Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенных на занятиях, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.

8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

**Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

**Недочеты**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.

## 5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

### 5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

Прочитайте вопросы. Дайте на них развернутые ответы.

#### Раздел «Механика»

##### Тема " Кинематика"

1. Что изучает физика
2. Назовите особенности научного метода познания? Что такое наблюдение, эксперимент, теория?
3. Назовите известные вам законы физики и границы их применения.
4. Что такое погрешность?
5. Что изучает механика?
6. Что называют механическим движением?
7. Какова основная задача механики?
8. Что такое материальная точка?
9. Что такое система отсчета?
10. Что такое траектория, путь, перемещение?
11. Что такое поступательное движение?
12. Какое движение называется равномерным прямолинейным?
13. Физический смысл скорости. Формула скорости при равномерном прямолинейном движении. Единицы измерения. График зависимости скорости от времени.
14. Координата тела при равномерном прямолинейном движении. Формула. График.
15. Какое движение называется неравномерным? Что такое средняя скорость? Мгновенная скорость?
16. Что такое ускорение? Формула. Единицы измерения.
17. Скорость тела при равноускоренном движении. Формула. График.
18. Координата тела для равноускоренного прямолинейного движения. Формула. График.
19. Что называют свободным падением? Чему равно ускорение свободного падения? Что оно означает?
20. Что такое вращательное движение тел, равномерное движение по окружности?
21. Как направлены скорость и ускорение тела, движущегося по окружности?
22. Центробежное ускорение, когда возникает, по какой формуле рассчитывается?
23. Что такое период вращения? В каких единицах он измеряется?
24. Что такое частота вращения? В каких единицах она измеряется?
25. Что такое угловая скорость вращения? Какова ее единица измерения?
26. Какой формулой связаны угловая и линейная скорости.

##### Тема "Динамика"

27. Что изучает динамика?
28. Сформулируйте первый закон Ньютона и приведите примеры.
29. Что такое инерциальная система отсчёта? Приведите примеры.
30. Что такое инертность?
31. Дайте определение силы и как она связана с ускорением тела.
32. Сформулируйте и запишите второй закон Ньютона, приведите примеры.
33. Как найти массу тела?
34. Сформулируйте и запишите третий закон Ньютона, приведите примеры.
35. Силы упругости. Когда возникает, какую природу имеет? Сформулируйте и запишите закон Гука. При каких условиях он выполняется? Приведите пример.
36. Закон всемирного тяготения. Для каких тел он выполняется? Нарисуйте силы всемирного тяготения, действующие между Землёй и Луной.

37. Дайте определение силы тяжести.

38. Что такое вес тела? Что такое перегрузка и невесомость, при каких условиях они появляются?



39. Чему равен вес тела, если оно находится на горизонтальной неподвижной опоре? опора движется равномерно вверх? опора движется равноускоренно вверх? опора движется равноускоренно вниз?
40. Сила трения. Когда возникает, какую природу имеет, по какой формуле рассчитывается, от чего зависит?
41. Назовите виды сил трения.

### **Тема "Законы сохранения в механике"**

42. Что такое импульс тела. Формула. Единицы измерения?
43. Запишите второй закон Ньютона в импульсной форме.
44. Какая система тел является замкнутой? Сформулируйте и запишите закон сохранения импульса.
45. Механическая работа. Формула. Единица измерения. При каких условиях работа силы положительна, отрицательна, равна нулю? Приведите примеры.
46. Кинетическая энергия. Формула. Единицы измерения. Теорема о кинетической энергии.
47. Потенциальная энергия. Формула. Единицы измерения. Работа силы тяжести. Консервативные силы. Консервативные системы тел.
48. Полная механическая энергия тела. Закон сохранения полной механической энергии.
49. Закон превращения энергии.

### **Тема «Механические колебания и волны»**

50. Что такое механические колебания.
51. Какие колебания называют свободными? Приведите примеры.
52. Какие колебания называют вынужденными? Приведите примеры.
53. Какие колебания называют гармоническими? Запишите уравнение гармонических колебаний.
54. Что такое амплитуда колебания?
55. Что такое период колебания? Формула. Единицы измерения.
56. Что такое частота колебания? Формула линейной частоты колебания. Единицы измерения.
57. Что такое фаза гармонического колебания?
58. Что представляет собой явление резонанса? Приведите примеры.
59. Колебания пружинного и математического маятника. Превращение энергий.
60. Что такое механическая волна? Продольная волна. Поперечная волна. Приведите примеры. Период волны. Частота. Длина.
61. Скорость волны. Связь скорости, периода, частоты, длины волны.
62. Что представляет собой звуковая волна? Скорость звуковой волны, ультразвук, инфразвук.

### **Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»**

#### **Тема "Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)"**

63. Сформулируйте основные положения МКТ. Какие опыты подтверждают эти положения?
64. Что такое относительная молекулярная (атомная) масса? Единицы измерения, где найти.
65. Что такое количество вещества и его единица измерения? Что такое 1 моль? Число Авогадро.
66. Молярная масса. Как найти. Единицы измерения.
67. Объясните явление броуновского движение?
68. Объясните процесс диффузии? Как можно увеличить/уменьшить скорость диффузии?

69. На основе молекулярного строения вещества объясните свойства газов, жидкостей и твердых тел.
70. Что такое идеальный газ? Перечислите его основные свойства.
71. Каким образом газ производит давление на стенку сосуда?
72. Как связано давление газа со средней кинетической энергией движений его молекул?
73. Что такое тепловое равновесие?
74. Что такое температура и что она характеризует?
75. Что такое абсолютная шкала температур (шкала Кельвина)? Что такое абсолютный нуль? Каков смысл этого понятия с точки зрения МКТ?
76. Каков принцип построения абсолютной шкалы температур и температурной шкалы Цельсия? Какое соотношение между температурой в °C и K?
77. Как связана средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул с абсолютной температурой.
78. Какими параметрами описывается состояние идеального газа? Какое уравнение связывает между собой эти параметры?
79. Какой процесс называется изотермическим? Закон Бойля-Мариотта. График.
80. Какой процесс называется изобарным? Закон Гей-Люссака. График.
81. Какой процесс называется изохорным? Закон Шарля. График.

### **Тема "Основы термодинамики"**

82. Что изучает термодинамика?
83. Что такое внутренняя энергия? Как рассчитать внутреннюю энергию одноатомного идеального газа?
84. Какие вы знаете способы изменения внутренней энергии?
85. Почему газы при сжатии нагреваются?
86. Всегда ли изменяется температура системы в результате теплопередачи?
87. Как в термодинамике найти работу газа при изобарном процессе.
88. В чем заключается геометрический смысл работы газа?
89. Как найти количество теплоты при нагревании тела, плавлении, парообразовании?
90. Сформулируйте и запишите первый закон термодинамики.
91. Что такое адиабатный процесс?
92. Что такое тепловой двигатель? Из каких основных частей состоят тепловые машины?
93. Как найти КПД двигателя? Почему КПД теплового двигателя не может быть 100%?

### **Тема "Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы"**

94. Что представляют собой процессы плавления/кристаллизации?
95. Почему температура тел при плавлении/кристаллизации не меняется?
96. Что такое парообразование? Назовите виды парообразования
97. От чего зависит скорость испарения?
98. Как изменяется температура жидкости при испарении
99. Объясните процесс испарения с точки зрения МКТ.
100. Что такое динамическое равновесие? Какой пар называется насыщенным, ненасыщенным?
101. Объясните зависимость давления насыщенного пара от температуры.
102. Что представляет собой процесс кипения? При каком условии он наступает?
103. Почему, пока жидкость кипит, ее температура не изменяется?
104. Как зависит температура кипения от внешнего давления и почему?
105. Что такое относительная влажность воздуха?
106. Перечислите величины, характеризующие влажность воздуха (абсолютной и относительной влажность)
107. Какие вы знаете приборы для измерения влажности воздуха?

108. Каковы субъективные ощущения влажности воздуха человеком? Приведите примеры.

### **Раздел «Электродинамика»**

#### **Тема "Электрическое поле"**

109. Что называется электрическим зарядом?

110. Что такое электризация? Как осуществить электризацию трением и электризацию влиянием?

111. Что представляет собой элементарный заряд? Что значит «тело заряжено положительно» и «тело заряжено отрицательно»?

112. Закон сохранения электрического заряда. Что происходит при электризации трением?

113. Закон Кулона.

114. Дайте определение электрического поля и назовите его свойства.

115. Что такое напряженность электрического поля? Формула. Единицы измерения. Как она направлена?

116. В чем заключается принцип суперпозиции полей?

117. Что такое потенциал, разность потенциалов (напряжение)? Физический смысл, единицы измерения.

118. Что такое электроёмкость? Формула. Единицы измерения.

119. Что такое конденсатор? Запишите формулу для электроёмкости плоского конденсатора.

120. Запишите формулы для энергии заряженного конденсатора.

121. Почему отсутствует поле внутри статически заряженного проводника?

122. Как ведут себя диэлектрики в электрическом поле? Диэлектрическая проницаемость вещества.

#### **Тема "Законы постоянного тока"**

123. Что такое электрический ток? Что такое сила тока? Формула, физический смысл, единицы измерения.

124. Какие условия необходимы для существования электрического тока? Что такое источник тока? Что такое сторонняя сила?

125. Что такое электрическая цепь, какие в неё входят элементы?

126. Вольтметр. Амперметр. Что измеряют, нарисуйте схемы подключения.

127. Закон Ома для участка цепи. Нарисуйте схему установки для проверки закона Ома.

128. В чем проявляется электрическое сопротивление? Как оно связано с параметрами проводника?

129. Как зависит сопротивление проводника от силы тока и напряжения? Постройте вольт-амперную характеристику проводника.

130. Запишите формулы для последовательного соединения проводников.

131. Запишите формулы для параллельного соединения проводников.

132. Количество теплоты, выделяющееся в проводнике при прохождении по нему тока. Закон Джоуля - Ленца?

133. Что такое ЭДС источника тока? Физический смысл ЭДС, единицы измерения.

134. Короткое замыкание.

#### **Тема "Магнитное поле"**

135. Что является источником магнитного поля? Как определить направление магнитного поля прямого тока (правило буравчика)?

136. Как взаимодействуют два прямолинейных проводника с током?

137. Вектор магнитной индукции. Как определяют модуль вектора магнитной индукции? Единицы измерения.

138. Закон Ампера. Как определить направление силы Ампера (правило левой руки)? Как ведёт себя рамка с током в магнитном поле.
139. Какую силу называют силой Лоренца? Формула. Направление.
140. Что такое магнитный поток? Формула. Единицы измерения.
141. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
142. Поясните рисунками и опишите эксперименты, в которых обнаруживается явление электромагнитной индукции.
143. Закон электромагнитной индукции.
144. В чём заключается явление самоиндукции? Что такое индуктивность? Формула. Единицы измерения.
145. Начертите схемы опытов и объясните явление самоиндукции при замыкании и размыкании цепи.
146. Напишите формулу энергии магнитного поля проводника с током.

## **Раздел «Колебания и волны»**

### **Тема "Электромагнитные колебания"**

147. Что называют электрическими колебаниями?
148. Что такое колебательный контур? Нарисуйте схему колебательного контура и объясните все стадии процесса превращения энергии при свободных электрических колебаниях?
149. Почему колебания в колебательном контуре затухают?
150. Что называется электромагнитными волнами? Нарисуйте график электромагнитной волны. Какова скорость распространения электромагнитной волны?
151. Перечислите основные свойства электромагнитных волн.
152. Что такое радиосвязь?

## **Раздел «Оптика»**

### **Тема "Природа света"**

153. Какому закону подчиняется распространение света в однородной прозрачной среде? Какие опыты подтверждают справедливость данного закона?
154. Что называют падающим лучом? углом падения? отраженным лучом? лучом отражения? Ответы поясните рисунками.
155. Сформулируйте законы отражения света. Какое отражение называют зеркальным? диффузным? Ответы поясните рисунками.
156. Что называют преломлением света? Сделав чертеж, покажите ход лучей при преломлении света на границе раздела двух прозрачных сред.
157. Сформулируйте и запишите законы преломления света. Каков физический смысл относительного показателя преломления? абсолютного показателя преломления?
158. Тонкая линза. Рассеивающая линза. Собирающая линза. Фокусное расстояние, фокусная плоскость. Построение изображения в тонкой линзе.
159. Формула тонкой линзы. Увеличение.
160. Оптические приборы. Телескопы.

### **Тема «Волновые свойства света»**

161. Что называют дисперсией света? Какие цвета и в какой последовательности наблюдаем в спектре? В каких пределах длин волн заключены длины волн видимого света?
162. Какой свет называют монохроматическим?
163. Почему белый свет, проходя сквозь призму, разлагается в цветной спектр?
164. Для фиолетового или для красного света будет больше угол отклонения при прохождении через призму/стекло?
165. Что называют интерференцией света? При каких условиях ее наблюдают?

166. Приведите примеры практического применения интерференции света.
167. Что называют дифракцией света? При каких условиях ее наблюдают?
168. Что такое спектр излучения? Какие виды спектров вы знаете? В каких состояниях находятся вещества, излучающие эти спектры?
169. Что называют спектром поглощения?
170. Что называют спектральным анализом? На чем он основан?
171. Где находится инфракрасный участок спектра? Что является источником инфракрасного излучения? Опишите свойства инфракрасного излучения.
172. Какое излучение называют ультрафиолетовым излучением? Что является источником ультрафиолетовых лучей? Какими свойствами обладают ультрафиолетовые лучи?
173. Какое излучение называют рентгеновским излучением? Перечислите источники и основные свойства рентгеновского излучения, их применение.

## **Раздел «Квантовая физика»**

### **Тема "Квантовая физика"**

174. В чем заключается гипотеза М. Планка?
175. Запишите формулу энергии кванта.
176. В чем состоит явление фотоэффекта?
177. Сформулируйте законы фотоэффекта. Напишите формулу Эйнштейна для фотоэффекта.
178. Каковы условия существования фотоэффекта? Что называют красной границей фотоэффекта? Запишите формулу для красной границы фотоэффекта. Что такое работа выхода?
179. Что представляет собой фотон? Перечислите основные свойства фотона. Напишите формулу энергии фотона, зная частоту колебаний света, либо используя длину волны
180. В чем проявляется химическое действие света? Какие реакции называются фотохимическими? Приведите примеры фотохимических реакций. Каково значение фотографии для науки?

### **Тема "Физика атома и атомного ядра"**

181. В чем сущность планетарной модели атома? Начертите и объясните ее схему.
182. Сформулируйте постулаты Бора и на их основе объясните устойчивость атома. Запишите и сформулируйте правило частот.
183. Что такое лазер? Перечислите основные сферы применения лазеров.
184. Что называют радиоактивностью?
185. Что представляют собой  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -излучения? Дайте характеристику каждой составляющей радиоактивного излучения.
186. Что называют периодом полураспада радиоактивного вещества?
187. Каково строение ядра? Сколько нуклонов в ядре?
188. Как в ядерной физике обозначается любой химический элемент с учетом зарядового и массового чисел?
189. Что называют изотопами химического элемента? Какие изотопы называются стабильными, а какие радиоактивными?
190. Все ли химические элементы имеют изотопы? Что общего у различных изотопов одного и того же химического элемента? Чем они различаются?
191. Что называют энергией связи атомного ядра?
192. Опишите механизм деления ядра урана и перечислите, что образуется при делении ядра урана.
193. Что называют цепной ядерной реакцией?
194. Что применяется в системе биологической защиты от потока нейтронов и  $\gamma$ -излучения, возникающего в реакторе?

195. Какие реакции называют термоядерными? Почему она происходит при высокой температуре?
196. Чем объяснить, что при синтезе легких ядер выделяется энергия?
197. Что сулит человечеству управляемая термоядерная реакция?

## Раздел «Строение Вселенной»

### Тема "Строение Вселенной"

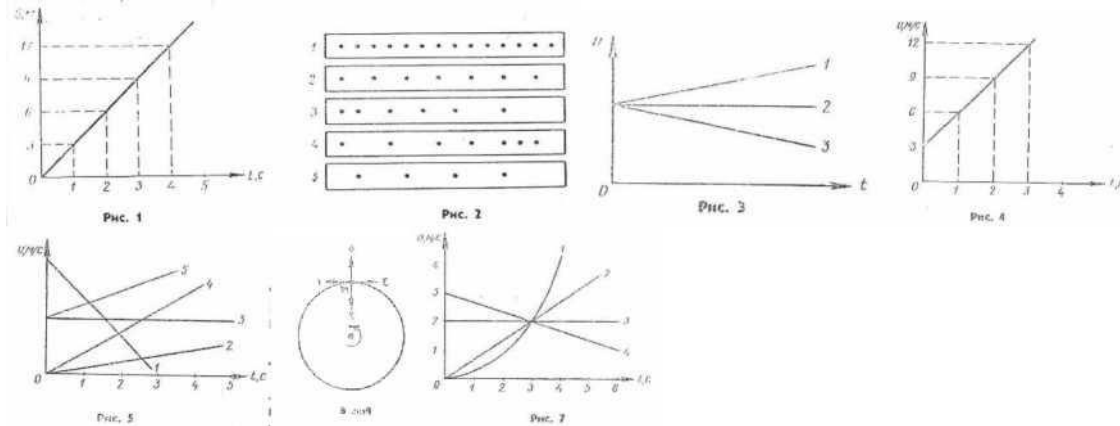
198. Что входит в состав Солнечной системы? Дайте характеристику каждому типу объектов.
199. Перечислите планеты Солнечной системы. Какова физика этих планет?
200. Как происходит процесс формирования звёзд. Какие процессы происходят внутри звёзд?
201. Солнце - опишите его внутреннюю структуру и этапы его эволюции.
202. Что входит в состав Вселенной?
203. Что такое галактика и какие типы галактик вы знаете?
204. В чем заключается закон Хаббла?

## 5.2 Примеры тестовых заданий

### Тема «Кинематика»

#### Тест 1

1. При равномерном движении пешеход проходит за 10 с путь 15 м. Какой путь он пройдёт при движении с той же скоростью за 2 с?
- А. 3 м. Б. 30 м. В. 1,5 м. Г. 7,5 м. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.



2. На рисунке представлен график зависимости пути, пройденного велосипедистом, от времени. Определите по этому графику путь, пройденный велосипедистом за интервал времени от  $t_1=1$  с до  $t_2=3$  с.
- А. 9 м. Б. 6 м. В. 3 м. Г. 12 м. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
3. По графику, представленному на рисунке 1, определите скорость движения велосипедиста в момент времени  $t=2$  с.
- А. 2 м/с. Б. 6 м/с. В. 3 м/с. Г. 12 м/с. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
4. На рисунке 2 точками отмечены положения пяти движущихся слева направо тел через равные интервалы времени. Интервалы времени между двумя отметками на всех полосах одинаковы. На какой полосе зарегистрировано равномерное движение с наибольшей скоростью?
- А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.
5. Пловец плывёт по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега реки, если скорость пловца относительно воды 1,5 м/с, а скорость течения реки 0,5 м/с.
- А. 0,5 м/с. Б. 1 м/с. В. 1,5 м/с. Г. 2 м/с. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.
6. На рисунке 3 представлены графики зависимости модулей скорости от времени для трёх тел, движущихся прямолинейно. Какой из графиков соответствует равноускоренному

движению, при котором направление вектора ускорения совпадает с направлением вектора скорости?

**А.** 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** Все три графика. **Д.** Ни один из трёх графиков.

7. По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке 4, определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени  $t=2$  с.

**А.**  $18 \text{ м/с}^2$ . **Б.**  $9 \text{ м/с}^2$ . **В.**  $3 \text{ м/с}^2$ . **Г.**  $4,5 \text{ м/с}^2$ . **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

8. На рисунке 5 представлены графики зависимости от времени модулей скорости движения пяти тел. Какое из этих тел движется с наибольшей скоростью в момент времени  $t=2$  с?

**А.** 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** 5.

9. Какой из графиков, представленных на рисунке 5, соответствует движению с наибольшим по модулю ускорением?

**А.** 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** 5.

10. С какой скоростью будет двигаться тело через 3 с после начала свободного падения? Начальная скорость равна нулю, ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

**А.**  $\sim 3,3 \text{ м/с}$ . **Б.**  $30 \text{ м/с}$ . **В.**  $90 \text{ м/с}$ . **Г.**  $45 \text{ м/с}$ . **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

11. Начальная скорость тела при свободном падении равна нулю, ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Какой путь будет пройден телом за 3 с?

**А.**  $\sim 3,3 \text{ м}$ . **Б.**  $30 \text{ м}$ . **В.**  $90 \text{ м}$ . **Г.**  $45 \text{ м}$ . **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

## Тема «Динамика»

### Тест 2

1. Автомобиль движется равномерно и прямолинейно со скоростью  $v$  (рис.1). Какое направление имеет равнодействующая всех сил, приложенных к автомобилю?

**А.** 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.**  $F=0$ .

2. На рисунке 2 представлены направления векторов скорости и ускорения мяча. Какое из представленных на рисунке 3 направлений имеет вектор равнодействующей всех сил, приложенных к мячу?

**А.** 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** 5.

3. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием силы 4 Н?

**А.** Равномерно со скоростью 2 м/с. **Б.** Равноускоренно с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . **В.** Равноускоренно с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . **Г.** Равномерно со скоростью 0,5 м/с. **Д.** Равноускоренно, с ускорением  $8 \text{ м/с}^2$ .

4. Две силы  $F_1 = 3 \text{ Н}$  и  $F_2 = 4 \text{ Н}$  приложены к одной точке тела. Угол между векторами  $F_1$  и  $F_2$  равен  $90^\circ$ . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?

**А.** 7 Н. **Б.** 1 Н. **В.** 5 Н. **Г.**  $\sqrt{7}$  Н. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.

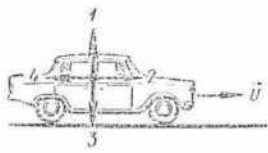


Рис. 1

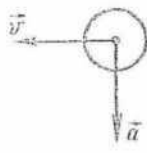


Рис. 2

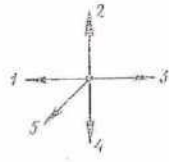


Рис. 3



Рис. 4

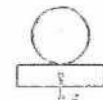


Рис. 5

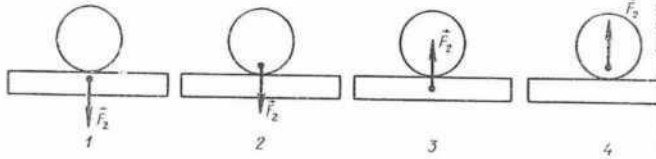


Рис. 6

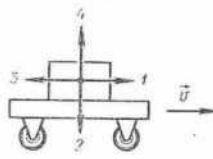


Рис. 7

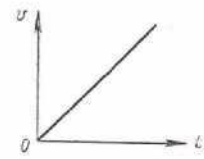


Рис. 8

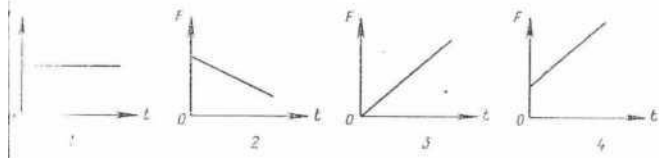


Рис. 9

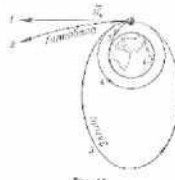


Рис. 10



5. Шар, подвешенный на нити, движется равномерно по окружности в горизонтальной плоскости (рис. 4). Какое направление имеет вектор равнодействующей всех приложенных к нему сил?  
 А.  $F=0$ . Б. 1. В. 2. Г. 3. Д. 4.
6. На рисунке 5 показаны направление и точка приложения вектора силы  $F_1$ , действующей при ударе мяча. На каком из рисунков (рис.6) правильно показаны направление и точка приложения силы  $F_2$ , возникающей при взаимодействии по третьему закону Ньютона.  
 А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди рисунков 1-4 нет правильного.
7. У поверхности Земли (т.е. на расстоянии  $R$  от центра) на тело действует сила всемирного тяготения  $36$  Н. Чему равна сила тяготения, действующая на это тело на расстоянии  $2R$  от центра Земли?  
 А.  $18$  Н. Б.  $12$  Н. В.  $4$  Н. Г.  $9$  Н. Д.  $36$  Н.
8. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами массой  $m_1=m_2=1$  кг на расстоянии  $R$  равна  $F$ . Чему равна сила гравитационного взаимодействия между шарами массами  $2$  и  $1$  кг на таком же расстоянии  $R$  друг от друга.  
 А.  $F$ . Б.  $3F$ . В.  $2F$ . Г.  $4F$ . Д.  $9F$ .
9. Под действием силы  $2$  Н пружина удлинилась на  $4$  см. Чему равна жёсткость пружины?  
 А.  $2$  Н/м. Б.  $0,5$  Н/м. В.  $0,02$  Н/м. Г.  $50$  Н/м. Д.  $0,08$  Н/м.
10. Брусок лежит неподвижно на горизонтальной платформе, движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью  $v$  (рис. 7). Какое направление имеет вектор  $F_{тр}$  силы трения, действующей на брусок?  
 А.  $F_{р}=0$ . Б. 1 В. 2. Г. 3. Д. 4.
11. Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной поверхности, если при неизменном значении силы нормального давления площадь соприкасающихся поверхностей увеличить в  $2$  раза?  
 А. Не изменится. Б. Увеличится в  $2$  раза. В. Уменьшится в  $2$  раза. Г. Увеличится в  $4$  раза. Д. Уменьшится в  $4$  раза.

### Тест 3

#### Тема «Законы сохранения в механике»

1. На рисунке 1 представлены четыре различных варианта взаимного расположения вектора силы, действующей на тело и скорости тела. В каком случае работа силы положительна и имеет максимальное значение на одинаковом пути?  
 А.  $F_{р}=0$ . Б. 1 В. 2. Г. 3. Д. 4.

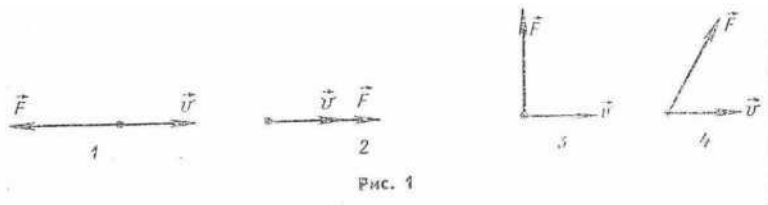


Рис. 1

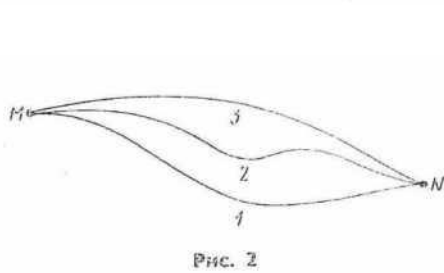


Рис. 2

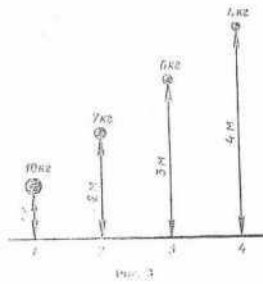


Рис. 3

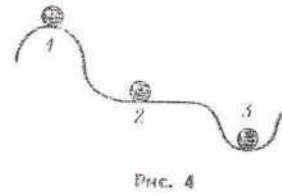


Рис. 4

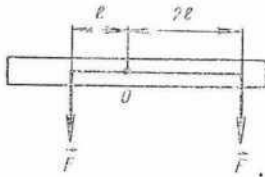


Рис. 5

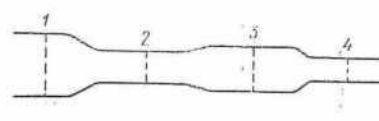


Рис. 6

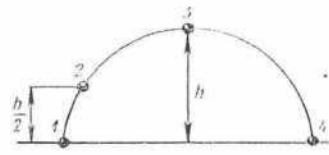


Рис. 7

2. Скорость легкового автомобиля в 2 раза больше скорости грузового, а масса грузового автомобиля в 2 раза больше массы легкового. Сравните значения кинетической энергии легкового  $K_{л}$  и грузового  $K_{г}$  автомобилей.

А.  $K_{л} = K_{г}$ . Б.  $K_{л} = 2K_{г}$ . В.  $K_{г} = 2K_{л}$ . Г.  $K_{л} = 4K_{г}$ . Д.  $K_{г} = 4K_{л}$ .

3. По условию предыдущей задачи сравните значения импульсов легкового  $p_{л}$  и грузового  $p_{г}$  автомобилей.

А.  $p_{л} = p_{г}$ . Б.  $p_{л} = 2 p_{г}$ . В.  $p_{г} = 2 p_{л}$ . Г.  $p_{л} = 4 p_{г}$ . Д.  $p_{г} = 4 p_{л}$ .

4. На рисунке 3 представлено положение четырёх тел с различными массами на разных расстояниях от поверхности Земли. Какое из них имеет наибольший запас потенциальной энергии?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Потенциальная энергия всех тел одинакова.

5. Выберите из приведённых ниже названий единицы измерения кинетической энергии: 1) ньютон, 2) джоуль, 3) ватт, 4) килограмм.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

6. Как изменится запас потенциальной энергии упруго деформированного тела при увеличении его деформации в 2 раза?

А. Уменьшится в 2 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4 раза. Г. Не изменится. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

7. При сжигании бензина в автомобильном двигателе за 2 с выделилось 400 кДж энергии, при этом двигатель совершил полезную работу 100 кДж. Какова полезная мощность двигателя?

А. 50 кВт. Б. 200 кВт. В. 250 кВт. Г. 1000 кВт. Д. 10 кВт.

8. По условию предыдущей задачи определите КПД двигателя.

А. 12,5 %. Б. 25 %. В. 50 %. Г. 100 %. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

9. При выстреле из автомата вылетает пуля массой  $m$  со скоростью  $v$ . Какую по модулю скорость приобретает автомат, если его масса в 500 раз больше массы пули?

А.  $v$ . Б.  $500v$ . В.  $1/500v$ . Г. 0. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

10. На рисунке 7 представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории кинетическая энергия тела имела минимальное значение? Сопротивлением воздуха пренебречь.

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

11. Два автомобиля с одинаковыми массами  $m$  движутся со скоростями  $v$  и  $2v$  относительно Земли в одном направлении. Чему равен импульс второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем?

А.  $mv$ . Б.  $2mv$ . В.  $3mv$ . Г. 0. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

#### Тест 4

##### Тема «Основы молекулярно-кинетической теории»

1. Масса газообразного водорода в сосуде равна 2 г. Сколько примерно молекул водорода хранится в сосуде?

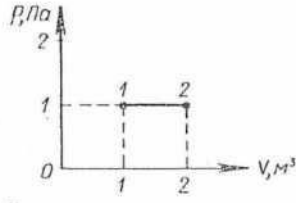


Рис. 1

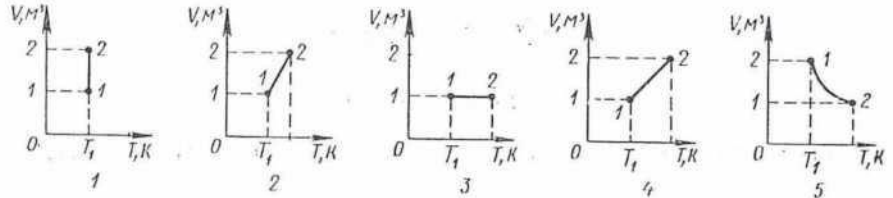


Рис. 2

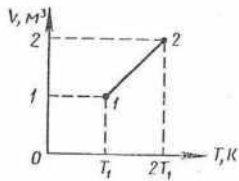


Рис. 3

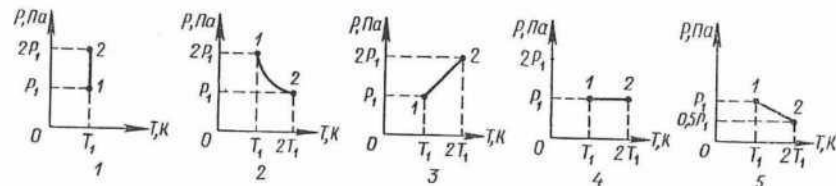


Рис. 4

А.  $10^{23}$ . Б.  $2 \cdot 10^{23}$ . В.  $6 \cdot 10^{23}$ . Г.  $12 \cdot 10^{23}$ . Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

2. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации его молекул в 3 раза, если средняя квадратичная скорость молекул останется неизменной?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Увеличится в 3 раза. В. Останется неизменной. Г. Уменьшится в 3 раза. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Как изменится средняя кинетическая энергия теплового движения молекул идеального газа при увеличении абсолютной температуры газа в 3 раза?

А. Увеличится в 3 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4,5 раза. Г. Увеличится в 9 раз. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

4. В первом сосуде находится азот, во втором - водород. Чему равно отношение давления  $p_1$  азота к давлению  $p_2$  водорода при одинаковых значениях концентрации молекул и температуры?

А. 1. Б. 14. В. 1/14. Г. Отношение  $p_1/p_2$  может иметь различные значения. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

5. Какое примерно значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по абсолютной шкале?

А.  $-473^\circ\text{C}$ . Б.  $-73^\circ\text{C}$ . В.  $+73^\circ\text{C}$ . Г.  $+473^\circ\text{C}$ . Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

6. Как изменится давление идеального газа при увеличении его объема в 2 раза и уменьшении абсолютной температуры в 2 раза?

А. Уменьшится в 2 раза. Б. Уменьшится в 4 раза. В. Останется неизменным. Г. Увеличится в 2 раза. Д. Увеличится в 4 раза.

7. На рисунке 1 в координатных осях  $p - V$  изображен график процесса изменения состояния идеального газа. Какой из графиков, приведенных на рисунке 2, соответствует этому процессу на диаграмме в координатных осях  $V - T$ ?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

8. Какой из графиков на рисунке 2 является графиком изотермического процесса в идеальном газе?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

9. На рисунке 3 в координатных осях  $V - T$  изображен график процесса изменения состояния идеального газа. Какой из графиков, приведённых на рисунке 4, соответствует этому процессу на диаграмме в координатных осях  $p - T$ ?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

10. Какой из графиков на рисунке 4 является графиком изотермического процесса в идеальном газе?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

11. Оцените приблизительно массу  $1 \text{ м}^3$  воздуха при нормальном атмосферном давлении и температуре  $300 \text{ К}$ . Выберите из приведённых ниже значений наиболее близкое к полученному вами результату.

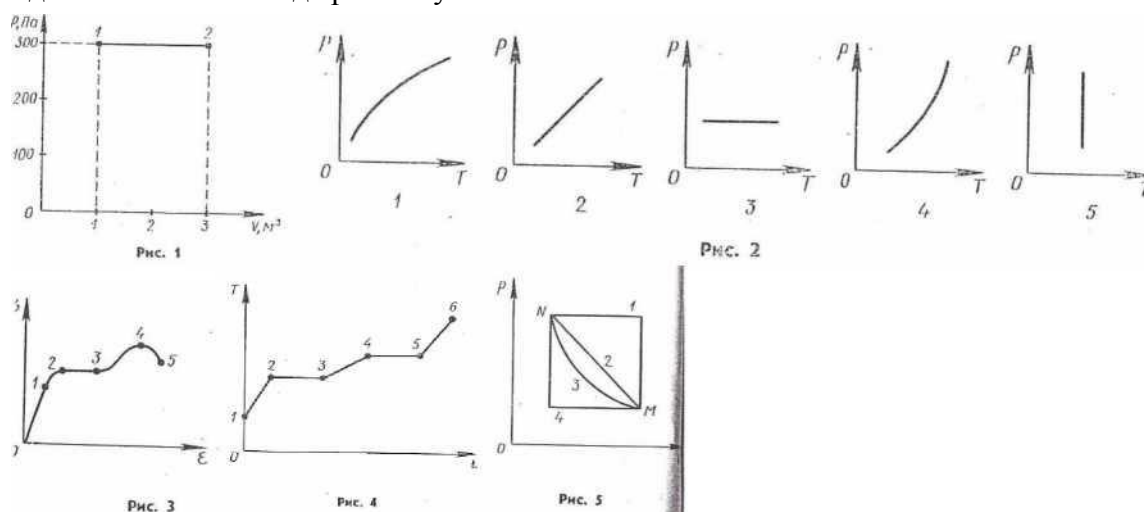
А. 1 г. Б. 10 г. В. 100 г. Г. 1 кг. Д. 10 кг.

### Тест 5

#### Тема «Термодинамика и агрегатные состояния вещества»

1. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа в адиабатическом процессе?

А.  $\Delta U = 0$ . Б.  $\Delta U > 0$ . В.  $\Delta U < 0$ . Г.  $\Delta U$  может иметь любое значение. Д. Внутренняя энергия идеального газа всегда равна нулю.



2. В каком процессе изменение внутренней энергии системы равно количеству переданной теплоты?

А. В изохорном. Б. В изобарном. В. В изотермическом. Г. В адиабатическом. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Газу передано количество теплоты  $100 \text{ Дж}$ , и внешние силы совершили над ним работу  $300 \text{ Дж}$ . Чему равно изменение внутренней энергии газа?

А.  $0 \text{ Дж}$ . Б.  $100 \text{ Дж}$ . В.  $200 \text{ Дж}$ . Г.  $300 \text{ Дж}$ . Д.  $400 \text{ Дж}$ .

4. Выделяется или поглощается количество теплоты при конденсации водяного пара?

А. Выделяется. Б. Поглощается. В. Не поглощается и не выделяется. Г. Это зависит от температуры конденсации. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

5. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты  $100 \text{ Дж}$  и отдаёт холодильнику  $60 \text{ кДж}$ . Чему равен КПД машины?

А.  $\sim 67 \%$ . Б.  $60 \%$ . В.  $40 \%$ . Г.  $25 \%$ . Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

6. В цилиндре, герметически закрытом поршнем, находятся вода и насыщенный пар. Как изменится давление в цилиндре, если перемещением поршня объём уменьшается, а температура поддерживается постоянной?

А. Увеличится. Б. Останется неизменным. В. Уменьшится. Г. Может остаться неизменным или уменьшится. Д. Может остаться неизменным или увеличится.

7. Как изменится температура кипения воды в открытом сосуде при повышении атмосферного давления?

А. Повышается. Б. Понижается. В. Остаётся неизменной. Г. Может либо повыситься, либо понизиться. Д. Кипение становится невозможным.

8. Чему равна работа, совершаемая газом при переходе из состояния 1 в состояние 2 (рисунок 1)?

А. 0 Дж. Б. 300 Дж. В. 600 Дж. Г. 900 Дж. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

9. Как изменится разность показаний сухого и влажного термометров психрометра с увеличением относительной влажности?

А. Не изменится. Б. Увеличится. В. Уменьшится. Г. Показания термометров станут равны. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

10. Переход газа из состояния М в состояние N совершается различными способами 1, 2, 3, 4 (рис. 5). При каком способе работа газа имеет максимальное значение?

А. 0 Дж. Б. 300 Дж. В. 600 Дж. Г. 900 Дж. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

11. В процессе нагревания вещество из твёрдого состояния переходит в жидкое, а затем в газообразное. На рисунке 4 представлен график зависимости температуры вещества от времени при условии постоянной мощности теплопередачи. Какой участок графика соответствует процессу нагревания жидкости?

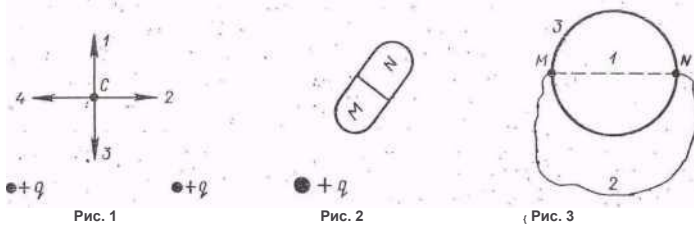
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. При всех способах работа одинакова.

## Тест 6

### Тема «Электрическое поле»

1. Водяная капля с электрическим зарядом  $+q$  соединилась с другой каплей, обладавшей зарядом  $-q$ . Каким стал заряд образовавшейся капли?

А.  $-2q$ . Б.  $-q$ . В. 0. Г.  $+q$ . Д.  $+2q$ .



2. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух небольших заряженных шаров при увеличении заряда каждого из шаров в 2 раза, если расстояние между ними остаётся неизменным?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Не изменится. В. Увеличится в 4 раза. Г. Уменьшится в 2 раза. Д. Уменьшится в 4 раза.

3. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов при увеличении расстояния между ними в 2 раза?

А. Увеличится в 2 раза. Б. Увеличится в 4 раза. В. Не изменится. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Уменьшится в 2 раза.

4. Как изменится сила электростатического взаимодействия двух точечных электрических зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon=2$ , если расстояние между зарядами останется неизменным?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Уменьшится в 2 раза. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Не изменится

5. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при увеличении расстояния от заряда в 2 раза?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Не изменится. Г. Уменьшится в 4 раза. Д. Уменьшится в 2 раза.

6. Какое направление имеет вектор напряжённости в точке С электростатического поля двух одинаковых точечных электрических зарядов, расположенных относительно точки С так, как то представлено на рисунке 1.

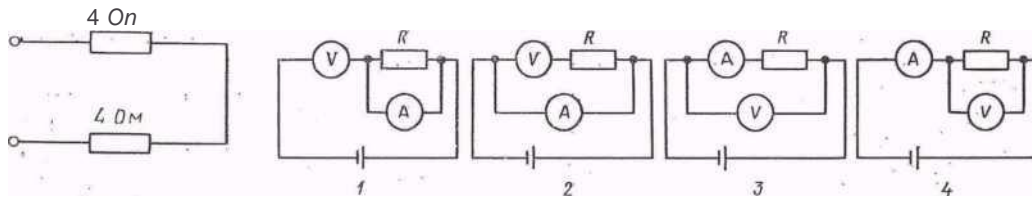
А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

7. Какое направление имеет вектор кулоновской силы, действующей на отрицательный точечный заряд, помещённый в точку С (см. рис. 1)?  
**А.** 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
8. При перемещении электрического заряда  $q$  между точками с разностью потенциалов 8 В силы, действующие на заряд со стороны электрического поля, совершили работу 4 Дж. Чему равен заряд  $q$ ?  
**А.** По условию задачи заряд определить невозможно. **Б.** 32 Кл. **В.** 2 Кл. **Г.** 0,5 Кл. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного
9. Незаряженное тело из диэлектрика внесено в электрическое поле положительного заряда  $+q$ , а затем разделено на части М и N, как это представлено на рисунке 2. Какими электрическими зарядами обладают части тела М и Т после разделения?  
**А.** М - положительным, N - отрицательным. **Б.** М и N нейтральны. **В.** М - отрицательным, N - положительным. **Г.** М и N положительными. **Д.**
10. Как изменится ёмкость конденсатора при удалении из него диэлектрика с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon=2$ ?  
**А.** Увеличится в 4 раза. **Б.** Увеличится в 2 раза. **В.** Не изменится. **Г.** Уменьшится в 4 раза. **Д.** Уменьшится в 2 раза.
11. Чему равно напряжение между пластинами конденсатора ёмкостью 1 Ф, если электрический заряд на одной пластине конденсатора равен  $+2$  Кл, на другой  $-2$  Кл?  
**А.** 0 В. **Б.** 4 В. **В.** 2 В. **Г.** 0,5 В. **Д.** 0,25 В.

### Тест 7

#### Тема «Законы постоянного электрического тока»

1. Какими носителями электрического заряда создаётся электрический ток в металлах?



- А.** Электронами и положительными ионами. **Б.** Положительными и отрицательными ионами. **В.** Положительными и отрицательными ионами и электронами. **Г.** Только электронами. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
2. Чему равно электрическое сопротивление участка цепи постоянного тока, если сила тока в цепи 4 А, а напряжение участка цепи 2 В?  
**А.** 2 Ом. **Б.** 0,5 Ом. **В.** 8 Ом. **Г.** 1 Ом. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
3. Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании тока через металлический проводник?  
**А.** Нагревание, химическое и магнитное действия. **Б.** Химическое и магнитное действие, нагревания нет. **В.** Нагревание и магнитное действие, химического нет. **Г.** Нагревание и химическое действие, магнитного нет. **Д.** Только магнитное действие.
4. Два проводника одинаковой длины изготовлены из одного материала. Какое из приведённых ниже соотношений для электрических сопротивлений первого  $R_1$  и второго  $R_2$  проводников справедливо, если площадь поперечного сечения первого проводника в 4 раза больше второго?  
**А.**  $R_1=R_2$ . **Б.**  $R_1=4R_2$ . **В.**  $R_2=4R_1$ . **Г.** Задача не имеет однозначного решения. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
5. Чему равно общее сопротивление электрической цепи (рис. 1)?  
**А.** 0,5 Ом. **Б.** 2 Ом. **В.** 4 Ом. **Г.** 8 Ом. **Д.** Среди ответов А-Г нет правильного.
6. Какое из приведённых ниже выражений может служить определением понятия электрический ток?

А. Изменение положения одних частиц относительно других. Б. Направленное движение заряженных частиц. В. Хаотичное движение заряженных частиц. Г. Направленное движение электронов. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

7. При включении по какой схеме из приведённых на рисунке 2 вольтметр наиболее точно измеряет напряжение на резисторе R?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. Точность измерения напряжения во всех случаях одинакова.

8. Чему равна работа тока на участке цепи за 2 с, если сила тока в цепи 3 А, а напряжение на участке цепи 6 В?

А. 1 Дж. Б. 4 Дж. В. 9 Дж. Г. 36 Дж. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

9. Как изменится количество теплоты, выделяемое за единицу времени, в проводнике с постоянным электрическим сопротивлением при увеличении силы тока в цепи в 4 раза?

А. Уменьшится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Увеличится в 4 раза. Г. Увеличится в 16 раз. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

10. Через медный провод пропускают электрический ток. Что произойдёт, если провод укоротить, оставив напряжение на участке цепи неизменным?

А. Сопротивление провода уменьшится, а сила тока в нём увеличится. Б. Сопротивление провода и сила тока в нём увеличатся. В. Сопротивление провода и сила тока в нём останутся неизменными. Г. Сопротивление провода уменьшится, а сила тока в нём увеличится. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

11. Используя схему электрической цепи, изображенной на рисунке, выберите все правильные утверждения: 1. Амперметр А показывает такую же силу тока, что и амперметр А<sub>2</sub>. 2. Показания амперметра А<sub>2</sub> больше показаний амперметра А. 3. Резистор R<sub>3</sub> соединён с резистором R<sub>1</sub> параллельно.

А. Верными являются утверждения 1 и 3. Б. Верными являются утверждения 2 и 3. В. Верным является только утверждение 3. Г. Верным является только утверждение 2. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

## Тест 8

### Тема «Механические и электромагнитные колебания»

1. На рисунке 1 представлен график зависимости от времени координаты  $x$  тела, совершающего гармонические колебания вдоль оси  $Ox$ . Чему равен период колебаний тела?

А. 1. Б. 2 с. В. 3 с. Г. 4 с. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

2. Электрические колебания в колебательном контуре заданы уравнением  $q = 10^{-2} \cos 20t$  (Кл). Чему равна амплитуда колебаний заряда?

А.  $10^{-2}$  Кл. Б.  $\cos 20t$  Кл. В.  $20t$  Кл. Г. 20 Кл. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. Какой тип волны представляет собой электромагнитная волна?

А. Поперечная. Б. Продольная. В. Сферическая. Г. Плоская. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

4. Радиопередатчик, установленный на корабле-спутнике «Восток» работал на длине волны 15 м. На какой частоте работал передатчик?

А. 30 МГц. Б. 20 МГц. В. 60 МГц. Г. 15 МГц. Д. 45 МГц.

5. Какие электромагнитные волны из приведённых ниже обладают минимальной длиной волны?

А. Инфракрасное излучение. Б. Ультрафиолетовое излучение. В. Гамма ( $\gamma$ )-излучение. Г. Радиоизлучение. Д. Рентгеновское излучение.

## Тест 9

### Тема «Оптика»

1. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отражённый луч составлял с падающим угол  $50^\circ$ ?

А.  $20^\circ$ . Б.  $25^\circ$ . В.  $40^\circ$ . Г.  $50^\circ$ . Д.  $100^\circ$ .

2. Перед вертикально поставленным плоским зеркалом стоит человек. Как изменится расстояние между человеком и его изображением, если человека приблизится к плоскости зеркала на 1 м?

А. Уменьшится на 2 м. Б. Уменьшится на 1 м. В. Уменьшится на 0,5 м. Г. Не изменится. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. На рисунке 1 изображены стеклянные линзы. Какие из них являются собирающими?

А. 1, 2, 3, 4 и 5. Б. Только 1, 2, 3 и 4. В. Только 2, 3 и 4. Г. Только 3 и 4. Д. Только 3.

4. На рисунке 5 приведены схемы хода лучей в глазе при близорукости и дальнозоркости. Которая из этих схем соответствует случаю близорукости и какие линзы нужны для очков в этом случае?

А. 1, рассеивающие. Б. 1, собирающие. В. 2, рассеивающие. Г. 2, собирающие. Д. Ни одна из схем.

5. На какой из схем (рис.3) правильно представлен ход лучей при разложении пучка белого света стеклянной призмой?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. На всех схемах неправильно.

## Тест 10

### Тема «Квантовая физика»

1. Укажите вещество, для которого возможен фотоэффект под действием фотонов с энергией

$3,7 \cdot 10^{-19}$  Дж.

А. Платина ( $A_{\text{вых}}=8,5 \cdot 10^{-19}$  Дж). Б. Литий ( $A_{\text{вых}}=3,8 \cdot 10^{-19}$  Дж). В. Натрий ( $A_{\text{вых}}=4,0 \cdot 10^{-19}$  Дж).

Г. Калий ( $A_{\text{вых}}=3,5 \cdot 10^{-19}$  Дж). Д. Серебро ( $A_{\text{вых}}=7,5 \cdot 10^{-19}$  Дж).

2. Какой знак имеет заряд атомного ядра?

А. положительный. Б. Отрицательный. В. Заряд равен нулю. Г. У разных ядер различный. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

3. На рисунке 2 представлена диаграмма энергетических уровней атома. Стрелкой с какой цифрой обозначен переход с излучением фотона наибольшей частоты?

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5.

4. Сколько протонов  $Z$  и сколько нейтронов  $N$  в ядре изотопа кислорода  $^{17}\text{O}_8$ ?

А.  $Z=8$ ,  $N=17$ . Б.  $Z=8$ ,  $N=9$ . В.  $N=8$ ,  $Z=17$ . Г.  $Z=9$ ,  $N=8$ . Д.  $Z=8$ ,  $N=8$ .

5. Какое из трёх типов излучений -  $\alpha$ -,  $\beta$ -, или  $\gamma$ -излучение - обладает наибольшей проникающей способностью?

А.  $\alpha$ -излучение. Б.  $\beta$ -излучение. В.  $\gamma$ -излучение. Г. Все примерно одинаковой. Д. Среди ответов А-Г нет правильного.

## 5.3 Ключи для заданий для контрольных работ (текущая и промежуточная аттестация)

### Вариант 1.

1. Плот плывёт по течению реки. Каково его движение относительно воды, относительно берега?

2. Какие нужно выполнить измерения, чтобы определить скорость движения тела при равномерном прямолинейном движении?

3. Ускорение тела равно  $2 \text{ м/с}^2$ . На сколько изменится скорость тела за 1 с?

4. Упавший на пол мяч отскочил вверх. Какие силы действовали на мяч, когда он падал и когда отскакивал? Почему мяч с проколом не отскакивает?

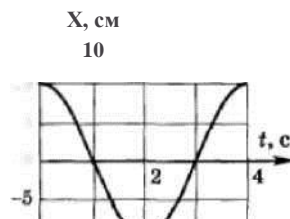
5. На пружину подвесили груз весом 10 Н. Какова величина силы упругости, возникшей в пружине? Объясните, почему вы так считаете.

6. На ленте транспортера лежит груз. Изобразите силы, действующие на груз со стороны ленты, когда он движется наклонно вверх. Назовите эти силы.

7. Как двигалась бы Луна, если бы исчезло тяготение между Луной и Землей? Если бы Луна остановилась на орбите?

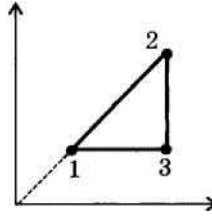


8. При каком соотношении сил, действующих на автомобиль, он будет двигаться равноускоренно по горизонтальному участку дороги с учетом сил сопротивления движению. Решение сопроводите рисунком.
9. При каком соотношении сил, действующих на аэростат, он будет равноускоренно подниматься вертикально вверх при учете сил сопротивления движению. Решение сопроводите рисунком.
10. Мальчик массой 50 кг качается на качелях. Вес мальчика в нижней точке траектории больше или меньше 500 Н? Чему равно и куда направлено ускорение мальчика в нижней точке траектории? Куда направлена скорость мальчика в любой точке траектории?
11. Когда сила, действующая на тело, не производит работы при перемещении тела?
12. Приведите примеры использования потенциальной энергии деформированных пружин.
13. Объясните, почему единицы энергии те же, что и единицы работы.
14. Опишите опыт, в котором можно проследить переход кинетической энергии в потенциальную и обратно.
15. Приведите примеры использования потенциальной энергии тел, поднятых над поверхностью Земли.
16. Турист в одном случае прошел 800 м, а в другом - проехал на велосипеде такое же расстояние. Одинаковые ли мощности он развивал?
17. Какие из перечисленных движений являются механическими колебаниями? А. Движение качелей. Б. Движение мяча, падающего на землю. В. Движение звучащей струны гитары.
18. Какие из перечисленных колебаний являются свободными? А. Колебания груза, подвешенного к пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия. Б. Колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника. В. Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
19. На рисунке приведен график  $x$ , см гармонических колебаний. Укажите амплитуду, период и частоту колебаний.

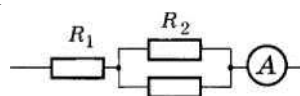


20. Какие из перечисленных колебаний являются вынужденными? А. Колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле. Б. Колебание струны гитары. В. Колебания чашек рычажных весов.
21. В чем отличие графика волнового движения от графика колебательного движения?
22. Каковы свойства механических волн? Укажите правильные утверждения. А. Волны переносят энергию. Б. Волны переносят вещество. В. Источником волн являются колеблющиеся тела.
23. Почему движение молекул никогда не прекращается?
24. Приведите примеры опытного обоснования положений молекулярно-кинетической теории.
25. Что является наиболее наглядным опытным подтверждением существования молекул, движения молекул, взаимодействия молекул?
26. Какая физическая величина  $x$  вычисляется по формуле  $x = nkT$ ? Здесь  $n$  - концентрация молекул,  $T$  - абсолютная температура идеального газа.
27. При какой температуре по шкале Кельвина кипит вода?

28. На рисунке представлен график зависимости давления данной массы идеального газа от температуры. Определите процессы, указанные на графике.



- о  $m$
29. Какой знак будет иметь изменение внутренней энергии идеального газа при адиабатическом расширении?
30. Газу передано количество теплоты 150 Дж, и внешние силы совершили над ним работы 350 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии?
31. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 1000 Дж и отдаёт холодильнику 600 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?
32. В цилиндре, геометрически закрытом поршнем, находится вода и насыщенный пар. Как изменится давление в цилиндре при перемещении поршня, если температура поддерживается постоянной?
33. В герметически закрытом сосуде находятся вода и водяной пар. Как изменится концентрация молекул водяного пара при нагревании сосуда?
34. Кружка с водой плавает в кастрюле, стоящей на огне. Закипит ли вода в кастрюле?
35. Какое количество теплоты выделится при замерзании 2 кг воды, взятой при температуре  $0^{\circ}\text{C}$ .
36. Какая физическая величина является силовой характеристикой электрического поля?
37. Два точечных электрических заряда  $q$  и  $2q$  на расстоянии  $r$  друг от друга отталкиваются с силой  $F$ . С какой силой будут отталкиваться эти заряды на расстоянии  $2r$ ?
38. Как изменится ёмкость воздушного конденсатора при уменьшении расстояния между пластинами в 2 раза?
39. Какая физическая величина определяется отношением потенциальной энергии электрического заряда в электрическом поле к заряду.
40. Как изменится по модулю напряжённость электрического поля точечного заряда при увеличении расстояния от заряда в 4 раза?
41. Какое направление принято за направление вектора напряжённости электрического поля.
42. Размеры медного и железного проводов одинаковы. Сопротивление какого провода больше?
43. Каким прибором измеряют напряжение? Как его включают в цепь?
44. Каким прибором измеряют силу тока? Как его включают в цепь?
45. Кусок стальной проволоки разрезали пополам. Изменилось ли сопротивление проволоки? Во сколько раз?
46. Собрана цепь из источника тока, амперметра и лампы. Изменяются ли показания амперметра, если в цепь включить последовательно ещё такую же лампу? Ответ обоснуйте.
47. Используя схему электрической цепи, изображенной на рисунке, укажите, какие резисторы соединены параллельно, какие последовательно, и силу тока через какой резистор показывает амперметр.



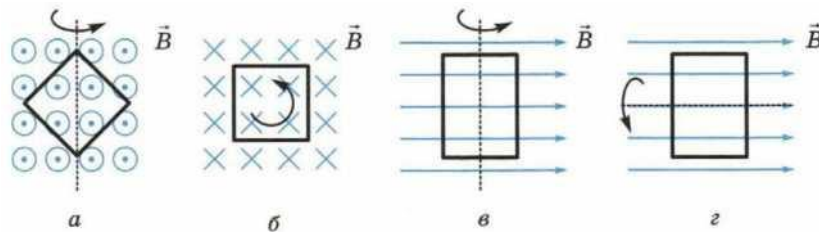
«3

48. На какие частицы действует электрическое поле? магнитное?
49. Каким образом можно обнаружить наличие в пространстве магнитного поля?

50. Молния ударила в ящик со стальными ножами и вилками. После этого они оказались намагниченными. Как это объяснить?
51. Отклонится ли магнитная стрелка, если её разместить вблизи пучка движущихся частиц: а) электронов; б) атомов; в) положительных ионов?
52. Магнитная стрелка, помещённая около провода, отклонилась при пропускании по нему тока. За счёт какой энергии совершена работа, необходимая для поворота стрелки?
53. Как расположены магнитные полюса соленоида, по обмотке которого течёт ток указанного на рисунке направления?

## ТШГ\*

54. Что наблюдалось в опыте Ампера?
55. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током, если длину проводника уменьшить в два раза. Проводник расположен перпендикулярно вектору магнитной индукции.
56. На рисунке представлены различные способы вращения рамки в однородном магнитном поле. В каких случаях в рамке возникает индукционный ток?



57. В металлическое кольцо в течение первых трёх секунд выдвигают магнит, в течение следующих двух секунд оставляют магнит неподвижным внутри кольца, в течение последующих трёх секунд его выдвигают из кольца. В какие промежутки времени в катушке течёт ток?
58. Сила тока в катушке возросла в два раза. Как изменилась индуктивность катушки?
59. При силе тока 3 А в проволочной рамке возникает магнитный поток 6 Вб. Чему равна индуктивность рамки?
60. В проводнике при изменении силы тока на 1 А за 1 с ЭДС самоиндукции 1 В. Чему равна индуктивность проводника?
61. Как изменится период электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если ёмкость конденсатора увеличить в два раза?
62. Как изменится период электромагнитных колебаний в колебательном контуре, если индуктивность катушки уменьшить в четыре раза?
63. Сила тока в контуре возросла в два раза. Как изменилась энергия магнитного поля контура?
64. Индуктивность катушки уменьшилась в два раза. Как изменилась энергия магнитного поля катушки?
65. Как нужно изменить индуктивность контура, чтобы при неизменном значении силы тока в нём энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза?
66. Через катушку индуктивностью 3 Гн протекает постоянный электрический ток силой 4 А. Найдите энергию магнитного поля катушки.
67. Угол между зеркалом и падающим на него лучом составляет 30°. Чему равен угол отражения луча? Сделайте рисунок, обозначив на нём указанные углы.
68. Оптическая сила линзы 5 дптр. Вычислите её фокусное расстояние. Какая это линза - рассеивающая или собирающая?
69. Как устроен фотоаппарат? Где и какое получают в нём изображение предметов?

70. Какой дефект зрения (близорукость или дальнозоркость) у человека, пользующегося очками с собирающими линзами? Обоснуйте свой ответ.
71. Если сквозь ресницы смотреть на свет уличного фонаря, вокруг него проявляется радужный свет. Чем это объяснить?
72. На рисунке схематически изображены волны красного, фиолетового и жёлтого цвета. Какому цвету соответствует каждая волна?



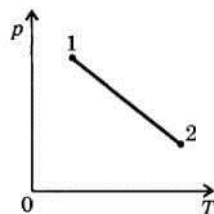
в)

73. После дождя в солнечную погоду иногда наблюдается радуга. Почему именно после дождя и в солнечную погоду?
74. Чему равна максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, вырываемых из металла под действием фотонов с энергией  $8 \cdot 10^{-19}$  Дж, если работа выхода  $2 \cdot 10^{-19}$  Дж?
75. Каков состав ядер водорода  ${}^3\text{H}_1$  и урана  ${}^{238}\text{U}_{92}$ ? Что можно сказать о количестве нейтронов в ядрах с возрастанием их порядкового номера?
76. Каков состав изотопов неона  ${}^{20}\text{Ne}_{10}$ ,  ${}^{21}\text{Ne}_{10}$  и  ${}^{22}\text{Ne}_{10}$ ? Что характерно для изотопов одного элемента?
77. Электрон в атоме водорода перешёл с четвёртого энергетического уровня на второй. Как при этом изменилась энергия атома? Почему?
78. Сколько квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на третьей орбите?
79. Объясните, почему с Земли нельзя увидеть любую точку поверхности Луны?
80. Почему Солнце не разлетается, хотя температура в его центре достигает 15 миллионов градусов?
81. Звездой какого типа является Солнце?
82. Какую форму имеет наша Галактика?
83. Из каких химических элементов в основном состоят звёзды?

### Вариант 2.

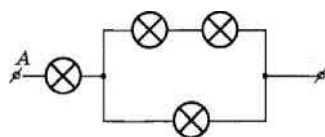
- 1 В субботу до возвращения в гараж автобус сделал 10 рейсов, а в воскресенье - 12. В какой из этих дней автобус проехал больший путь? Совершил большее перемещение?
- 2 Зависимость от времени координаты точки, движущейся вдоль оси  $x$ , имеет вид  $x = 2 - 10t + 3t^2$ . Опишите характер движения. Каковы начальная скорость и ускорение? Запишите уравнение для проекции скорости.
- 3 Какой путь пройдёт свободно падающее тело без начальной скорости за 5 секунд?
- 4 Тело массой 200 г после удара, длящегося 0,02 с, приобретает скорость 5 м/с. Найти среднюю силу удара.
- 5 Для равномерного перемещения саней по снегу прилагается сила 25 Н. Определите вес саней, если сила трения составляет 0,05 веса саней.
- 6 Тело массой 5 кг тянут по гладкой горизонтальной поверхности с помощью пружины, которая при движении растянулась на 2 см. Коэффициент жесткости пружины 400 Н/м. Определите ускорение тела.
- 7 На какой высоте от поверхности Земли ускорение свободного падения уменьшается в 4 раза по сравнению с его значением на поверхности Земли?
- 8 Груз массой 100 кг начали поднимать, когда он находился на высоте 2 м от поверхности земли. На какой высоте будет находиться груз через 4 с после начала подъема, если на тело со стороны каната действует постоянная сила 1100 Н?

- 9 С какой скоростью должен двигаться мотоциклист по выпуклому участку дороги, имеющему радиус кривизны 40 м, чтобы в верхней точке выпуклости сила давления на дорогу была равна нулю?
- 10 Грузы массами  $m_1$  и  $m_2$  соединены нитью, переброшенной через неподвижный блок, причем  $m_1 > m_2$ . Что вы можете сказать об ускорении, весе и модуле перемещения каждого груза.
- 11 При каком соотношении сил, действующих на электровоз, он будет равномерно подниматься по уклону в  $30^\circ$  при учете сил сопротивления движению. Решение задачи сопроводите рисунком.
- 12 Тело брошено вертикально вверх. Укажите, положительную или отрицательную работу совершает сила тяжести: а) при падении тела; б) при его подъеме?
- 13 Два шара массами 1 кг и 0,5 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 5 м/с и 4 м/с. Какова будет скорость шаров после неупругого столкновения?
- 14 Поезд массой 2000 т идет по горизонтальному участку пути с постоянной скоростью 10 м/с. Коэффициент сопротивления равен 0,05. Какую мощность развивает тепловоз на этом участке?
- 15 С какой скоростью стал двигаться стрелок, стоящий на гладком льду, после горизонтального выстрела из винтовки? Масса стрелка с винтовкой 70 кг, масса пули 10 г, ее начальная скорость 700 м/с.
- 16 Может ли совершать работу сила трения скольжения? Сила трения покоя?
- 17 Частота колебаний тела 2000 Гц. Чему равен период колебаний? 2. Период колебаний тела 10-2 с. Чему равна частота колебаний?
- 18 Сколько колебаний совершит материальная точка за 5 с при частоте колебаний 440 Гц?
- 19 Материальная точка колеблется с частотой 10 кГц. Определите период колебаний и число колебаний в минуту.
- 20 Период колебаний крыльев шмеля 5 мс. Частота колебаний крыльев комара 600 Гц. Какое из насекомых сделает больше взмахов крыльями за 1 мин и на сколько?
- 21 Расстояние между ближайшими гребнями волн в море 10 м. Какова частота ударов волн о корпус лодки, если скорость волн 3 м/с?
- 22 Мимо неподвижного наблюдателя прошло 6 гребней волн за 20 с, начиная с первого. Каковы длина и период волны, если скорость волн 2 м/с?
- 23 Какое количество вещества (в молях) содержится в 10 г воды?
- 24 Чему равна масса молекулы азота ( $N_2$ )?
- 25 Какое количество вещества (в молях) содержится в алюминиевой детали массой 5,4 кг?
- 26 Идеальный газ переведен из состояния 1 в состояние 2. Где газ данной массы имел больший объем: в точке 1 или в точке 2?



- 27 Сколько молекул содержится в капле воды массой 0,2 г?
- 28 Водород при  $15^\circ C$  и давлении  $1,33 \cdot 10^5$  Па занимает объем  $2 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>. Газ сжали до объема  $1,5 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup> и температуру повысили до  $30^\circ C$ . Каким стало давление?
- 29 На сколько градусов надо изобарно нагреть газ, чтобы он занял объем вдвое больший по сравнению с объемом при  $0^\circ C$ ?

- 30 Газ находится в сосуде под давлением  $2,5 \cdot 10^4$  Па. При сообщении газу  $6 \cdot 10^4$  Дж теплоты он изобарно расширился и объём его увеличился на  $2 \text{ м}^3$ . На сколько изменилась внутренняя энергия газа?
- 31 В каком процессе газ, получая некоторое количество теплоты, не изменяет температуру? КПД идеального теплового двигателя 40%. Газ получил от нагревателя 5 кДж теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?
- 32 При каком процессе внутренняя энергия газа не изменяется?
- 33 Почему при выпуске газа из баллона вентиль покрывается росой или даже инеем?
- 34 Почему при вколачивании гвоздя в доску его шляпка мало нагревается, а когда гвоздь вбит, достаточно нескольких ударов, чтобы сильно нагреть шляпку?
- 35 При какой температуре воздуха его относительная влажность равна 50%, если известно, что в состоянии насыщения водяные пары, содержащиеся в воздухе, переходят при  $7^\circ\text{C}$ ?
- 36 Над поверхностью моря при температуре  $25^\circ\text{C}$  относительная влажность воздуха оказалась равной 95%. При какой температуре можно ожидать появления тумана?
- 37 Лёд массой 3 кг, взятый при температуре  $-20^\circ\text{C}$  нужно превратить в воду, а воду нагреть до кипения и испарить. Какое количество теплоты для этого потребуется?
- 38 С какой высоты должна свободно падать градинка, чтобы при ударе о землю она расплавилась? Температуру в начале падения считайте равной  $-20^\circ\text{C}$ , теплопередачу между градинкой и окружающей средой не учитывайте.
- 39 Два электрических заряда, один из которых в два раза меньше другого, находясь в вакууме на расстоянии 0,6 м, взаимодействуют с силой 2 мН. Определить эти заряды.
- 40 Найти заряд, создающий электрическое поле, если на расстоянии 5 см от заряда напряженность поля  $0,15 \text{ МВ/м}$ .
- 41 Какова разность потенциалов двух точек электрического поля, если для перемещения заряда 2 мкКл между этими точками совершена работа 0,8 мДж?
- 42 За какое время через поперечное сечение проводника прошёл электрический заряд 100 Кл при силе тока 25 мА?
- 43 Сила тока в электрической лампе, рассчитанной на напряжение 110 В равна 0,5 А. Какова мощность тока в этой лампе?
- 44 На цоколе электрической лампочки написано 3,5 В; 0,28 А. Найдите сопротивление спирали лампочки.
- 45 Какую работу совершает электрический ток за 10 мин на участке цепи, если напряжение на этом участке 36 В, а сила тока 0,5 А.
- 46 В электрическую цепь включены лампочки, каждая из которых рассчитана на 110 В. Напряжение между точками А и В 220 В. Какая из лампочек будет светиться наиболее ярко?

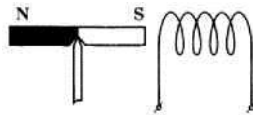


- 47 Шнур настольной лампы, питаемой постоянным током, поднесли к магнитной стрелке. Окажет ли магнитное поле тока действие на стрелку?
- 48 Деформируется ли проволочная катушка, если по ней пропускается постоянный ток?
- 49 Почему сужается струя расплавленного металла при пропускании через неё тока?
- 50 Сложенный вдвое гибкий провод лежит на столе. Будут ли взаимодействовать части, если по нему пропустить сильный ток?

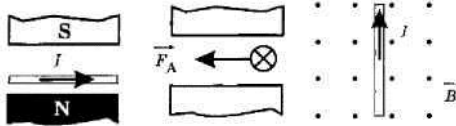
Как взаимодействуют токи, направленные так, как указано на рисунках.



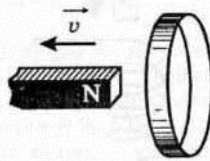
- 52 В каком направлении должен протекать ток в соленоиде, чтобы наблюдалось отталкивание соленоида от магнита?



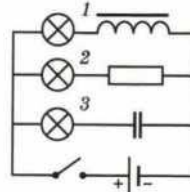
- 53 Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с током в 25 А действует сила 0,05 Н? Длина активной части проводника 5 см. Направление линий индукции и тока взаимно перпендикулярно.
- 54 Сформулируйте и решите задачу.



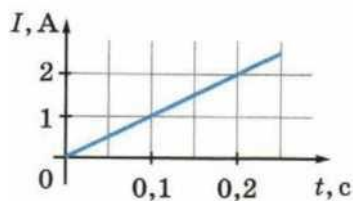
- 55 Северный полюс магнита удаляется от металлического кольца, как показано на рисунке. Определите направление индукционного тока в кольце.



- 56 Однородное магнитное поле пронизывает плоский контур площадью 300 см<sup>2</sup>, Индукция магнитного поля 0,2 Тл. Чему равен магнитный поток через контур, если его плоскость: а) перпендикулярна вектору магнитной индукции? б) параллельна вектору магнитной индукции? в) расположена под углом 45<sup>0</sup> к вектору магнитной индукции? г) расположена под углом 30<sup>0</sup> к вектору магнитной индукции?
- 57 Магнитный поток, пронизывающий контур изменяется от 2 мВб до 5 мВб за 2 с. Сопротивление контура 0,3 Ом. А) Чему равна ЭДС индукции в контуре? Б) Чему равна сила тока в контуре? В) Какой заряд пройдёт по контуру за это время?
- 58 Магнитный поток через один виток катушки, содержащей 500 витков, равномерно убывает со скоростью 40 мВб/с. Определите ЭДС индукции в катушке.
- 59 На рисунке представлена электрическая схема. Сопротивление резистора равно сопротивлению катушки. Как будут работать лампы после замыкания ключа?

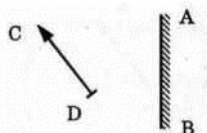


- 60 Сила тока в катушке индуктивностью 0,2 Гн изменяется со временем, как показано на рисунке. Чему равна ЭДС самоиндукции в катушке?



- 61 Найти период и частоту колебаний в контуре, ёмкость конденсатора в котором 7,47·10<sup>-19</sup> Ф, индуктивность катушки 9,41·10<sup>-4</sup> Гн.
- 62 Определите индуктивность катушки колебательного контура, если ёмкость конденсатора равна 5 мкФ, а период колебаний 0,001 с.
- 63 Индуктивность катушки колебательного контура 5·10<sup>4</sup> Гн. Требуется настроить этот контур на частоту 1 МГц. Какова должна быть ёмкость конденсатора в этом контуре?
- 64 Найдите энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 0,5 Вб.

- 65 При какой силе тока в катушке индуктивностью 40 мГн энергия магнитного поля равна 0,15 Дж?
- 66 Обмотка электромагнита имеет индуктивность 0,5 Гн, сопротивление 15 Ом и находится под постоянным напряжением. Определить время, в течение которого в обмотке выделится количество теплоты, равное энергии магнитного поля в сердечнике электромагнита.
- 67 Почему, находясь в лодке, трудно попасть копьём (острой) в рыбу, плавающую невдалеке?
- 68 Почему в солнечный летний день нельзя днём поливать цветы в саду?
- 69 Постройте изображение предмета CD в плоском зеркале АВ. Найдите область, в которой глаз будет видеть изображение всего предмета.



- 70 С какого расстояния был сделан фотоснимок электрички, если высота вагона на снимке 9 мм, а действительная высота вагона 3 м? Фокусное расстояние объектива фотоаппарата 15 см.
- 71 Почему крылья стрекоз имеют радужную окраску?
- 72 Лучи белого света падают нормально на плоскопараллельную прозрачную пластинку.  
73 Как будет меняться окраска пластинки при увеличении угла падения?  
74 Как будет выглядеть красная надпись на белом фоне, если осветить её зелёным светом?
- 75 Почему с помощью микроскопа нельзя увидеть атом?
- 76 Наибольшая длина волны света, при которой наблюдается фотоэффект для калия, 6,2·10<sup>-5</sup> см. Найти работу выхода электрона из калия.
- 77 Чему равно число протонов и число нейтронов в изотопе лития <sup>7</sup>Li?
- 78 Как изменилась энергия атома водорода, если электрон в атоме перешел с первой орбиты на третью и потом обратно?
- 79 Электрон в атоме водорода перешёл с пятого энергетического уровня на второй. Как при этом изменилась энергия атома? Почему?
- 80 Объясните, что является причиной смены времён года?
- 81 Какое состояние вещества называют плазмой? Редкое ли это состояние во Вселенной?
- 82 Чем отличается красный карлик от красного гиганта?
- 83 Расскажите о расположении Солнца в Галактике.  
В какую сторону спектра смещены линии у подавляющего числа галактик?

Ответ \_\_\_\_\_



## Ключи к оценочным материалам

### 5. Ключи для проведения текущей аттестации

#### 5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

##### Раздел «Механика»

##### Тема " Кинематика "

1. Неживую природу.
2. Строгая доказательность, обоснованность и достоверность. Использование научного метода исследования. Использование специального языка описания исследовательских процедур, развитость понятийного аппарата (категориальность). Опытная проверяемость (верифицируемость). Наблюдение - не вмешиваемся в процесс, эксперимент - меняем условия, теория - описываем.
3. Закон всемирного тяготения, закон Кулона - для точечных тел, точечных зарядов.
4. Отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения.
5. Механика изучает механическое движение.
6. Перемещение тел в пространстве относительно других тел с течением времени.
7. Определить, где находится тело в любой момент времени. Координаты тела в определённый момент времени.
8. Тело, размерами и формой, которого можно пренебречь. Если пройденное телом расстояние много больше размеров тела, его можно считать материальной точкой.
9. Система координат, часы.
10. Линия, вдоль которой движется тело. Длина траектории. Вектор, соединяющий начальное и конечное положение тела.
11. Такое движение, при котором все точки тела движутся одинаково. При котором любая прямая, проведённая через тело, остаётся параллельна сама себе.
12. Движение, при котором скорость тела не меняется, она остается постоянной и по величине, и по направлению.
13. Расстояние, пройденное телом за единицу времени.  $v = s/t$ , измеряется в м/с. График - прямая, параллельная оси времени.
14.  $x = x_0 + vt$ , график - прямая, параметры которой определяются начальной координатой и скоростью тела.
15. Если тело за любые равные промежутки времени проходит различные расстояния. Средняя скорость - весь пройденный путь разделить на всё время, за которое этот путь пройден. Мгновенная - скорость в данной точке траектории в данный момент времени. Скорость может меняться по величине, оставаться постоянной по направлению, может менять направление, но оставаться одной и той же величины, может меняться одновременно и по величине, и по направлению.
16. Ускорение показывает, на какую величину изменилась скорость за единицу времени.  $a = (v - v_0)/t$ . м/с<sup>2</sup>. Прибор для измерения ускорения - позволяет определять положение в пространстве. Это грузик, удерживаемый пружинами. Чем больше деформация пружины, тем больше ускорение в данном направлении.
17.  $v = v_0 + at$ . График - прямая, параметры которой зависят от начальной скорости и ускорения тела.
18.  $x = x_0 + v_0t + (at^2)/2$ , график - парабола, ветви которой направлены вверх или вниз в зависимости от направления начальной скорости и ускорения.
19. Движение тела в вакууме под действием силы тяжести. 9,8 м/с<sup>2</sup>. Тело, падающее на землю, меняет скорость на 10 м/с за одну секунду. Чтобы рассчитать путь и координату, надо подставить в формулы равноускоренного движения ускорение свободного падения.  $s = gt^2/2$ .

20. При вращательном движении тела, все его точки движутся по концентрическим окружностям. Если тело движется с постоянной скоростью, но траекторией его является окружность.
21. Линейная скорость всегда направлена по касательной к окружности.  $v=2\pi R/T$ , где  $R$  - радиус окружности, а  $T$  - период обращения.
22. При движении тела по окружности меняется направление его скорости, значит, есть ускорение, оно называется центростремительным, направлено всегда к центру окружности  $a=v^2/R$ .
23. Время одного полного оборота. Секунды.  $T=t/N$ .
24. Число оборотов за единицу времени. Обратная секунда, 1/с, Гц - герц.  $u=N/t$ .
25. Угол, на который тело поворачивается за единицу времени.  $e\text{icp}/t$ . радиан в секунду рад/с.
26.  $v=wR$ .

### Тема "Динамика"

27. Причины движения тел, причины изменения скорости тел
28. Первый - тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если действия нет или все действия скомпенсированы. Пример - тело лежит на столе, скомпенсированы сила тяжести и сила реакции опоры - тело неподвижно.
29. Такая система, в которой выполняются законы Ньютона. Например - Солнце, звёзды, или любое тело, движущееся равномерно и прямолинейно.
30. Свойство тел сохранять свою скорость.
31. Мера взаимодействия тел. При одной силе большее ускорение получит то тело, масса которого меньше.
32. Второй - если на тело действует сила, то оно будет двигаться с ускорением,  $F=ma$ . Если толкнуть тело рукой, сила удара не скомпенсирована - тело меняет свою скорость. Ускорение тела прямо пропорционально силе, действующей на тело и обратно пропорционально массе тела.
33. Можно измерить массу тела, сравнив её с эталонной. Подействовать одной силой на тело эталонной массы и неизвестной. Тело неизвестной массы получит ускорение во столько раз отличающееся от эталонного, во сколько раз отличается масса.
34. Третий - если одно тело действует на другое с силой, то второе действует на первое с такой же силой, направленной противоположно. Если ударить стенку кулаком, то руке будет больно, потому что в момент удара стена действует на кулак с той же силой.
35. Сила упругости возникает между телами в случае их деформации, всегда стремится вернуть тело в исходное состояние. Имеет электромагнитную природу.  $F_{\text{упр}}=k \cdot \Delta x$ . Закон Гука справедлив при упругих деформациях, когда тело после снятия нагрузки возвращается в исходное состояние. Сила упругости возникает в пружине при её растяжении /сжатии, в поверхности опоры, если на неё поставить груз, в нити при подвешивании к ней груза.
36. Все тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной их массам и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Справедлив для мат. точек или шарообразных тел.
37. Сила, с которой тело притягивается Землёй или другой планетой. Сообщает всем телам одинаковое ускорение свободного падения.
38. Сила, с которой тело, находящееся под действием силы тяжести, действует на опору или подвес. Если вес тела больше силы тяжести, то перегрузка, если вес тела равен нулю, то невесомость. Перегрузка - если опора движется с ускорением вверх. Невесомость, если опора движется с ускорением свободного падения вниз.

39. Если опора неподвижна или движется равномерно вверх, вес тела равен силе тяжести. Если опора движется равноускоренно вверх, то вес  $P=(a+g)m$ , если опора движется равноускоренно вниз  $P=(g-a)m$ ?
40. Сила трения возникает между двумя соприкасающимися поверхностями, движущимися относительно друг друга. Имеет электромагнитную природу.
41. Сила трения покоя - препятствует возникновению движения - когда тело пытаются сдвинуть с места, но оно ещё не сдвинулось. Сила трения скольжения - между скользящими поверхностями  $B_{тр}=\rho X$ , зависит от силы реакции опоры и состояния поверхностей. Сила трения качения - тело катится по поверхности.

### Тема "Законы сохранения в механике"

42. Произведение массы тела на его скорость.  $p=mv$ , кг м/с.
43.  $Ft=Ap$ . Импульс тела меняется, если на него действует сила в течение некоторого времени.
44. Если в системе отсутствуют внешние силы. При отсутствии внешних сил суммарный импульс системы тел до взаимодействия равен суммарному импульсу системы тел после взаимодействия. Например - реактивное движение - ракета и топливо, топливо с большой скоростью движется вниз, корпус ракеты движется вверх, т.к. суммарный импульс системы до старта равен нулю.
45. Работа - сила, умноженная на перемещение и на косинус угла между ними.  $A=FS \cos\alpha$ . Дж (джоуль). Работа силы положительна, если угол альфа острый. работа силы равна нулю, если сила перпендикулярна перемещению, работа силы отрицательна, если угол альфа тупой. Например, если тянуть санки за верёвку, то сила тяги совершает положительную работу, сила тяжести и сила реакции опоры нулеву, сила трения - отрицательную.
46. Энергия движущегося тела.  $E_k=mv^2/2$ , джоуль. Работа внешних сил равна изменению кинетической энергии тела.
47. Энергия тела, поднятого над поверхностью земли.  $E_p=mgh$ , джоуль. Работа силы тяжести при движении тела вверх - отрицательна, при движении тела вниз - положительна, не зависит от пройденного пути, только от изменения высоты, на замкнутой траектории равна нулю. Такие силы называются консервативными или потенциальными. Системы, в которых действуют только консервативные силы, называются консервативными или потенциальными.
48. Сумма кинетической и потенциальной энергии. Если в системе отсутствуют силы сопротивления, то полная механическая энергия системы остаётся неизменной.
49. Энергия не исчезает и не появляется, она переходит от одного тела к другому, из одного вида в другой. Изменение полной механической энергии системы равно работе диссипативных сил.

### Тема «Механические колебания и волны»

50. Изменение координаты тела, в точности или приблизительно повторяющееся во времени.
51. Колебания, происходящие только под действием внутренней возвращающей силы. Колебания шарика на верёвочке, ветки на дереве.
52. Колебания, происходящие под действием внешней периодической вынуждающей силы.
53. Колебания, происходящие по закону синуса или косинуса.  $x=X-\cos(\omega t+\varphi_0)$ .
54. Максимальное отклонение координаты от положения равновесия.
55. Время одного полного колебания.  $T=t/N$ , секунды.
56. Число колебаний в единицу времени.  $\nu=T/t$ , ГЦ, герцы.
57. Величина, определяющая положение тела в любой момент времени.

58. Резкое увеличение амплитуда при совпадении собственной частоты системы с частотой вынуждающей силы. Камертон - при совпадении частоты колебаний камертона и струны, струна колеблется под действием звука, исходящего от камертона - звучит, раскачивание качелей рукой.
59. Пружинный маятник  $T=2\pi\sqrt{m/k}$ . Энергия упругой деформации превращается в кинетическую энергию груза и наоборот. Математический маятник  $T=2\pi\sqrt{l/g}$ , потенциальная энергия превращается в кинетическую энергию груза и наоборот. Продольная волна - частицы колеблются в том же направлении, в котором распространяется волна поперечная - частицы колеблются в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны. Период  $T$ - время, за которое волна проходит расстояние, равное своей длине, частота  $\nu$ - величина, обратно пропорциональная периоду. Длина волны  $\lambda$ - расстояние между двумя горбами; ближайшими точками, колеблющимися в одной фазе.  $\nu=\lambda/T$ .
60. Скорость передвижения «горба» или «впадины». Скорость распространения возмущения.  $v$ , м/с.
61. Продольная волна, области сжатия и разрежения воздуха, распространяющиеся в к.-л. среде. Изменения плотности воздуха. Скорость распространения звука 300 м/с. Звук - волны, частотой от 20 до 20 000 Гц. Ультразвук - звуковые волны с частотой выше 20 000 Гц, инфразвук - с частотой ниже 20 Гц.
62. Изменение частоты волны при изменении скорости движения источника. Если источник движется к наблюдателю, то частота волны увеличивается и слышен более высокий звук, если источник звука удаляется от наблюдателя, то частота уменьшается и слышен более низкий звук.

## Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»

### Тема "Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)"

63. Все тела состоят из молекул/атомов. Эксперимент - все тела можно делить на части до самой мельчайшей частицы. 2) Все молекулы непрерывно и хаотично движутся. Эксперимент - распространение запахов, броуновское движение. 3) Все молекулы взаимодействуют друг с другом - притягиваются и отталкиваются. Эксперимент - слияние капель, сохранение формы тела, упругость - невозможность сжать твёрдые и жидкие тела.
64. Атомная масса - показывает, во сколько раз масса молекулы больше  $1/12$  массы молекулы углерода. Молекулярная - сумма атомных масс всех атомов, составляющих молекулу. атомные единицы массы, а.е.м., в таблице Менделеева.
65. Определяется количеством молекул, измеряется в молях. Моль - такое количество вещества, которое содержит число Авогадро молекул. Число Авогадро  $6,02 \cdot 10^{23}$  1/моль.
66. Масса 1 моля. Равна относительной атомной массе в граммах. Найти в таблице Менделеева.
67. Мелкие пылинки хаотично движутся в капле воды, потому что молекулы воды их всё время толкают. В каждый момент времени пылинку непрерывно толкают в разные стороны молекулы воды, которые хаотично и непрерывно движутся. Куда толчок оказывается сильнее, туда и движется пылинка в данный момент времени.
68. Диффузия - проникновение молекул одного вещества между молекулами другого вещества. Причина диффузии - непрерывное тепловое движение молекул. Изменить скорость диффузии можно с помощью температуры увеличить/уменьшить.
69. В газах расстояния между молекулами большие, молекулы не притягиваются и не отталкиваются, а только упруго соударяются; поэтому газы не имеют формы и занимают весь предоставленный им объём. В жидкостях расстояния между молекулами сопоставим с размерами молекул, они притягиваются и отталкиваются, но перепрыгивают с места на место; поэтому жидкости текучи, они сохраняют

- объём, трудносжимаемы, принимают форму сосуда. В т.т. взаимодействие между молекулами сильное, расстояния маленькие, молекулы находятся на своих местах и не перемещаются; поэтому тв. т. сохраняют объём и форму.
70. Газ, в котором взаимодействием молекул можно пренебречь, их потенциальную энергию взаимодействия можно принять равной нулю, они обладают только кинетической энергией. Расстояния между молекулами много больше их размеров, они не взаимодействуют, только упруго соударяются, движутся хаотично, их движение подчиняется законам Ньютона.
  71. Ударяясь о стенку сосуда, молекула действует на неё с некоторой силой. Такое действие всех молекул газа выражается в давлении газа на стенки сосуда. Манометры - измеряют разность давлений, барометры - атмосферное давление.
  72.  $p = (2nE_k)/3$ . Давление пропорционально средней кинетической энергии молекул газа. Чем больше кинетическая энергия молекул, тем больше давление.
  73. Состояние системы, когда все части системы имеют одинаковую температуру. Может продолжаться сколь угодно долго. Отсутствует перенос энергии.
  74. Величина, характеризующая состояние термодинамической системы, а именно, скорость движения её молекул.
  75. Шкала, в которой отсчёт идёт от абсолютного нуля, и температура измеряется в градусах Кельвина. Абсолютный нуль  $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , точка, при которой давление газа равно нулю, прекращается всякое механическое движение молекул. Скорость движения молекул равна нулю и объём газа тоже равен нулю.
  76. Ноль градусов Цельсия соответствует температуре 273 градуса Кельвина. А ноль градусов Кельвина соответствует  $-273$  градусам по шкале Цельсия. Изменение температуры на 1 градус Цельсия и 1 градус Кельвина одинаковы в обеих шкалах.
  77. Формулой  $E_k = (3kT)/2$ .
  78. Давление, объём, температура. Эти параметры связаны уравнением Менделеева Клапейрона  $PV = \nu RT$ .
  79. Процесс, происходящий при постоянной температуре.  $PV = \text{const}$ , график - гиперболическая зависимость объёма от давления.
  80. Процесс при постоянном давлении.  $V/T = \text{const}$ , график - линейная зависимость объёма от температуры.
  81. Процесс при постоянном объёме.  $P/T = \text{const}$ , график - линейная зависимость давления от температуры.

### Тема "Основы термодинамики"

82. Термодинамика изучает тепловые процессы в телах. Изменение состояния системы с учётом изменения поведения атомов или молекул. Изменение макропараметров - давления, температуры, объёма, процессы передачи энергии.
83. Сумма кинетических энергий теплового движения и потенциальных энергий взаимодействия всех молекул. По формуле  $U = (3/2)\nu RT$ .
84. Совершение работы и передача тепла.
85. При сжатии уменьшается объём газа и молекулы газа чаще сталкиваются со стенками сосуда и друг с другом, их скорость движения увеличивается, а, значит, температура растёт.
86. Количество теплоты может идти на изменение внутренней энергии или совершение работы. Если тело совершает работу, то его температура может не расти, т.к. переданное количество теплоты будет идти на совершение работы, а не на нагревание.
87. По формуле  $A = p(V_2 - V_1)$ .
88. Работа газа численно равна площади фигуры, ограниченной кривой  $P(V)$  на графике в осях  $p, V$ .

89. Количество теплоты при нагревании тела  $Q=cm\Delta T$ , сгорании топлива  $Q=qm$ , плавлении  $Q/\lambda$ , парообразовании  $Q=Lm$ .
90. Количество теплоты, переданного телу, идёт на изменение внутренней энергии и совершении работы телом  $Q=AU+A$ .
91. Процесс без теплопередачи,  $Q=0$ .
92. Устройство, превращающее теплоту в механическую энергию. Холодильник - тело с низкой температурой, рабочее тело, нагреватель - тело с высокой температурой.
93.  $\eta=(Q_1-Q_2)/Q_1$ , потому что рабочее тело должно отдать холодильнику часть энергии, чтобы вернуться в исходное состояние и снова совершить работу, потому что всегда будут процессы рассеяния энергии, тепловые потери.

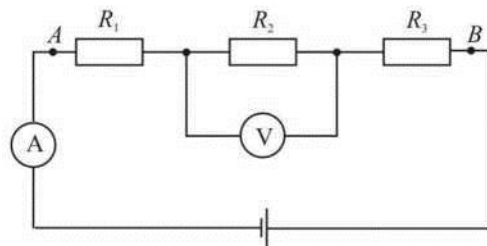
### **Тема "Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы"**

94. При плавлении тело переходит из твёрдого состояния в жидкое, при кристаллизации из жидкого в твёрдое.
95. Всё тепло, получаемое телом при плавлении, идёт на разрыв межмолекулярных связей, на разрушение кристаллической решетки, поэтому температура тела не меняется. При кристаллизации выделяется тепло, но температура не меняется, т.к. происходит образование кристаллической решетки.
96. Переход тела из жидкого состояния в газообразное. Парообразование может быть испарением и кипением.
97. От площади поверхности, с которой испаряется вещество, от влажности воздуха, от вида вещества, потоков воздуха над поверхностью.
98. Уменьшается, т.к. самые быстрые молекулы улетают из жидкости.
99. С поверхности жидкости всегда улетают молекулы, некоторые возвращаются обратно, некоторые покидают жидкость совсем. Вылететь могут молекулы с самым большим значением кинетической энергии. Всегда есть молекулы, имеющие достаточную скорость, чтобы вылететь. Испарение происходит при любой температуре.
100. Если количество молекул, вылетевших из жидкости равно количеству молекул, вернувшихся в жидкость, то такая жидкость находится в термодинамическом равновесии. Пар в динамическом равновесии называется насыщенным. Иначе - ненасыщенный.
101. Чем выше температура воздуха, тем больше паров может вместить в себя воздух, поэтому и количество пара в воздухе с повышением температуры увеличивается.
102. Испарение в объёме жидкости. При достижении температуры кипения при определённом внешнем давлении.
103. Вся теплота, поглощаемая жидкостью, идёт на разрыв связей между молекулами и переход жидкости в пар.
104. Чем выше давление, тем выше температура кипения, т.к. тем выше давление необходимо внутри пузырьков воздуха, чтобы они могли подняться на поверхность. А более высокое давление внутри пузырьков может быть достигнуто при более высокой температуре жидкости.
105. Это отношение фактического давления паров воды к давлению насыщенного пара при данной температуре.  $\phi = P/P_{\text{насыщ}}$
106. Абсолютная влажность - масса водяного пара в 1 кубической метре/сантиметре воздуха (плотность). Относительная - плотность водяного пара в воздухе делёная на массу насыщенного водяного пара при данной температуре
107. Психрометр.
108. При низкой влажности нет ощущения духоты, легко дышать, легче переносить низкую температуру, при высокой влажности и высокой температуре ощущение духоты, при низкой температуре сильнее ощущение холода.

## Раздел «Электродинамика»

### Тема "Электрическое поле"

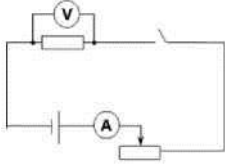
109. Свойство тел, проявляющееся в их взаимодействии - притяжении и отталкивании. Чем больше угол отклонения прибора, тем выше заряд тела.
110. Передача заряда. Трением, влиянием. Трением - потереть, влиянием - поднести заряженное тело, а с другой стороны можно коснуться быстро рукой.
111. Минимальный возможный заряд - заряд электрона. Если тело имеет избыток электронов, то оно имеет отрицательный заряд, если недостаток электронов, то положительный заряд.
112. Алгебраическая сумма зарядов в замкнутой системе остаётся постоянной. Электроны с одного тела переходят на другое.
113. Два заряженных точечных тела взаимодействуют с силой пропорциональной их зарядам и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.
114. Вид материи, возникающей вокруг заряженных тел.
115. Сила, действующая на единичный заряд в данной точке поля.  $E=F/q$ , В/м - вольт, делённый на метр Направлена всегда в сторону силы, действующей на положительный заряд в данной точке поля.
116. Если поле создано несколькими зарядами, то результирующая напряженность в данной точке электрического поля равна векторной сумме напряжённостей каждого заряда в этой точке.
117. Энергия которой обладает единичный заряд в данной точке поля. Разность потенциалов - работа поля по перемещению единичного заряда из одной точки поля в другую.  $\Delta W=q\Delta U$ ,  $\Delta U=W/q$ . В - вольт.
118. Характеризует способность проводника накапливать электрический заряд.  $C=q/\Delta U$ . Ф - фарад.
119. Два проводника, разделённых диэлектриком.  $C=(\epsilon_0 \epsilon S)/d$ .
120.  $W=(CU^2)/2$ .
121. Внутри проводника возникает внутреннее поле, компенсирующее внешнее, поэтому поле внутри проводника всегда равно нулю.
122. Молекулы диэлектрика поляризуются, если они неполяризованные, внутри диэлектрика возникает внутреннее поле которое уменьшает внешнее. Диэлектрическая проницаемость показывает, во сколько эл. поле внутри диэлектрика меньше внешнего.



### Тема "Законы постоянного тока"

123. Направленное движение заряженных частиц. Сила тока - количество заряда, проходящего через поперечное сечение проводника за единицу времени. А - ампер.  $I=q/t$ .
124. Электрическое поле, свободные носители заряда, источник тока. Источник тока - прибор, в котором происходит перенос зарядов против электрического поля, против электрических сил. Сторонняя сила - та, которая переносит заряд против электрического поля, она всегда неэлектрической природы.
125. Электрическая цепь это совокупность источника тока, проводов, нагрузки, коммутационных элементов.
126. Прибор для измерения напряжения. Подключается параллельно участку, на котором хотим измерить напряжение. Прибор для измерения силы тока, подключается в разрыв цепи, в которой хотим измерить силу тока.

127.  $I=U/R.$

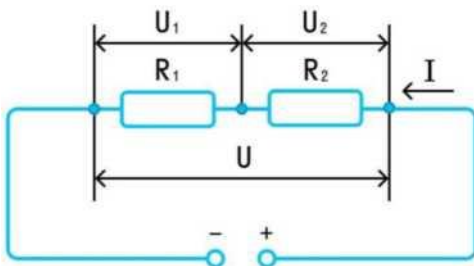


128. В препятствовании прохождения тока по проводнику.  $R=\rho l/s.$

129. Не зависит от силы тока и напряжения, т.к. при увеличении напряжения, в цепи, сила тока увеличится во столько же раз, а сопротивление останется прежним. В системах координат напряжение - сила тока - прямая, наклон которой зависит от сопротивления, чем выше сопротивление, тем более полого идёт прямая.

130. Последовательное соединение.

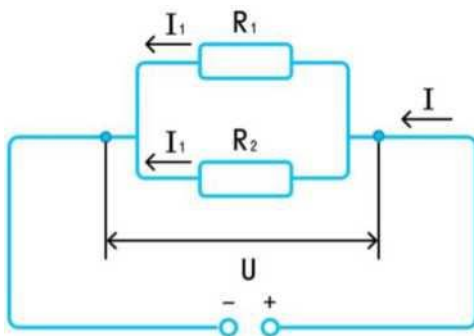
Последовательное соединение проводников



Сила тока	Напряжение	Сопротивление
$I = I_1 = I_2$	$U = U_1 + U_2$ $U = IR_1 + IR_2$ $U = I(R_1 + R_2)$	$R = R_1 + R_2$ при $R_1 = R_2 = \dots = R_n$ $R = nR_1$

131. Параллельное соединение.

Параллельное соединение проводников



Сила тока	Напряжение	Сопротивление
$I = I_1 + I_2$ $U = U_1 = U_2$ $R = U/I = U/(I_1 + I_2)$ $R = U/(U/R_1 + U/R_2)$ $R = 1 / (1/R_1 + 1/R_2)$	$U = U_1 = U_2$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ при $R_1 = R_2 = \dots = R_n$ $R = \frac{R_n}{n}$

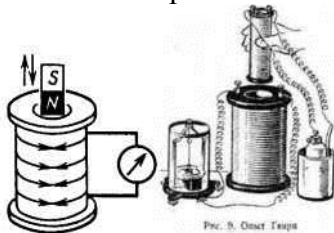
132.  $Q=IR^2t$  - при прохождении тока по проводнику, он нагревается, количество выделившейся теплоты можно рассчитать по формуле.



133. ЭДС источника тока - характеристика источника тока, это работа, которую совершают сторонние силы по перемещению заряда во всей цепи. В - вольты.
134. Резкое увеличение силы тока в цепи, в случае, когда сопротивление цепи падает почти до 0.

### Тема "Магнитное поле"

135. Движущийся электрический заряд. Если поступательное движение буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика покажет направление магнитного поля вокруг проводника.
136. Два прямых проводника с током притягиваются, если направления тока в них совпадают и отталкиваются, если направления токов в них противоположны.
137. Вектор магнитной индукции - это максимальная сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током  $I$  длиной  $l$ .  $B = F_{A \max} / (Il)$ . Тл, тесла. Направление определяем по правилу буравчика.
138. На проводник с током в магнитном поле действует сила, называемая силой Ампера  $F_A = IB \sin \alpha$ . Если линии магнитного поля входят в ладонь, а 4 пальца направлены по направлению тока в проводнике, то отогнутый на 90 градусов большой палец покажет направление силы Ампера. Если поместить рамку с током в магнитное поле, то под действием силы Ампера она будет поворачиваться таким образом, её магнитное поле совпадало по направлению с внешним магнитным полем.
139. Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле.  $F_L = qvB \sin \alpha$ . Направление силы Лоренца также определяется по правилу левой руки, но теперь 4 пальца должны совпадать с направлением скорости положительного заряда.
140. Произведение вектора магнитной индукции на площадь контура на косинус угла между нормалью к контуру и вектором магнитной индукции. Измеряется в веберах - Вб.  $Q = B \cdot S \cdot \cos \alpha$ .
141. Возникновение тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через этот контур.
142. Если через катушку пронести магнит, то в катушке возникает электрический ток. Если к катушке подносить другую катушку с током, то в первой возникает электрический ток



143. ЭДС индукции равна скорости изменения магнитного потока через контур  $E = \Delta \Phi / \Delta t$
144. Возникновение ЭДС индукции в цепи при изменении тока, протекающего в этой же цепи. Индуктивность показывает способность катушки противодействовать изменению в ней силы тока.  $\Phi = LI$ . Гн - генри.

145. Явление самоиндукции при замыкании

и размыкании цепи.



146.  $W_{\text{MarH}} = (LI^2)/2$

## Раздел «Колебания и волны»

### Тема "Электромагнитные колебания"

147. Периодическое изменение напряжённости, силы тока в цепи.

148. Простейшая система, в которой могут происходить электромагнитные колебания, состоит из катушки индуктивности и конденсатора.

149. Энергия электромагнитных колебаний переходит в тепловую

150. Колебания электрического и магнитного полей, распространяющиеся в пространстве. Распространяются со скоростью света - 300 000 км/с.

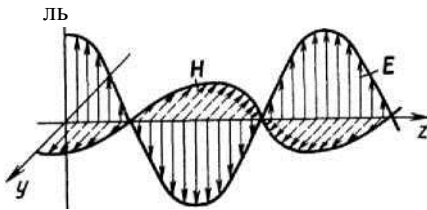


Рис. 3.6. Эскиз векторов плоской электромагнитной волны, распространяющейся в вакууме

151. Отражаются от металлических предметов, угол падения равен углу отражения. Поглощаются при переходе через диэлектрик. Меняют своё направление - преломляются, при переходе из одной среды в другую, можно наблюдать интерференцию и дифракцию электромагнитных волн.

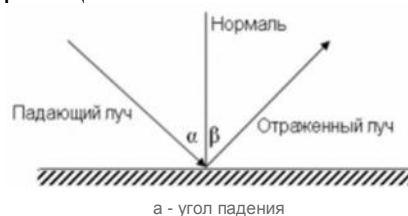
152. Беспроводная связь, в качестве носителя сигнала используются электромагнитные колебания, распространяющиеся свободно в пространстве.

## Раздел «Оптика»

### Тема "Природа света"

153.

В Резкие границы тени.



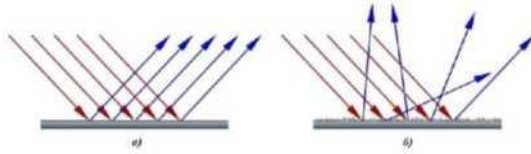
однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно.



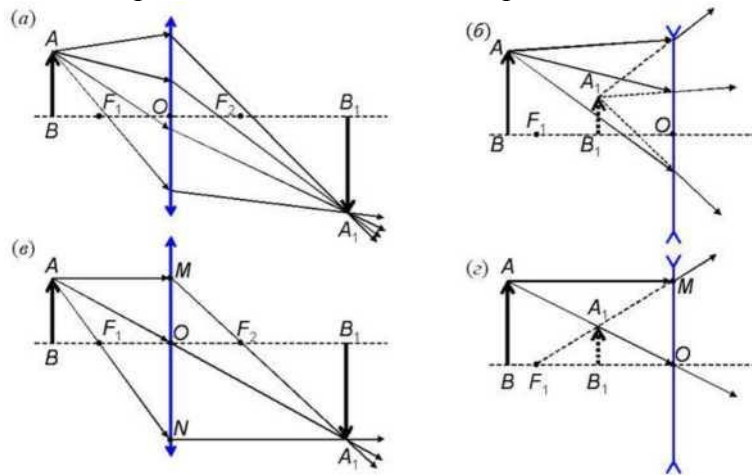
155. Отражение от гладкой поверхности - зеркальное, отражение от шероховатой поверхности - диффузное, , ? диффузным? Ответы поясните рисунками.

Виды отражений

### Зеркальное Диффузное



156. Изменение направления света при прохождении из одной среды в другую.  
 157. Падающий луч, перпендикуляр к границе раздела сред в точке падения и преломленный луч лежат в одной плоскости, причем отношение синуса угла падения к синусу угла преломления постоянно для данной пары сред и равно показателю преломления второй среды относительно первой.  
 158. Линза - оптический прибор, рассеивающая превращает параллельный пучок света в расходящийся, собирающая в сходящийся.



159.  $1/F=1/f+1/d$ .  $r=N/h$ .  
 160. **Телескоп** - специальный **оптический прибор** для астрономических наблюдений объектов ночного неба.

### Тема «Волновые свойства света»

161. Дисперсией называется зависимость показателя преломления света от частоты колебаний или длины волны. 320-760 нм. В порядке цветов радуги. КОЖЗГСФ  
 162. Свет одной длины волны.  
 163. Потому что содержит в себе набор электромагнитных колебаний с различными длинами волн (цветам).  
 164. Для фиолетового больше - он сильнее отклоняется призмой.  
 165. Сложение двух и более когерентных волн, приводящее к образованию в пространстве устойчивых картин чередующихся максимумов и минимумов интенсивности света. Для наблюдения интерференции нужны 2 когерентных источника света.  
 166. Явление интерференции применяется для определения малых показателей преломления (например, газообразных веществ, слабых растворов и т.д.), для точного измерения длин и углов, для контроля чистоты обработки отражающих поверхностей прозрачных и непрозрачных

тел. Применение интерференции Интерферометры. Просветление оптики. Проверка качества обработки поверхностей. Сверхточное определение размеров. Определение длин световых волн.

167. Огибание волной препятствия, то есть проникновение волны в область геометрической тени. Длина волны должна быть сравнима с размерами препятствия.
168. Это набор длин волн, содержащихся в излучении какого-либо вещества. В газообразном, жидком, твёрдом. Спектр поглощений, спектр излучения.
169. Тёмные линии на сплошном спектре, обусловленные поглощением света определенной длины волны конкретным веществом.
170. Метод определения химического состава вещества, основанный на анализе спектров излучения и поглощения.
171. Тепловое **излучение** в основном приходится на **инфракрасный участок спектра** от 0,74 мкм до 1000 мкм. Теплые тела. ИК-излучение имеет низкую энергию, что делает его невидимым для человеческого глаза. Оно может проникать через некоторые материалы, такие как стекло и пластик, но не через металлы. Оно также может быть поглощено некоторыми веществами, такими как вода и углекислый газ. Существует множество источников ИК-излучения, включая звезды, планеты, космические объекты, лазеры и другие источники света. ИК-излучение используется в различных областях, включая тепловидение, медицину, астрономию, контроль качества и другие. Например, тепловизоры используются для обнаружения тепловых источников, таких как люди и животные, а также для контроля качества продукции.
172. Ультрафиолетовое излучение - невидимое для глаз электромагнитное излучение волн света в диапазоне менее 400 нанометров (нм). Кроме Солнца, существуют производственные источники УФ-излучения - электрические дуги, ртутно-кварцевые горелки, автогенное пламя. УФ-лучи запускают фотохимические и биологические процессы в организме, что обеспечивает их применение в медицине.
173. Рентгеновские лучи - это электромагнитное излучение, которое возникает либо при торможении свободно движущейся заряженной частицы, либо при электронных переходах во внутренних оболочках атома. Основным свойством рентгеновских лучей является их способность проникать во все вещества, теряя при этом, в той или иной степени, свою интенсивность. Не менее важным свойством этих лучей является их действие на светочувствительные материалы и элементы детекторов рентгеновского излучения.

## Раздел «Квантовая физика»

### Тема "Квантовая физика"

174. Планк предположил, что энергия излучается и поглощается атомами не непрерывно, а дискретно, одна порция энергии света пропорциональна частоте.
175.  $E = h\nu$ .
176. Вырывание электронов с поверхности материала под действием света.
- 177.
- 1) Количество вырываемый электронов прямо пропорционально интенсивности света. 2) Максимальная кинетическая энергия электрона пропорциональна частоте света и не зависит от его интенсивности. 3) Для каждого вещества существует минимальная частота света, при которой возможен фотоэффект.
- $$h\nu = A + \frac{h\nu_0}{\dots}$$
177. Энергия кванта должна быть больше работы выхода электрона из металла. Минимальная частота света, при которой возможен фотоэффект.  $A_{\text{вых}} = \gamma_{\text{иушт}}$ .

Минимальная энергия, которую надо сообщить электрону, чтобы он покинул

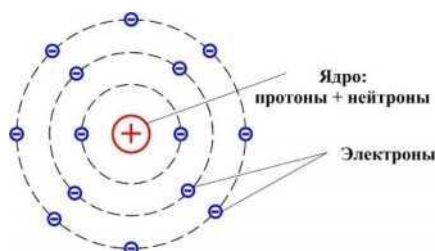
металл, которую нужно сообщить электрону, для того чтобы он мог преодолеть силы, удерживающие его внутри металла.

178. Это элементарная частица, которая несет квант (т.е. одну порцию) энергии электромагнитного излучения.  $E=h\nu$ .
179. Энергии световой волны оказывается достаточно для расщепления некоторых молекул, поэтому под действием света протекают химические процессы.

### Тема "Физика атома и атомного ядра"

180. В центре атома находится положительное ядро, вокруг которого вращаются электроны по орбитам, подобно планетам, вращающимся вокруг Солнца.

Планетарная модель атома



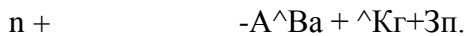
181. а) Атом может находиться в особых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия  $E_n$ . В стационарном состоянии атом не излучает. б) При переходе атома из состояния с большей /меньшей энергией, атом излучает/поглощает квант света определенной частоты. в) Атомы могут двигаться по строго определенным орбитам, радиус которых определяется соотношением  $mvr=nh$ . При переходе атома из одного стационарного состояния  $E_n$  в другое  $E_m$  излучается или поглощается квант энергии  $h\nu = E_m - E_n$ . Согласно постулатам Бора атом может долгое время находиться на стационарной орбите, не излучая (не теряя) энергию.
182. Прибор, создающий когерентный монохроматичный, параллельный пучок света. В его основе лежит явление вынужденного излучения. Для резки, сверления, сварки, пайки, закалки, обработки поверхностей, маркировки, гравировки, микрообработки, импульсного лазерного напыления, литографии, регулировки и т.д. В большинстве случаев, относительно высокая оптическая интенсивность в небольшом пятне, ведет к интенсивному нагреву, возможному испарению материала и образованию плазмы
183. Самопроизвольное испускание атомным ядром элементарных частиц, при котором происходит изменение состава исходного ядра и/или его энергетического состояния.
184. а- поток ядер гелия, два протона, два нейтрона, в- поток электронов, у- электромагнитная волна высокой частоты.

Альфа-частицы обладают наибольшей ионизирующей способностью, но при этом неспособны глубоко проникать в вещество. Альфа-радиоактивными являются все тяжелые элементы. При альфа-распаде номер элемента уменьшается на две единицы, а его масса уменьшается на четыре единицы.

Бета-излучение имеет большую проникающую способность, по сравнению с альфа-излучением, но при этом его ионизирующая способность меньше. Бета-радиоактивными являются элементы, в которых число нейтронов повышено, по сравнению с энергетически выгодным. Нейтрон является нестабильной частицей и распадается на протон, электрон и антинейтрино. Поэтому при бета-распаде номер элемента увеличивается на один, а масса остается прежней.

Они обладают самой высокой проникающей способностью и меньше всего ионизируют вещество. Гамма-частицы излучаются ядрами, которые в результате распада имеют повышенный уровень энергии. «Лишняя» энергия излучается в виде гамма-квантов.

185. Время, в течение которого распадется половина атомов вещества.
186. Ядро состоит из протонов и нейтронов, количество протонов равно порядковому номеру элемента в таблице Менделеева, суммарное количество протонов и нейтронов - массовому числу.
187.  ${}_Z^AX$ . Z - зарядовое число - число протонов в ядре, A - массовое число - число нуклонов в ядре.
188. Атомы одного химического элемента, имеющие одинаковое количество протонов и разное количество нейтронов. Ядра радиоактивных изотопов испытывают радиоактивный распад, стабильные изотопы устойчиво существуют долгое время.
189. Почти все имеют изотопы, отличаются числом нейтронов, стабильностью.
190. Минимальная энергия, которую надо затратить, чтобы разделить ядро на составляющие его нуклоны.
191. **Деление атомных ядер** - их распад на две части (осколка) сравнимой массы. Деление может быть самопроизвольным (спонтанным) или вынужденным, вызванным взаимодействием ядра с внешней частицей. Деление энергетически выгодно, т.е. сопровождается освобождением энергии, для тяжёлых ядер и является основным источником ядерной энергии. Одна из наиболее типичных реакций деления ядра урана-235 выглядит так:



Она протекает за время не более, чем  $10^{-12}$  сек и сопровождается испусканием трёх нейтронов. Увеличение числа нейтронов в процессе деления открывает возможность протекания цепной ядерной реакции деления.

192. Последовательность единичных ядерных реакций, каждая из которых вызывается частицей, появившейся как продукт этой реакции на предыдущем шаге последовательности. Примером цепной ядерной реакции является цепная реакция деления ядер тяжёлых элементов, при которой основное число актов деления инициируется нейтронами, полученными при делении ядер в предыдущем поколении.
193. В качестве защитных материалов для ослабления **нейтронного излучения** используют воду, бетон; для **защиты** от **гамма-излучений** - сталь, свинец.
194. Реакция слияния лёгких ядер, происходящая при очень высокой температуре. Для объединения лёгкие ядра должны приблизиться друг к другу на малое расстояние, это возможно при условии, что они имеют большую кинетическую энергию. Высокую кинетическую энергию они могут иметь только при очень высокой температуре.
195. Энергия покоя двух отдельных ядер больше, чем у образованного результирующего ядра. Лишняя энергия выделяется при слиянии.
196. Она позволяет высвободить почти в 4 миллиона раз больше энергии, чем химические реакции, такие как сжигание угля, нефти или газа, и в четыре раза больше энергии, чем реакция деления атомного ядра, используемая сегодня на атомных электростанциях по всему миру.

## Раздел «Строение Вселенной»

### Тема "Строение Вселенной"

197. Мегамир - входят планеты, звездные скопления, галактики, метagalктики. Это мир огромных масштабов и скоростей. Расстояние в мегамире измеряется астрономическими единицами, световыми годами, парсеками. Время жизни космических объектов исчисляется миллионами и миллиардами лет.



Солнце, планеты, астероиды, кометы, межпланетная пыль, газ, электромагнитные поля. Солнце - звезда, масса составляет 99,98% массы всей СС, центральное тело, руководит движением всех других объектов СС. Вращается вокруг своей оси, и совершает сложное движение вокруг центра тяжести СС. Восемь планет, движутся по эллиптическим орбитам вокруг Солнца (эксцентриситет небольшой, самая вытянутая орбита у Меркурия). Астероиды - твёрдые тела, вращающиеся по эллиптическим орбитам, кометы- льдистые тела, вращаются по сильно вытянутым эллипсам или по параболам/гиперболам. Кометы основное время проводят далеко от Солнца (облако Оорта, пояс Койпера).

СС сформировалась из газопылевого облака, которое сжималось под действием гравитационной силы. В центре повышалась температура, началась термоядерная реакция, образовалась звезда, из остатков газа и пыли постепенно сформировались планеты. около 5 млрд лет назад.

198. Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

**Внутренние планеты или планеты земной группы** - Меркурий, Венера, Земля и Марс. Они состоят, в основном, из силикатов и металлов. **Внешние планеты** - Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун - так называемые газовые гиганты. Они намного более массивны, чем планеты земной группы. Крупнейшие планеты Солнечной системы, Юпитер и Сатурн, состоят в основном, из водорода и гелия. Меньшие газовые гиганты, Уран и Нептун, помимо водорода и гелия, содержат в составе своих атмосфер метан и угарный газ. **Меркурий** - является ближайшей планетой к Солнцу и наименьшей планетой системы. У планеты нет спутников. Венера - самая горячая планета нашей системы, температура ее поверхности превышает 400 градусов по Цельсию. Наиболее вероятной причиной столь высокой температуры является парниковый эффект, возникающий из-за плотной атмосферы (давление в 90 раз выше земного), богатой углекислым газом. **Марс** - меньше Земли и Венеры. Он обладает атмосферой, состоящей главным образом из углекислого газа. На его поверхности есть вулканы, самый большой из которых, Олимп, превышает размерами все земные вулканы, достигая высоты 21,2 км. **Юпитер** - обладает массой в 318 раз больше земной, и в 2,5 раза массивнее всех остальных планет вместе взятых. Он состоит главным образом из водорода и гелия. У Юпитера имеется 95 спутников. **Сатурн** - известен своей обширной системой колец. Это наименее плотная планета Солнечной системы (его средняя плотность меньше плотности воды). У Сатурна имеется 72 спутника. На спутник Сатурна Титан опускался космический аппарат. **Уран** - седьмая планета от Солнца является самой легкой из планет-гигантов. Вращается «лежа на боку»: наклон оси его вращения к плоскости эклиптики равен примерно 98 градусам. **Нептун** - последняя планета в Солнечной системе.

199. Звёзды образуются из холодных разреженных облаков межзвёздного газа, которые сжимаются из-за гравитационной неустойчивости, в процессе сжатия разогреваются настолько, что в их недрах начинаются термоядерные реакции синтеза гелия из водорода.

200. Видимая поверхность Солнца. Плотность меньше -  $1/1000000$  г/см куб, температура 6000 К, давление  $1/6$  атмосферы; Конвективная зона. По мере приближения к поверхности Солнца температура быстро уменьшается. В результате происходит конвекция - перемешивание вещества и перенос энергии к поверхности светила самим веществом; Зона переноса энергии излучением. Она представляет собой как бы стенки ядерного котла, через которые энергия медленно просачивается наружу; Ядро Солнца - естественный термоядерный реактор, где происходит выделение энергии за счет превращения водорода в гелий. В центре ядра: плотность - 160 г/см куб, температура - 15 млн К, давление - 340 млрд атмосфер, т.е. условия точно такие, какие нужны для работы ядерного реактора; Фотосфера - из нее исходит большая часть излучаемой Солнцем энергии в видимой области

спектра;Хромосфера - плотность и давление с высотой убывают, а температура возрастает;Корона - самый верхний слой атмосферы Солнца - состоит из чрезвычайно разреженной плазмы. Она постоянно расширяется в окружающее пространство и переходит в солнечный ветер. Во внутренней короне 1 млн К и выше. Рождение (4,6 млрд. лет назад) Основной этап (1-10 млрд. лет) Красный гигант (10,5-11 млрд. лет) Белый карлик (0,12-1+ трлн. лет) Черный (темный) карлик.

201. **В состав Вселенной входят** звёзды и планеты, которые объединяются в галактики. Космическое пространство между звёздами в галактике заполнено межзвёздным газом и космической пылью.
202. Гигантская система, состоящая из миллиардов звёзд и их скоплений, газа, пыли, магнитного поля и космических лучей. Основные типы галактик: эллиптические, спиральные, неправильные. Местная группа галактик - около 40 наиболее близких гравитационно связанных галактик, среди них галактика Андромеда, Треугольник и другие.
203. Закон Хаббла говорит, что чем дальше галактика, тем выше скорость её удаления. **Реликтовое излучение** - это электромагнитное **излучение**, которое осталось после Большого Взрыва и заполнило всю Вселенную. **Реликтовое излучение** является тепловым **излучением**, имеет определенную температуру, которая сейчас составляет около 2,7 Кельвина (-270,45 градусов Цельсия). Такая низкая температура объясняется расширением Вселенной после Большого Взрыва. Равномерное распределение.

## 5.2 Примеры тестовых заданий

### Тема «Кинематика»

#### Тест 1

##### Задание I

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вариант											
1	А	Б	В	Д	Г	А	В	Д	А	Б	Г

### Тема «Динамика»

#### Тест 2

##### Задание 2

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вариант											
1	Д	Г	Б	В	В	Г	Г	В	Г	А	А

#### Тест 3

### Тема «Законы сохранения в механике»

**Задание 3**

Вопрос \ Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1	Б	Б	А	Г	В	Б	В	А	Б	В

**Тест 4**

**Тема «Основы молекулярно-кинетической теории»**

**Задание 1**

Вопрос \ Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1	В	Б	А	А	Б	Б	Г	А	Г	А

**Тест 5**

**Тема «Термодинамика и агрегатные состояния вещества»**

**Задание 2**

Вопрос \ Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1	В	А	Д	В	В	Г	Б	А	В	Б

**Тест 6**

**Тема «Электрическое поле»**

**Задание 3**

Вопрос \ Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1	В	В	Г	В	Г	А	В	Г	Б	Д

**Тест 7**

**Тема «Законы постоянного электрического тока»**

#### Задание 4

Вопрос											
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Г	А	Б	В	В	Г	Г	Г	Г	Г	А

#### Тест 8

Тема «Механические и электромагнитные колебания»

1-Г, 2-А, 3-А, 4-Б, 5-В.

#### Тест 9

Тема «Оптика»

1-Б, 2-А, 3-В, 4-А, 5-Б.

#### Тест 10

Тема «Квантовая физика»

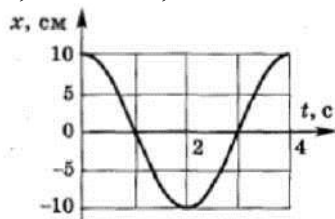
1-Г, 2-А, 3-В, 4-Б, 5-В.

### 5.4 Примеры заданий для контрольных работ (текущая и промежуточная аттестация)

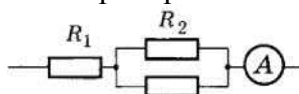
#### Вариант 1.

84. Относительно воды плот неподвижен. Относительно берега движется со скоростью течения.
85. Измерить расстояние, и время, за которое оно пройдено.
86. На  $2 \text{ м/с}^2$ .
87. Когда мяч падал, действовала сила тяжести, когда отскакивал, ещё сила упругая со стороны поверхности земли. Мяч с проколом не отскакивает, т.к. упругая сила мала.
88. С какой силой груз действует на пружину, такая сила упругости в ней возникает по 3му з. Ньютона. Поэтому силы упругости 10 Н.
89. Сила тяжести, сила реакции опоры, сила трения покоя.
90. Скорость тела направлена по касательной, Луна бы по инерции продолжила двигаться со своей скоростью, т.е. по касательной к траектории и улетела бы.
91. Если сумма всех сил равна нулю. Сила тяжести и сила реакции опоры скомпенсированы, сила трения и сила тяги скомпенсированы.
92. Если сила Архимеда будет скомпенсирована суммой сил сопротивления воздуха и тяжести
93. В нижней точки ускорение вверх, значит, результ. сила вверх, значит, значит, вес больше силы тяжести и больше 500 Н. В любой точке скорость направлена по касательной.
94. Если она перпендикулярна перемещению тела.
95. Пружинный пистолет.
96. Энергия и работа эквивалентны, совершая работу, мы передаём энергию.
97. Подброшенный вверх мяч.
98. Молот. Горки. Качели.
99. Зависит от того, за какое время он преодолел это расстояние. Чем меньше время, тем большую мощность он развивал.
100. А. Движение качелей. В. Движение звучащей струны гитары.

101. А. Колебания груза, подвешенного к пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия. В. Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
102. Амплитуда 10 см, период 4 с, частота 0,25 Гц.



103. А. Колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле.
104. Волна распространяется в пространстве.
105. А. Волны переносят энергию.. В. Источником волн являются колеблющиеся тела.
106. Молекулам «передать» энергию уже некуда — они движутся в пустоте, сталкиваясь только друг с другом. При этом энергия одних молекул уменьшается, но энергия других — увеличивается, и поэтому **средняя** энергия движения молекул остается неизменной.
107. Броуновское движение, делимость веществ, распространение запахов, растворение краски.
108. Броуновское движение является наглядным экспериментальным подтверждением хаотического теплового движения атомов и молекул, являющегося фундаментальным положением молекулярно-кинетической теории.
109. Давление идеального газа  $p=nkT$ .
110. 373 К
111. 1-2 -изохорный, 2-3 - изотермический, 3-1 - изобарный.
112. Отрицательный, внутренняя энергия будет уменьшаться.
113. 500 Дж.
114. 40%
115. Не изменится, т.к. при постоянной температуре давление насыщенных паров постоянное.
116. Увеличится.
117. Не закипит.
118.  $Q=Xm$ ,  $Q=2*3.33*10^5=6.66*10^5$ .
119. Напряжённость, сила делёная на заряд.
120. При увеличении расстояния в 2 раза сила уменьшится в 4 раза.
121. Увеличится в 2 раза.
122. Потенциал.
123. Уменьшится в 16 раз.
124. Направление силы, действующей на положительный заряд.
125. Железного, т.к. его удельное сопротивление больше, чем медного.
126. Вольтметр, параллельно.
127. Амперметр, последовательно.
128. Дина уменьшилась в 2 раза, значит, сопротивление уменьшилось в 2 раза.
129. Изменяются, уменьшаются, т.к. общее сопротивление цепи увеличится.
130. Используя схему электрической цепи, изображенной на рисунке, укажите, какие резисторы соединены параллельно, какие последовательно, и силу тока через какой резистор показывает амперметр. Резисторы 1 и 2 параллельны, а оба вместе они последовательны резистору 1. Амперметр покажет силу тока через резистор 1.

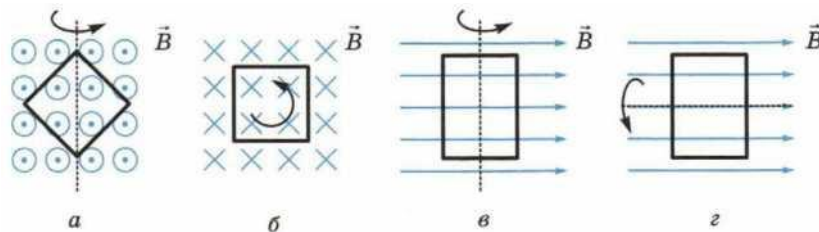


131. Электрическое - на заряженные, магнитное- на движущиеся заряженные частицы.

132. Магнитной стрелкой. Она поворачивается вдоль поля.  
 133. Молния - это ток, при прохождении тока, возникает магнитное поле, значит, вокруг молнии всегда есть магнитное поле, оно намагничивает железные объекты.  
 134. Вблизи электронов и положительных ионов.  
 135. За счёт энергии магнитного поля. Магнитное поле совершило работу по перемещению стрелки.  
 136. По правилу буравчика слева - ,справа +.

## “ТАВГ

137. Притягивание проводов с одинаково направленными токами и отталкивание проводов с противоположными токами.  
 138. По формуле силы Ампера при уменьшении длины проводника в 2 раза сила Ампера уменьшится в 2 раза.  
 139. Ток возникает при изменении магнитного потока, это будет в случаях в), а.



140. Когда магнит движется, т.к. в течение первых 3х секунд и последних трёх секунд.  
 141. Индуктивность - характеристика катушки, не зависит от силы тока в ней.  
 142.  $6/3=2$  Гн  
 143. 1 Гн.  
 144. По формуле Томсона увеличится в корень из 2х раз.  
 145. Уменьшится в 2 раза.  
 146. Увеличилась в 4 раза.  
 147. Уменьшилась в 2 раза.  
 148. Уменьшить в 4 раза.  
 149. 24 Дж  
 150. Угол падения  $90-30=60$ . Угол падения равен углу отражения, значит, угол отражения 60 градусов.  
 151. Фокусное расстояние  $F=1/D$ ,  $1/5=0,2$  м, линза собирающая, т.к. оптическая сила линзы рассеивающей отрицательная.  
 152. Во время фотографирования объектив приоткрывают при помощи специального затвора, который пропускает свет к пленке лишь в момент фотографирования. Диафрагма регулирует световой поток, который попадает на пленку. Фотоаппарат дает уменьшенное, обратное, действительное изображение, которое фиксируется на пленке.  
 153. Собирающая линза - дальноркость, т.к. у дальнорских людей изображение фокусируется дальше сетчатки глаза, и чтобы уменьшить фокусное расстояние, необходима собирающая линза.  
 154. Явлением дифракции, ресницы выступают в качестве дифракционной решетки, пройдя через них, получаем дифракционную картину.  
 155. Красный - самая большая длина волны, фиолетовый - самая маленькая длина волны.

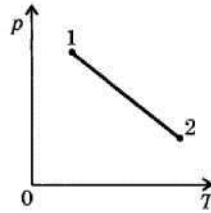


156. В воздухе есть капли воды, пройдя через них, солнечные лучи преломляются в них, как в призме, на выходе получаем радуго - дисперсия света.
157.  $y = Av_{yx} + 8 \cdot 10^{-19} - 2 \cdot 10^{-19} \text{ Дж} = 6 \cdot 10^{-19} ?$
158.  ${}^3\text{H}_1$  1 протон, 1 электрон,  $3-1=2$  нейтрона.  ${}^{238}\text{U}_{92}$  - 92 протона, 92 электрона, 146 нейтронов. Чем больше порядковый номер, тем больше количество нейтронов в ядре, чтобы уменьшить силы отталкивания между протонами.
159.  ${}^{20}\text{Ne}_{10}$  - 10 протонов, 10 нейтронов,  ${}^{21}\text{Ne}_{10}$  - 10 протонов, 11 нейтронов,  ${}^{22}\text{Ne}_{10}$  - 10 протонов, 12 нейтронов. Различное число нейтронов.
160. Энергия атома уменьшилась, т.к. электрон перешел с уровня с более высокой энергией на уровень с более низкой энергией.
161. Переход 3-2, 3-1, 2-1. Три кванта.
162. Луна совершает оборот вокруг своей оси за такой же период времени, как и оборот вокруг Земли, поэтому она повернута к нам одной своей стороной и другую увидеть с Земли невозможно.
163. Потому что силы давления горячего газа уравновешены гравитационными силами притяжения.
164. Жёлтый карлик.
165. Спиральная с рукавами и перемычкой.
166. В основном из водорода и гелия, с небольшим (доли процента) содержанием тяжёлых элементов.

#### Вариант 2.

- 84 В воскресенье автобус проделал большой путь, а перемещение всегда равно 0, т.к. он возвращался в начальную точку.
- 85 Движение равноускоренное, начальная скорость -10, ускорение 6,  $v = -2 + 6t$
- 86  $H = gt^2/2$ ,  $h = 5 \cdot 25 = 125 \text{ м}$
- 87  $Ft = mv$ ,  $F = mv/t = 0,02 \cdot 5 / 0,02 = 50 \text{ Н}$
- 88 Для равномерного перемещения саней по снегу прилагается сила 25 Н. Определите вес саней, если сила трения составляет 0,05 веса саней.
- 89 Тело массой 5 кг тянут по гладкой горизонтальной поверхности с помощью пружины, которая при движении растянулась на 2 см. Коэффициент жесткости пружины 400 Н/м. Определите ускорение тела.  $F = \text{жесткость} \cdot \text{удлинение}$  в квадрате, сила  $= 400 \cdot 0,02 = 8 \text{ Н}$ , ускорение  $= \text{сила} / \text{масса} = 8 / 5 = 1,6 \text{ м/с}^2$
- 90 Чтобы ускорение уменьшилось в 4 раза, расстояние должно увеличиться в 2 раза. На расстоянии радиуса Земли от поверхности.
- 91 Равнодействующая = сила тяги - сила тяжести  $= 1100 - 100 \cdot 10 = 100 \text{ Н}$ , ускорение  $= \text{сила} / \text{массу} = 100 / 100 = 1 \text{ м/с}^2$ , Расстояние по формуле равноускоренного движение  $S = at^2/2$ ,  $S = 1 \cdot 16 / 2 = 8 \text{ м}$ , т.к. тело было на высоте 2 метра, то всего оно будет на высоте  $8 + 2 = 10 \text{ м}$ .
- 92 4,47 м/с
- 93 Грузы движутся с одинаковым ускорением, модули их перемещения тоже равны, вес одинаковый, т.к. одинаковые силы натяжения.
- 94 Сила реакции опоры  $= mg \cos 30$ ,  $F_{\text{тр}} + mg \sin 30 = F$  тяги.
- 95 При подъеме отрицательную, при падении положительную.
- 96 Какова будет скорость шаров после неупругого столкновения?  $1 \cdot 5 - 0,5 \cdot 4 = 3 = 1,5v$ ,  $v = 2 \text{ м/с}$ .
- 97  $P = A/t = F \cdot s/t = F \cdot v = \rho mgv = 0,05 \cdot 2000000 \cdot 10 = 1000000 = 1 \text{ МВт}$ .
- 98 Масса стрелка  $70 / 0,01 = 7000$  раз больше массы пули, значит, его скорость будет в 7000 раз меньше,  $700 / 7000 = 0,1 \text{ м/с}$ .
- 99 Сила трения скольжения совершает отрицательную работу, сила трения покоя - положительную.

- 100 Период колебаний  $1/2000=0,0005$  с.  
 101  $440*5=2200$  колебаний за 5 секунд.  
 102 600 колебаний в минуту, период  $0,0001$  с.  
 103 Частота шмеля  $200$  Гц, за минуту шмель сделает  $12000$  взмахов, комар  $36000$  взмахов,  $36000-12000=24000$ . На  $24\ 000$  взмахов за минуту  
 104  $v=v/l=3/10=0.3$  Гц.  
 105 Частота - число волн / время  $=0,3$  Гц, период  $3,3$  с, длина волны = скорость/частоту =  $2/0,3=6,67$  м.  
 106  $v=m/M$ ,  $10/18=0,56$  молей.  
 107  $7*2=14$   
 108  $5,4 \text{ кг}/13*10^{-3}=415$  молей.  
 109 Объём в точке 1 больше, чем в т. 2.



110  $N = m * N_A / M = 0,2 * 6,02 / 18 = 66,9 * 10^{20}$  молекул.

Дано:	"СИ"	Решение:
$t_1 = 15^\circ\text{C}$	$t_2 = 288 \text{ К}$	по уравнению Клапейрона при $m = \text{const}$ :
$p_1 = \dots \text{ Па}$	$A = p_2 B$	
$V_1 = 2 \text{ л}$	$2 \cdot 10^3 \text{ м}^3$	$T_1, T_2$
$V_2 = 1,5 \text{ л}$	$1,5 \text{ м}^3$	$p_1 \wedge T_1 p \wedge T_2$
$\Gamma_1 = 3000$	$\Gamma_2 = 303 \text{ К}$	$p_1 \wedge V_1 \wedge T_1 = p_2 \wedge V_2 \wedge T_2$
$L = ?$		$\frac{1,33 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 303}{1,5 \cdot 10^3 \cdot 288}$
		$\approx 1,867 \cdot 10^6 \text{ (Па)} = 1,867 \text{ (МПа)}$

Ответ:  $= 1,867 \text{ МПа}$

- 111  
 112 При изобарном процессе  $V_1/V_2=T_1/T_2$ , отсюда  $T_2=2T_1$  и  $T_2-T_1=T_1=273\text{К}$ . так как разность температур и по шкале кельвина и по шкале Цельсия одинаковы  $T_2-T_1=t_2-t_1$ , то ответ: надо нагреть газ на  $273\text{C}$ ?  
 113 В изобарном процессе переданное газу количество теплоты  $Q$ , изменение его внутренней энергии  $dU$  и совершенная им работа  $A$  связаны 1 началом термодинамики в виде:  $Q = dU + A = dU + P \cdot dV$ , где  $P$  - давление газа  $dV = V_2 - V_1$  - приращение объема газа. Отсюда можно найти  $dU$ :  $dU = Q - P \cdot dV$ .  $dU = 6 \cdot 10^{14} - 2,5 \cdot 10^{14} \cdot 2 = 6 \cdot 10^{14} - 5 \cdot 10^{14} = 10^{14} \text{ Дж}$ .  
 114 В изотермическом процессе.  $5 \cdot 0,6 = 3 \text{ кДж}$   
 115 При изотермическом.  
 116 При адиабатическом расширении газ охлаждается, поэтому вентиль охлаждается и пар выпадает на нём росой.  
 117 Пока гвоздь движется, энергия удара переходит в его кинетическую энергию и в энергию деформации доски, когда гвоздь забили, энергия удара переходит только во внутреннюю энергию гвоздя и он быстро нагревается.  
 118 Т.к. пар переходит в насыщенный при  $7$  градусах, то его давление  $1 \text{ кПа}$ , давление насыщенного пара  $2 \text{ кПа}$  - при температуре  $18$  градусов, значит, при  $18$  градусах влажность такого воздуха будет  $50\%$ .  
 119 Насыщенный пар при  $25$  градусах  $3,17 \text{ кПа}$ ,  $95\%$  от этого  $3 \text{ кПа}$ , туман может выпасть при  $24$  градусах.  
 120 Лёд массой  $3 \text{ кг}$ , взяты при температуре  $-20^\circ\text{C}$  нужно превратить в воду, а воду нагреть до кипения и испарить. Какое количество теплоты для этого потребуется?  
 121 С какой высоты должна свободно падать градинка, чтобы при ударе о землю она расплавилась? Температуру в начале падения считайте равной  $-20^\circ\text{C}$ , теплопередачу между градинкой и окружающей средой не учитывайте.



122  $q_1 = q_2/2$ .  $r = 0,6$  м.  $F = 2$  мН =  $2 \cdot 10^{-3}$  Н.  $k = 8,98 \cdot 10^9$  Н\*м<sup>2</sup>/Кл<sup>2</sup>.  $q$  - ? Согласно закона Кулона сила взаимодействия между двумя зарядами определяется формулой:  $F = k \cdot q_1 \cdot q_2/r^2$ . Где  $k$  - коэффициент пропорциональности,  $q_1, q_2$  - величины взаимодействующих зарядов,  $r$  - расстояние между зарядами. В нашем случае при  $q_1 = q_2/2$ , формула будет иметь вид:  $F = k \cdot q_1 \cdot 2q_1/r^2 = 2k \cdot q_1^2/r^2$ . Выразим величину заряда:  $q_1 = \sqrt{F \cdot r^2 / 2k}$ .  $q_1 = \sqrt{2 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot (0,6 \text{ м})^2 / 2 \cdot 8,98 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2} = 0,04 \cdot 10^{-6} = 0,2 \cdot 10^{-6}$  Кл.  $q_2 = 2 \cdot q_1$ .  $q_2 = 0,4 \cdot 10^{-6}$  Кл.

$$q = \sqrt{\frac{F \cdot r^2}{2k}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,6^2}{2 \cdot 8,98 \cdot 10^9}} = 0,04 \cdot 10^{-6} \text{ Кл} = 4,4 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$$

123

124  $D\phi = A_{\text{эл}} / q$ , где  $A_{\text{эл}}$  — работа электрического поля ( $A_{\text{эл}} = 0,36$  мДж =  $0,36 \cdot 10^{-3}$  Дж);  $q$  — перемещенный заряд ( $q = 12$  мкКл =  $0,012 \cdot 10^{-3}$  Кл). Выполним расчет:  $D\phi = A_{\text{эл}} / q = 0,36 \cdot 10^{-3} / 0,012 \cdot 10^{-3} = 30$  В.

\*  $10^{-6}$  Кл =  $0,4 \cdot 10^{-6}$  Кл. Ответ:  $q_1 = 0,2 \cdot 10^{-6}$  Кл,  $q_2 = 0,4 \cdot 10^{-6}$  Кл.

125  $t = q/I = 100/0,025 = 4000$  с

126 Чтобы определить мощность тока в электрической лампе, необходимо воспользоваться следующей формулой:  $W = U \cdot I$ ;  $W = 110 \cdot 0,5 = 11 \cdot 5 = 55$  Ватт.

127

Сопротивление спирали лампочки можно вычислить, разделив напряжение на концах лампочки на силу тока в ней (закон Ома для участка цепи):  $R = U / I = 3,5 / 0,28 = 12,5$

128 Ом.

Запишем формулу:  $A = N \cdot I \cdot t$ . Да, верно, чтобы найти работу силы тока нужно просто-напросто перемножить эти три величины. Но сперва, мы должны перевести время 10 минут в секунды:  $60 \cdot 10 = 600$  (с). Подставим значения и посчитаем:

129  $A = 36 \cdot 0,5 \cdot 600 = 10800$  (Дж) =  $10,8$  кДж.

Первая будет светиться ярче.  $R = R_1 + (2/3) \cdot R_1 = (5/3) \cdot R_1$ ; Напряжение на первой лампочке будет:  $U_1 = (U/R) \cdot R_1$ ;  $U_1 = ((220 \cdot 3) / (5 \cdot R_1)) \cdot R_1 = 132$ .

130 Окажет, стрелка развернется северным концом по полю.

131 Деформируется, т.к. при прохождении тока магнитное поле витков взаимодействует и катушка сжимается.

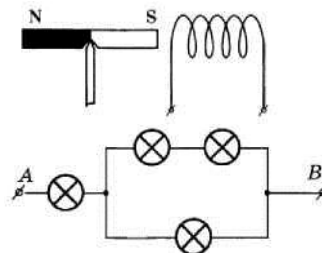
132 Струю расплавленного металла можно рассматривать как сонаправленные токи, которые притягиваются.

133 Будут отталкиваться, т.к. в сложенных частях направление токов будет противоположное.

134 На первом отталкиваются. На втором притягиваются.



135 Слева направо.

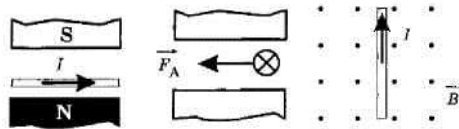


136 Система СИ:  $l = 5$  см =  $0,05$  м. Формула, по которой можно вычислить индукцию магн

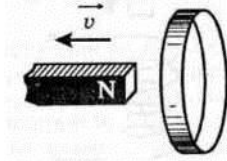
итного поля, имеет вид:  $B = F / (I * l)$ . Расчет:  $B = 0,05 / (25 * 0,05) = 1 / 25 = 0,04$  Тл.

Ответ: Индукция магнитного поля будет составлять 0,04 Тл.

137 а) направление силы Ампера по правилу левой руки к нам, б) полюса магнитов по правилу левой руки внизу юг, вверху север. в) сила Ампера - вправо



138 По правилу Ленца ток в кольце течёт снизу вверх по ближайшей стороне.



Дано:  $S = 0,03 \text{ м}^2$   
 $B = 0,2 \text{ Тл}$   
 $\Phi, \text{—?}$

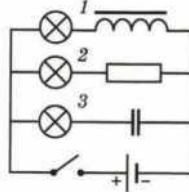
Решение  
 $\Phi = BSc \cos \alpha$   
 $\Phi_1 = BSc \cos \alpha^1 = 0,2 * 0,03 * 1 = 0,006 \text{ Вб}$   
 $\Phi_2 = BSc \cos \alpha_2 = 0,2 * 0,03 * 0 = 0 \text{ Вб}$   
 $\Phi_3 = BSc \cos \alpha_3 = 0,2 * 0,03 * 0,71 = 0,0042 \text{ Вб}$   
 $\Phi_4 = BSc \cos \alpha_4 = 0,2 * 0,03 * 0,5 = 0,003 \text{ Вб}$

139

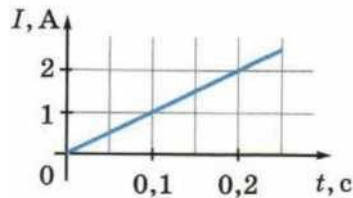
140 А) Чему равна ЭДС =  $0,003/2 = 0,0015 \text{ В}$ , Б) сила тока =  $0,0015/0,3 = 0,005 \text{ В}$   
 $q = It = 0,005 * 2 = 0,01$

141 ЭДС индукции в соленоиде  $E = -(d\Phi/dt) * n = -(-60 * 10^{-3}) * 500 = 30 \text{ В}$  (значение  $d\Phi/dt$  отрицательно, т. к. поток убывает).

142 Ток постоянный, значит, лампа у конденсатора не загорится, лампа у сопротивления загорится сразу, лампа у индуктивности загорится с задержкой.



143 ЭДС самоиндукции =  $0,2 * 2 / 0,2 = 2 \text{ В}$ .



144 Период собственных свободных колебаний  $T$  определяется формулой:  $T = 2 * \pi * \sqrt{LC}$ , где  $L$  - индуктивность катушки,  $C$  - ёмкость конденсатора,  $\pi$  - число пи.  $T = 2 * \pi * \sqrt{LC}$

$3,14 * \sqrt{0,001 * 5 * 10^{-6}} = 2 * 3,14 * \sqrt{5 * 10^{-9}} = 2 * 3,14 * 7,07 * 10^{-5} = 4,47 * 10^{-4} \text{ с}$

$f = 1 / T = 1 / (4,47 * 10^{-4}) = 2,23 * 10^4 \text{ Гц}$

145

=  $5 \text{ мГн}$  ответ  $5 \text{ мГн}$

Дано:  
 $L = 0,5 \text{ мГн} = 0,5 * 10^{-3} \text{ Гн} = 5 * 10^{-4} \text{ Гн}$   
 $\nu = 1 \text{ МГц} = 10^6 \text{ Гц}$

Найти:

Решение:

Согласно формуле Томсона период свободных колебаний в контуре  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ . Так как частота колебаний

связана с периодом соотношением:  $\nu = 1/T$ , следовательно,  $\nu = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$

Чтобы выразить из этой формулы ёмкость конденсатора  $C$ , возведём все выражения в квадрат.

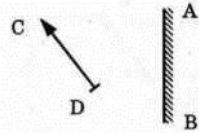
146

$$C = \frac{1}{4\pi^2 \nu^2 L}$$

$$c = \frac{\Gamma I}{\Gamma u^2 \Gamma u B c/A} C^2 - \frac{E K u}{B'' B} J$$

c =

- 147  $L \Phi / I = 0.5 / 10 = 0.05 \text{ Гн}$ ,  $W = LI^2 / 2 = 0.05 * 100^2 / 2 = 1000 \text{ Дж} = 2.5 \text{ Дж}$ .
- 148  $W = LI^2 / 2$ ,  $I = V(2W/L) = V(2 * 0.15 / 0.04) = 2.74 \text{ А}$
- 149  $Q = I^2 R t$ ,  $W = LI^2 / 2$ ,  $W = Q$ ,  $R t = L / 2$ ,  $t = L / 2 R$ ,  $t = 0.5 / 30 = 0.017 \text{ с}$
- 150 Лучи света, вышедшие из-под воды, преломляются в воздухе и на самом деле рыба находится не там, где нам кажется.
- 151 Капли воды будут работать как собирающие линза и могут на листьях появиться ожоги.
- 152 Постройте изображение предмета CD в плоском зеркале AB. Найдите область, в которой глаз будет видеть изображение всего предмета.



- 153 Сначала определим увеличение  $\Gamma = H / h$ . ( $H$  -размеры изображения,  $h$  -размеры предмета).  $\Gamma = 0,009 / 3 = 0,003$ . Из другой формулы увеличения  $\Gamma = \frac{f}{f-d}$  ( $f$ -расстояние до изображения,  $d$  -расстояние до предмета), выразим  $f$ .  $f = \Gamma * d$ . и подставим в формулу тонкой линзы:  $1 / F = 1 / f + 1 / d$ .  $1 / F = 1 / \Gamma * d + 1 / d$ , и выразим  $d$ .  $d = F * (\Gamma + 1) / \Gamma$ .  $d = 0,15 * (1 + 0,003) / 0,003 = 50,15 \text{ м}$ .  $d = 50,15 \text{ м}$ .
- 154 Крылья стрекозы являются тонкой плёнкой, проявляется интерференционная картина.
- 155 Будет появляться интерференционная картина - радужные полосы.
- 156 Красная надпись поглощает все лучи кроме красных, поэтому зеленый свет поглотит и будет выглядеть черной или просто тёмной.
- 157 Потому что размеры атома сравнимы с длиной волны и эффекты дифракции не позволят его увидеть.
- 158 Найти работу выхода электрона из калия.  $A_{\text{вых}} = h \nu_{\text{min}} = 6.626 * 10^{-34} * 3 * 10^8 / 6.2 * 10^{-7} = 3,2 * 10^{-19} \text{ Дж}$
- 159 3 протона и 4 нейтрона  ${}^7\text{Li}_3$
- 160 Не изменилась. Атом вернулся на тот же уровень.
- 161 Уменьшилась, т.к. переходя с более высоких уровней, на более низкие, атом излучает энергию.
- 162 Наклон земной оси относительно плоскости эклиптики.
- 163 Какое состояние вещества называют плазмой? Редкое ли это состояние во Вселенной?
- 164 Красный карлик - звезда главной последовательности, красный гигант - завершающий этап жизни звезды.
- 165 На расстоянии 2/3 от центра в рукаве Ориона.
- 166 Т.к. галактики удаляются, их спектр смещен в красную сторону.

$$4 \cdot 3,14^2 \cdot (10^9)^2 \cdot 5 \cdot 10^{14} = 5 \cdot 10^{28} \text{ ф}$$