

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к практическим занятиям  
по общеобразовательной учебной дисциплине «Физика»  
для обучающихся по специальности  
38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет»

Ставрополь, 2023 г.

*сведения о сертификате ЭЦ*

Владелец: Кандаурова Наталья  
Владимировна, директор  
Сертификат:  
0298d2a100a6b37d85433743564d5a7918  
Действителен: с 01.12.2025 12:39:11 по  
01.03.2027 12:49:11

Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, приказом о внесении изменений от 12 августа 2022 года № 732, а также примерной рабочей программой общеобразовательной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций и примерным учебно-методическим комплексом по общеобразовательной дисциплине «Физика», рекомендованной «Институтом развития профессионального образования» (ИРПО) от 2022 г.

Составитель: Симоновский А. Я.

Рассмотрено на заседании методического объединения общеобразовательного цикла, протокол № 6 от «24» мая 2023 г.

Рекомендовано Методическим советом СмК, протокол № 7 от «25» мая 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Практическое занятие 1. Основы кинематики. Решение практико-ориентированных задач	13
Практическое занятие 2. Основы динамики. Решение практико-ориентированных задач	14
Практическое занятие 3. Законы сохранения в механике. Решение практико-ориентированных задач	15
Практическое занятие 4. Законы сохранения в механике. Решение практико-ориентированных задач	15
Практическое занятие 5. Основы молекулярно-кинетической теории. Решение практико-ориентированных задач	16
Практическое занятие 6. Основы термодинамики. Решение практико-ориентированных задач	19
Практическое занятие 7. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы. Решение практико-ориентированных задач	21
Практическое занятие 8. Электрическое поле. Решение практико-ориентированных задач	22
Практическое занятие 9. Законы постоянного тока. Решение практико-ориентированных задач	23
Практическое занятие 10. Электрический ток в различных средах. Решение практико-ориентированных задач	24
Практическое занятие 11. Магнитное поле. Решение практико-ориентированных задач	25
Практическое занятие 12. Электромагнитная индукция. Решение практико-ориентированных задач	26
Практическое занятие 13. Механические колебания и волны. Решение практико-ориентированных задач	27
Практическое занятие 14. Электромагнитные колебания и волны. Решение практико-ориентированных задач	28
Практическое занятие 15. Природа света. Волновые свойства света. Решение практико-ориентированных задач	30
Практическое занятие 16. Квантовая оптика. Решение практико-ориентированных задач	31
Практическое занятие 17. Физика атома и атомного ядра. Решение практико-ориентированных задач	32
Практическое занятие 18. Строение солнечной системы. Решение практико-ориентированных задач	33
Практическое занятие 19. Эволюция вселенной. Решение практико-ориентированных задач	34
Список рекомендуемой литературы	36

## Введение

Изучение физики как науки о наиболее общих законах природы вносит значительный вклад в формирование научной картины мира у будущих специалистов. Физические законы лежат в основе принципа работы технических устройств, средств связи и передачи энергии, транспортных средств и бытовых технических приборов. Понимание специалистами физических закономерностей обеспечивает эффективное использование ими применяемого на производстве оборудования, регулирование и управление производственными процессами, соблюдение правил охраны труда.

Одним из основных видов деятельности, обучающихся на уроках физики является решение задач. В содержание методических указаний включены различные задачи: расчётные, качественные, графические. Особое место занимают задачи, имеющие профессионально направленное содержание.

Решение задач способствует развитию у обучающихся внимательности, волевых качеств, аналитических способностей, памяти, умения грамотно оформлять решение, читательскую и математическую грамотность.

В ходе изучения дисциплины «Физика» будущие специалисты учатся использовать разнообразные источники информации: таблицы физических величин, графики зависимостей, диаграммы состояний, схематические рисунки, электрические и оптические схемы, что позволяет сформировать у обучающихся культуру работы с информацией, представленной в разных формах, читательскую компетентность.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов, обучающихся в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с

методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Результаты освоения учебной дисциплины:

*личностные:*

**В части гражданского воспитания:**

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

**В части трудового воспитания:**

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;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

**В части экологического воспитания:**

умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

**В части ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**В части физического воспитания:**

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

**В части эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

*Метапредметные:*

**Овладение универсальными учебными познавательными действиями**

**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;

**Овладение универсальными регулятивными действиями:**

**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;

**Овладение универсальными регулятивными действиями:**

**г) принятие себя и других людей:**

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

**б) самоконтроль:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

**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; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт;

**Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

**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;

**а) общение:**

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные

средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; владеть различными способами общения и взаимодействия;

**Овладение универсальными учебными познавательными действиями**

**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;

**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; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

***Предметные:***

**Базовый уровень:**

1) 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;

2) 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 изопротессах; 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;

3) 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;

4) 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;

5) 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;

6) 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;

7) 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;

8) 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;

9) 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;

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;

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

ЛР. 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны

ЛР. 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих

ЛР. 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа»

ЛР. 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР. 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

ЛР. 13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности

*Практическое занятие 1.*  
**Основы кинематики. Решение практико-ориентированных задач**  
*1. Теоретическая часть*

Принцип относительности Галилея; уравнение (закон) прямолинейного равноускоренного движения; уравнение (закон) скорости прямолинейного равноускоренного движения – в одной из форм записи: координатной, скалярной, векторной (на усмотрение преподавателя); уравнения свободного падения как частные случаи прямолинейного равноускоренного движения; графики прямолинейного равноускоренного движения, скорости (проекции скорости) при прямолинейном равноускоренном движении; закономерности движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью: связь центростремительного ускорения с модулем линейной скорости; определения периода вращения и частоты; связь угловой скорости движения с линейной.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §1-17 (стр.11-62)

*2. Вопросы к практическому занятию*

1. Что такое Механическое движение?
2. Что такое материальная точка?
3. Дайте определения: траектория, путь, перемещение.
4. Прямолинейное равноускоренное движение – это ...
5. Ускорение и ускорение свободного падения. Определение
6. Определение абсолютно твердого тела
7. Назовите условия равновесия абсолютно твердого тела

*3. Задачи к практическому занятию*

На занятии рассматриваются следующие задачи:

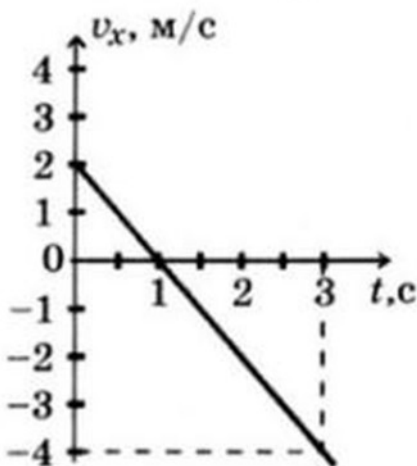
Расчётные задачи:

1. Лодка движется со скоростью 7 км/ч относительно воды по течению реки. Скорость течения равна 4 км/ч. Какой путь пройдёт лодка за полчаса?

2. Автомобиль, двигаясь с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ , увеличил свою скорость с  $10 \text{ м/с}$  до  $15 \text{ м/с}$ . Сколько времени двигался автомобиль? Какой путь он за это время прошёл?
2. При подходе к остановке поезд, двигавшийся со скоростью  $30 \text{ м/с}$ , затормозил и остановился в течение  $1 \text{ мин}$ . Чему равно ускорение поезда? Каков его тормозной путь?
3. Материальная точка движется по закону:  $x = -2 + 3t - t^2$  (все величины в СИ). Ответьте на вопросы:
  - 1) Каков характер движения точки?
  - 2) Чему равна начальная скорость движения?
  - 3) Чему равна проекция ускорения точки на ось  $ox$ ?
  - 4) Чему равна координата точки через  $5 \text{ с}$ ?
  - 5) Составьте уравнение зависимости проекции скорости точки на ось  $ox$  от времени её движения.
4. Будем считать, что парашютист во время затяжного прыжка свободно падает. При этом он пролетает расстояние  $45 \text{ м}$ . Сколько времени длится затяжной прыжок? Какую скорость приобретает парашютист в конце этого пути?
5. При отжиме барабан стиральной машины вращается с частотой  $600 \text{ об/мин}$ . Радиус барабана составляет  $15 \text{ см}$ . Определите период вращения барабана, угловую скорость вращения, линейную скорость и центростремительное ускорение.

#### Графические задачи:

1. Материальная точка движется так, что проекция её скорости меняется по графику:



Из приведённых утверждений выберите все верные ответы:

- 1) Начальная скорость точки равна  $0$
- 2) В момент времени  $t = 1 \text{ с}$  точка остановилась
- 3) Точка всё время двигалась в положительном направлении оси  $ox$
- 4) Модуль ускорения точки равен  $2 \text{ м/с}^2$
- 5) Проекция перемещения точки на ось  $ox$  за время от  $1 \text{ с}$  до  $3 \text{ с}$  равно  $S_x = -4 \text{ м}$

#### Практическое занятие 2

#### Основы динамики. Решение практико-ориентированных задач

##### 1. Теоретическая часть

Законы механики Ньютона; закон всемирного тяготения; формула первой космической скорости; закон Гука; формулы для расчета силы трения, опыт Кавендиша

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §18-37 (стр.64-118)

### *2. Вопросы к практическому занятию*

1. Что такое инертность тела? Дайте определение массы.
2. Как движется тело, если на него действуют другие тела?
3. Первый закон Ньютона
4. Второй закон Ньютона
5. Как происходит движение всех малых тел Солнечной системы?
6. Что называется весом тела?
7. При каком условии появляются силы упругости
8. При каких условиях выполняется закон Гука?
9. При каких условиях появляются силы трения?
10. От чего зависят модуль и направление силы трения покоя?

### *3. Задачи к практическому занятию*

На занятии рассматриваются следующие задачи:

#### Качественные задачи:

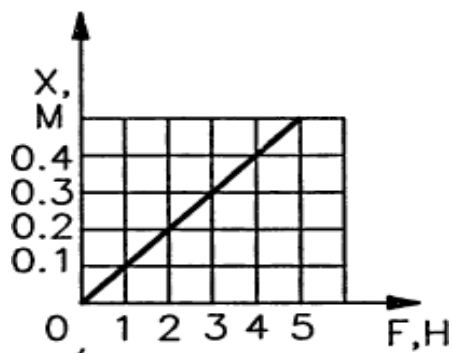
1. Как изменится сила тяготения между двумя телами, если массу одного из тел увеличить вдвое, а расстояние между телами сохранить прежним?
2. Какими способами можно уменьшить или увеличить силу трения?

#### Расчётные задачи:

1. Определите массу футбольного мяча, если после удара он приобрел ускорение  $500 \text{ м/с}^2$ , а сила удара была равна  $420 \text{ Н}$ .
2. На тело массой  $500 \text{ г}$  действуют две силы, направленные в противоположные стороны:  $10 \text{ Н}$  и  $8 \text{ Н}$ . Определите модуль и направление ускорения.
3. На брусок массой  $5 \text{ кг}$ , движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения  $20 \text{ Н}$ . Чему будет равна сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не изменится?
4. Определите среднее расстояние от Сатурна до Солнца, если период обращения Сатурна вокруг Солнца равен  $29,5 \text{ лет}$ . Масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ .
5. На каком расстоянии друг от друга находятся два одинаковых шара массами по  $20 \text{ т}$ , если сила тяготения между ними  $6,67 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ ?

#### Графические задачи:

1. На рисунке приведен график зависимости удлинения резинового жгута от модуля приложенной к нему силы. Найти жесткость жгута.



### Практическое занятие 3, 4

## Законы сохранения в механике. Решение практико-ориентированных задач

### 1. Теоретическая часть

Закон сохранения импульса; формула механической работы; определение механической мощности; работа силы тяжести и силы упругости; формула кинетической энергии; формула потенциальной энергии тела, поднятого над землёй; формула потенциальной энергии упруго деформированного тела; закон сохранения механической энергии; основной закон динамики вращательного движения; формула кинетической энергии абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно неподвижной оси

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §38-52 (стр.123-170)

### 2. Вопросы к практическому занятию

1. Что такое импульс тела? Как он определяется?
2. Сформулируйте закон сохранения импульса
3. В каких случаях можно применять закон сохранения импульса
4. Что такое мощность?
5. Дайте определение потенциальной энергии. Где она используется?
6. Какие силы называются консервативными?
7. Момент силы – это ...

### 3. Задачи к практическому занятию

Качественные задачи:

1. Объясните принцип движения рыбы, работающей хвостовым плавником.
2. Может ли тело обладать ненулевым импульсом, но нулевой энергией? И наоборот, энергией без импульса? Поясните свой ответ.

Расчётные задачи:

1. Железнодорожный вагон массой 40 тонн, движущийся по рельсам со скоростью 3 м/с, сталкивается с цистерной массой 60 тонн, движущейся ему навстречу со скоростью 1,5 м/с и сцепляется с ней. Определить скорость движения системы после сцепки.
2. Сердце человека, перекачивая кровь, за одну минуту совершает около 60 Дж работы. С какой высоты должна упасть гиря массой 5 кг, чтобы сила тяжести, действующая на неё, совершила такую же работу?
3. Ударный гидромолот имеет массу 1 т. Его поднимают над сваей на высоту 3,2 м. Какова будет скорость гидромолота перед ударом? Соппротивлением воздуха пренебречь.
4. При сжатии спусковой пружины на 5 см из игрушечного пистолета вылетел шарик. Масса шарика составляет 20 г, а его скорость достигла 2 м/с. Определите жёсткость пружины.
5. Неподвижный блок представляет собой однородный диск массой 3 кг радиусом 20 см, закреплённый в центре. К ободу диска приложена сила, равная 2,4 Н и направленная по касательной. Определите угловое ускорение вращения диска.

### *Практическое занятие 5*

#### **Основы молекулярно-кинетической теории.**

#### **Решение практико-ориентированных задач**

##### *1. Теоретическая часть*

Основные положения молекулярно-кинетической теории; строение газообразных, жидких и твердых тел; основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов; газовые законы; уравнение состояния идеального газа.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §53-72 (стр.173-238)

##### *2. Вопросы к практическому занятию*

1. Объясните броуновское движение
2. Чем отличаются траектории движения молекул газа, жидкости и твердого тела?
3. Идеальный газ – это ...
4. На каком основании можно предполагать существование связи между температурой и кинетической энергией молекул?
5. Чему равен абсолютный нуль температуры по шкале Цельсия?
6. Какие преимущества имеет абсолютная шкала температур по сравнению со шкалой Цельсия?
7. Как зависит средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул от их массы?
8. Какие молекулы в атмосфере движутся быстрее: молекулы азота или молекулы кислорода?
9. Что называют уравнением состояния?
10. Что такое изопроцессы? Какие виды существуют?

##### *3. Задачи к практическому занятию*

Качественные задачи:

1. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для исследования зависимости давления газа от занимаемого им объёма, соберём установку, состоящую из соединённых тонким шлангом гофрированного сосуда и манометра. Когда давление газа в сосуде равно атмосферному, стрелка манометра стоит против нулевого деления. Объём гофрированного сосуда может изменяться. Изменение объёма газа связано с изменением \_\_\_\_\_. Масса воздуха в сосуде не меняется. В процессе сжатия газа в сосуде показания манометра \_\_\_\_\_. Если сжатие происходит медленно, то процесс можно считать\_\_\_\_\_.

#### Список слов и словосочетаний

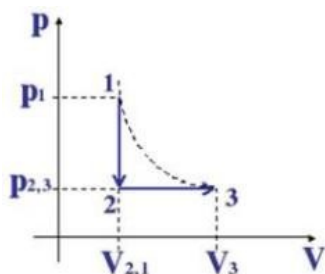
1. площади поперечного сечения сосуда
2. высоты сосуда
3. остаются неизменными
4. увеличиваются
5. уменьшаются
6. адиабатным
7. изотермическим

#### Расчетные задачи:

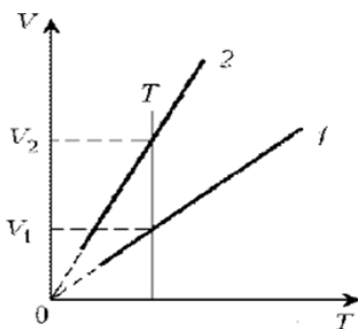
1. Найти число молекул в 2 кг углекислого газа.
2. Баллон содержит 50 л кислорода, температура  $27^{\circ}\text{C}$ , давление 2 МПа. Найти массу кислорода.
3. В запаянной пробирке находится воздух при атмосферном давлении и температуре 300 К. При нагревании пробирки на  $100^{\circ}\text{C}$  она лопнула. Определите, какое максимальное давление выдерживает пробирка.

#### Графические задачи:

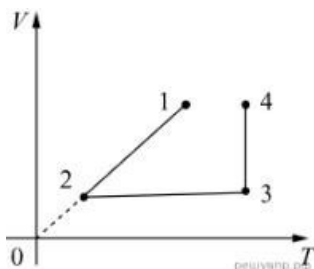
1. На рисунке изображены процессы изменения состояния некоторой массы газа. Назовите эти процессы. Изобразите графики процессов в осях  $p(T)$  и  $V(T)$ .



2. Какая из двух линий графика соответствует большему давлению данной массы идеального газа?



3. В сосуде под тяжёлым поршнем находится воздух. На графике представлена зависимость объёма воздуха от его температуры.



Выберите два верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В процессе 1–2 воздух сжимали при постоянном давлении.
- 2) В процессе 2–3 давление воздуха уменьшалось прямо пропорционально изменению его абсолютной температуры.
- 3) В процессе 3–4 наблюдалось изотермическое расширение воздуха.
- 4) В процессе 1–2 давление воздуха уменьшалось.
- 5) В процессе 3–4 поршень опускался и совершал работу по сжатию воздуха.

### *Практическое занятие 6*

### **Основы термодинамики. Решение практико-ориентированных задач**

#### *1. Теоретическая часть*

Уравнение теплового баланса, первое начало термодинамики, КПД теплового двигателя, второе начало термодинамики. Принципы действия технических устройств: теплового двигателя, холодильной машины

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §73-83 (стр.243-274)

#### *2. Вопросы к практическому занятию*

1. От каких физических величин зависит внутренняя энергия тела?

2. Что называют количеством теплоты?
3. Что называют удельной теплотой парообразования?
4. В каких случаях количество теплоты положительная величина, а в каких отрицательная?
5. Как формулируется первый закон термодинамики?
6. Дайте определение понятию теплоемкость
7. Чем характеризуется удельная теплоемкость?

### *3. Задачи к практическому занятию*

#### Качественные задачи:

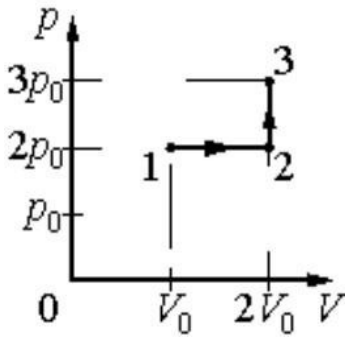
1. Медная и железная заклёпки имеют одинаковую массу и начальную температуру. Их опускают в ванну с большим количеством воды. Какая из заклёпок быстрее охладится?
2. Почему быстрые реки ещё не замерзают на морозе в несколько градусов?
3. Почему теплоёмкость идеального газа при изобарном процессе больше, чем при изохорном?

#### Расчётные задачи:

1. Определите внутреннюю энергию 3 моль одноатомного идеального газа при нормальных условиях.
2. В цилиндре теплового двигателя газ, находясь под постоянным давлением  $3 \cdot 10^5$  Па, совершил работу 0,4 кДж. Насколько увеличился объём газа в этом процессе?
3. В ходе некоторого процесса газ отдал 500 Дж теплоты, совершив при этом работу 200 Дж. Насколько уменьшилась внутренняя энергия газа в этом процессе?
4. В процессе расширения 1 моль разреженного гелия его внутренняя энергия всё время остаётся неизменной. Как изменяются при этом (увеличивается, уменьшается, не изменяется) температура гелия, его давление и объём?
5. Идеальный одноатомный газ количеством 6 моль нагревают на  $1000^\circ\text{C}$ . В этом процессе газ расширяется, совершив работу 500 Дж. Какое количество теплоты получил газ?
6. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 500 Дж и совершает работу 200 Дж. Какое количество теплоты она отдаёт холодильнику за три цикла?

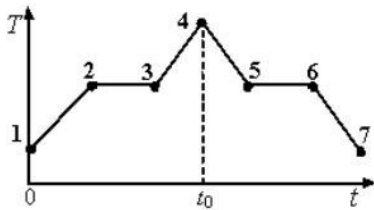
#### Графические задачи:

1. Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на графике зависимости давления газа от объёма.



Чему равна работа газа в процессе 1-2-3?

2. На графике показана зависимость температуры  $T$  вещества от времени  $t$ . Вещество равномерно нагревали от момента времени  $t = 0$  до  $t = t_0$ . Потом нагреватель выключили и вещество равномерно охлаждалось. В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии.



Выберите все верные ответы.

- 1) В момент времени  $t = t_0$  вещество находилось в газообразном состоянии
- 2) Процессу плавления соответствует участок графика 2-3
- 3) На участке графика 5-6 происходил процесс конденсации пара
- 4) В точке 6 вещество находилось в кристаллическом состоянии
- 5) На участке графика 2 – 3 внутренняя энергия вещества не изменялась

*Практическое занятие 7*  
**Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы.**  
**Решение практико-ориентированных задач**

*1. Теоретическая часть*

Свойства насыщенного пара; зависимость температуры кипения от давления; определение относительной влажности воздуха; закон Гука; диаграмма растяжения; тепловое расширение твердых тел и жидкостей.

### 2. Вопросы к практическому занятию

1. Что называют парообразованием?
2. Что называется конденсацией?
3. Что такое испарение?
4. По какой формуле определяется относительная влажность воздуха?
5. Что такое анизотропия кристаллов?
6. Единица измерения коэффициента поверхностного натяжения жидкости ...
7. Деформации, которые полностью исчезают после прекращения действия внешних сил называются ...
8. Что называется коэффициентом линейного расширения?
9. Что называется коэффициентом объемного расширения?

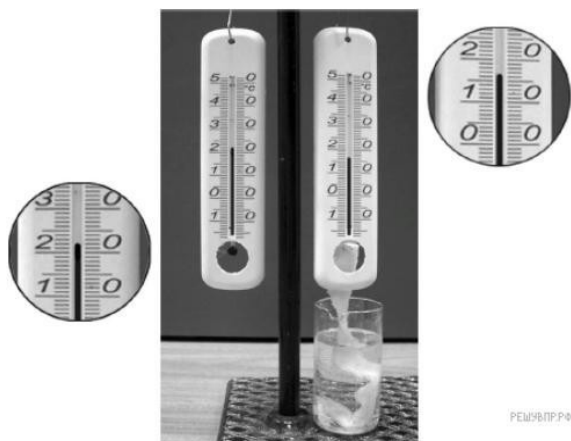
### 3. Задачи к практическому занятию

#### Качественные задачи

1. Зимой стёкла движущегося автомобиля могут изнутри «запотеть» даже в сухую погоду. Стоит отметить, что чем меньше людей в салоне и чем меньше они разговаривают, тем медленнее влага оседает на стёклах. Благодаря какому явлению происходит «запотевание» стёкол изнутри?
2. В пересыщенный раствор поваренной соли опустили шерстяную нить. Через некоторое время на нити образовались твердые частицы соли. Какое явление наблюдалось в этом опыте?

#### Расчётные задачи:

1. Из 450 г водяного пара с температурой 373 К образовалась вода. Сколько теплоты при этом выделилось?
2. Закрытый сосуд объемом  $V_1 = 0,5$  м содержит воду массой  $m = 0,5$  кг. Сосуд нагрели до температуры  $t = 147$  °С. На сколько следует изменить объем сосуда, чтобы в нем содержался только насыщенный пар? Давление насыщенного пара при температуре  $t = 147$  °С равно  $p = 4,7 \cdot 10^5$  Па.
3. С помощью психрометрического гигрометра проводились измерения относительной влажности воздуха в помещении. Погрешность измерений температуры равна цене деления шкалы термометра (см. рис.).



Запишите в ответе показания сухого термометра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение и погрешность измерения слитно без пробела. Ответ приведите в °С.

### *Практическое занятие 8*

### ***Электрическое поле. Решение практико-ориентированных задач***

#### *1. Теоретическая часть*

Закон сохранения заряда; закон Кулона; определение напряжённости; напряжённость поля точечного заряда; принцип суперпозиции полей; формула работы сил электростатического поля; определение потенциала; определение напряжения; связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля; определение ёмкости конденсатора; формула ёмкости плоского конденсатора; законы последовательного и параллельного соединения конденсаторов; энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §84-99 (стр.276-327)

#### *2. Вопросы к практическому занятию*

1. Источником электростатического поля является?
2. Какие основные свойства электростатического поля?
3. Дайте определение потенциалу
4. Что подразумевают под собой эквипотенциальные поверхности?
5. Конденсаторы. Что это? Принцип работы?

#### *3. Задачи к практическому занятию*

Качественные задачи:

1. Во сколько раз увеличится сила притяжения между двумя точечными зарядами, если модуль первого заряда увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 3 раза? Величина второго заряда остаётся неизменной.

Расчетные задачи:

1. Электрон влетает в электрическое поле напряжённостью 500 кВ/м. Чему равна кулоновская сила, действующая на электрон?

2. Точечный заряд создаёт в точке, удалённой от него на расстояние 5 см электрическое поле напряжённостью 90 В/м. Чему равен модуль этого заряда?
3. Альфа-частица зарядом  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл взаимодействует с электроном, находящемся от неё в точке на расстоянии  $1,6 \cdot 10^{-10}$  м. Найдите напряжённость электрического поля, создаваемого альфа-частицей и электроном в точке, являющейся серединой отрезка, который соединяет эти заряды.
4. Чему равна работа  $A$ , совершаемая однородным электрическим полем при переносе заряда  $q = 3 \cdot 10^{-8}$  Кл вдоль силовых линий поля на расстояние  $l = 0,9$  м? Напряжённость поля равна 200 В/м.
5. Определите напряжение между двумя точками электрического поля, если при перемещении в нём заряда 50 нКл полем была совершена работа 20 мкДж.
6. Плоский конденсатор подключён к источнику напряжением 100 В. Ёмкость конденсатора составляет 0,25 мкФ. Определите заряд конденсатора.
7. Плоский воздушный конденсатор состоит из обкладок площадью 0,02 м<sup>2</sup>. Обкладки находятся на расстоянии 0,9 см друг от друга. Определите ёмкость этого конденсатора.
8. Два конденсатора емкостями  $C$  и  $4C$  соединяют. Определите ёмкость получившейся батареи конденсаторов в случаях: последовательного соединения; параллельного соединения.
9. Конденсатору, ёмкость которого равна 0,5 мкФ, сообщили заряд 5 мкКл. Определите энергию электрического поля конденсатора.

### *Практическое занятие 9*

#### ***Законы постоянного тока. Решение практико-ориентированных задач***

##### *1. Теоретическая часть*

Закон Ома для участка цепи; закон Ома для полной цепи; закон Джоуля—Ленца; условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока; зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника; зависимость электрического сопротивления проводников от температуры; законы Кирхгофа для узла и контура

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §100-107 (стр.331-351)

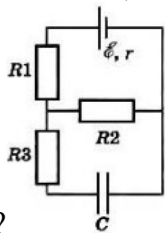
##### *2. Вопросы к практическому занятию*

1. Что такое сила тока? В чем она измеряется?
2. Виды электрических цепей
3. Приведите примеры параллельного и последовательного соединения проводников
4. Определение мощности постоянного тока
5. Чем обусловлено тепловое действие тока?
6. Где используется тепловое действие электрического тока?

##### *3. Задачи к практическому занятию*

Расчётные задачи:

1. В паспорте электрического фена написано, что мощность его двигателя составляет 1,6 кВт при напряжении в сети 220 В. Определите силу тока, протекающего по электрической цепи фена при включении его в розетку.
2. Резистор сопротивлением 20 Ом подключён к источнику с ЭДС 12 В. Внутреннее сопротивление источника равно 4 Ом. Определите силу тока в цепи.
3. Аккумулятор с ЭДС 6,0 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом питает внешнюю цепь с сопротивлением 12,4 Ом. Какое количество теплоты  $Q$  выделится во всей цепи за время 10 мин?
4. Конденсатор ёмкостью 2 мкФ включён в цепь (рис. 15.12), содержащую три резистора и источник постоянного тока с ЭДС 3,6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Сопротивления резисторов  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 7$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. Чему равен заряд на правой обкладке



конденсатора?

5. С помощью амперметра проводились измерения силы тока в электрической цепи. Погрешность измерений силы тока равна цене деления шкалы амперметра (см. рис.).



Запишите в ответ показания амперметра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение и погрешность измерения слитно без пробела. Ответ приведите в амперах.

### Практическое занятие 10

#### Электрический ток в различных средах. Решение практико-ориентированных задач

##### 1. Теоретическая часть

Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме: сверхпроводимость; электролиз; термоэлектронная эмиссия, закон электролиза Фарадея.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §108-116 (стр.355-386)

##### 2. Вопросы к практическому занятию

1. Что такое электрохимический эквивалент

2. Какие существуют виды газовых разрядов
3. Что такое плазма?
4. Как происходит образование электрического тока в полупроводниках?
5. Что такое электролиз? Какие виды электролиза различают?
6. 3.Задачи к практическому занятию

### *3.Задачи к практическому занятию*

Качественные задачи:

1. Объясните, почему при дуговом разряде при увеличении силы тока напряжение уменьшается.
2. Какими носителями электрического заряда создаётся ток в водном растворе поваренной соли?

Расчётные задачи:

1. Проводящая сфера радиусом  $R = 5$  см помещена в электролитическую ванну, наполненную раствором медного купороса. Насколько увеличится масса сферы, если отложение меди длится  $t = 30$  мин, а электрический заряд, поступающий на каждый квадратный сантиметр поверхности сферы за 1 с,  $q = 0,01$  Кл? Молярная масса меди  $M = 0,0635$  кг/моль. Площадь поверхности сферы  $S = 4\pi R^2$ .

### *Практическое занятие 11*

#### ***Магнитное поле. Решение практико-ориентированных задач***

##### *1.Теоретическая часть*

Закон Ампера, формула силы Лоренца, правило буравчика, правило левой руки, силы Ампера, силы Лоренца, опыт Эрстеда, опыт Ампера

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 11 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §1-6 (стр.5-27)

##### *2. Вопросы к практическому занятию*

1. Определение однородного и неоднородного магнитного поля. В чем различия?
2. Что такое вектор магнитной индукции?
3. Как зависит магнитный поток от вектора магнитной индукции?
4. Что такое сила Ампера? Для чего она нужна?
5. От чего зависит направление силы Ампера?
6. Что такое сила Лоренца? В чем она измеряется?
7. Как сила Лоренца связана с силой Ампера?
8. Что такое солнечная активность и как она влияет на окружающую среду?
9. Что такое магнитная буря?

### *3.Задачи к практическому занятию*

Качественные задачи:

1. Внутренняя поверхность приводного ремня в результате трения о шкив приобрела положительный заряд. Существует ли магнитное поле вокруг вращающегося ремня?
2. В плоскости, перпендикулярной рисунку, расположен прямой длинный проводник. Сила тока по нему течёт от наблюдателя. Изобразите одну из линий индукции магнитного поля этого проводника. Как направлена эта линия?
3. Можно ли транспортировать раскаленные стальные болванки в цехе металлургического завода с помощью электромагнитного крана?

Расчётные задачи:

1. Проводник с током 10 А и длиной 10 см висит неподвижно в однородном магнитном поле. Линии индукции магнитного поля перпендикулярны проводнику. Масса проводника 5 г. Чему должен быть равен модуль вектора магнитной индукции, чтобы нити, на которых подвешен проводник, оказались ненапрянутыми?
2. Протон влетает в однородное магнитное поле индукцией 10 мТл и движется в нём по окружности радиусом 3 мм. Определите скорость, с которой протон влетел в магнитное поле.

### *Практическое занятие 12*

#### ***Электромагнитная индукция. Решение практико-ориентированных задач***

##### *1. Теоретическая часть*

Определение магнитного потока, правило Ленца, закон ЭМИ, ЭДС индукции в движущихся проводниках, связь магнитного потока и индуктивности катушки с током, закон ЭМИ для самоиндукции, энергия магнитного поля катушки с током.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §7-12 (стр.31-50)

##### *2. Вопросы к практическому занятию*

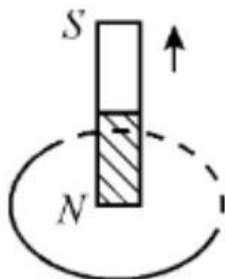
1. Определение магнитного потока
2. Что такое электромагнитная индукция?
3. От чего возникает электромагнитная индукция?
4. Чем отличается электромагнитная индукция от магнитной индукции?
5. Как возникает вихревое электрическое поле?
6. Чем вихревое электрическое поле отличается от потенциального?
7. Что такое самоиндукция?
8. Как направлен ток самоиндукции?

9. Как образуется электромагнитное поле?

3. Задачи к практическому занятию

Качественные задачи:

1. Постоянный магнит перемещают относительно замкнутого проводящего кольца так, как показано на рисунке.



Определите направление индукционного тока в кольце.

2. В однородном магнитном поле движется проводник так, что скорость его движения перпендикулярна силовым линиям магнитного поля. Скорость проводника увеличивают в 9 раз по сравнению с первоначальной. Как и во сколько раз изменится модуль напряжения, возникающего на концах проводника?

Расчётные задачи:

1. В однородном магнитном поле расположена проволочная рамка в форме прямоугольника со сторонами 4 см и 5 см. Модуль вектора индукции магнитного поля равен 20 мТл. Рамка расположена так, что силовые линии магнитного поля перпендикулярны её плоскости. Чему равен магнитный поток через рамку?
2. Магнитный поток через рамку меняется от 40 мВб до 10 мВб за 0,15 с. Чему равна ЭДС индукции, возникающая в рамке?
3. Проволочная рамка сопротивлением 0,1 Ом расположена в однородном магнитном поле, модуль вектора магнитной индукции которого уменьшается со скоростью 0,2 Тл/с. Площадь рамки равна 0,05 м<sup>2</sup>. Линии магнитной индукции перпендикулярны плоскости рамки. Определите ЭДС индукции, возникающей в рамке и силу индукционного тока.
4. Определите скорость самолёта Сухой Суперджет-100, если на концах его крыльев длиной 27,8 м возникает ЭДС индукции 33 В. Самолёт летит горизонтально. Вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли 5 мТл.
5. При пропускании через катушку тока силой 3 А магнитный поток внутри неё составил 15 мВб. Определите индуктивность катушки.
6. В катушке индуктивностью 0,5 мГн за 2 с сила тока уменьшается от 15 до 5 А. Чему равна ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке?
7. При прохождении тока через катушку индуктивностью 200 мкГн энергия магнитного поля катушки составила 2,5 мДж. Определите силу тока в катушке.

*Практическое занятие 13*  
**Механические колебания и волны. Решение практико-ориентированных задач**

*1. Теоретическая часть*

Преобразование энергии при колебательном движении; характеристики волны, ультразвука; учет резонанса в технике.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §13-16, 29-34 (стр.53-59, 116-138)

*2. Вопросы к практическому занятию*

1. Как происходит колебательное движение?
2. Что такое гармонические колебания? В чем они измеряются?
3. Что такое свободные и вынужденные колебания в физике?
4. Что такое математический маятник? Где он применяется?
5. Пружинный маятник- это ... Где он применяется в жизни,
6. Какая энергия в пружинном маятнике?
7. Что значит попасть в резонанс? Где он применяется?

*3. Задачи к практическому занятию*

Качественные задачи:

1. Каждому человеческому органу соответствует определённая собственная частота свободных колебаний: для желудка эта частота лежит в интервале от 2 до 3 Гц, для сердца — от 1 до 6 Гц, для глаз — от 40 до 100 Гц и т. д. Воздействие инфразвуковых волн определённых частот может привести к повреждениям внутренних органов, органов эндокринной системы и др. Какое явление проявляется в этих случаях?

Расчётные задачи:

1. Сколько колебаний совершает математический маятник длиной  $l = 4,9$  м за время  $t = 5$  мин?
2. К пружине жёсткостью 80 Н/м прикреплен груз массой 200 г. Чему равен период  $T$  свободных колебаний груза? (Массой пружины пренебречь.)
3. Груз, прикрепленный к пружине, колеблется на горизонтальном гладком стержне. Определите отношение кинетической энергии груза к потенциальной энергии системы в момент, когда груз находится в точке, расположенной посередине между крайним положением и положением равновесия.

*Практическое занятие 14*  
**Электромагнитные колебания и волны. Решение практико-ориентированных задач**

*1. Теоретическая часть*

Преобразование энергии в колебательном контуре; формула Томсона; закон Ома для электрической цепи переменного тока; свойства электромагнитных волн, электромагнитные волны; получение, передача и распределение электроэнергии; изобретение радио А.С. Поповым, генератор

незатухающих электромагнитных колебаний; генератор переменного тока; трансформатор; радиоприёмник.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §17-28, 35-43 (стр.74-113, 140-168)

### 2. Вопросы к практическому занятию

1. От чего зависит период свободных колебаний в контуре?
2. Что такое активное сопротивление? Как оно возникает?
3. Что такое активная мощность в цепи переменного тока?
4. Как возникает резонанс в электрической цепи?
5. Что такое электромагнитные волны?
6. Вибратор и резонатор Герца
7. Что представляет собой открытый колебательный контур?
8. Как работает колебательный контур?
9. На чем основана радиосвязь? Когда она появилась?

### 3. Задачи к практическому занятию

Качественные задачи:

1 Вставьте пропущенное слово в текст.

«Радиосвязь между радиолюбителями, находящимися на противоположных сторонах Земли, осуществляется на коротких волнах. Это возможно благодаря тому, что \_\_\_\_\_ отражает короткие радиоволны».

Расчётные задачи:

1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью  $0,02$  мкГн и конденсатора ёмкостью  $32$  мкФ. Определите период собственных электромагнитных колебаний, возникающих в контуре.
2. Рамка площадью  $S = 3000$  см<sup>2</sup> имеет  $N = 200$  витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 1,5 \cdot 10^{-2}$  Тл. Максимальная ЭДС в рамке  $\mathcal{E}_m = 1,5$  В. Определите время одного оборота.
3. В цепь переменного тока с частотой  $\nu = 500$  Гц включена катушка индуктивностью  $L = 10$  мГн. Определите ёмкость конденсатора, который надо включить в эту цепь, чтобы наступил резонанс.
4. Радиостанция ведёт вещание на несущей частоте  $150$  МГц. Определите длину волны, на которой вещает радиостанция.
5. Определить длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром с ёмкостью  $3$  нФ и индуктивностью  $0,012$  Гн. Активное сопротивление контура принять равным нулю.

Задачи на методы научного познания:

1. В 1896 г. А. С. Поповым была передана первая телеграмма с использованием электромагнитных волн. Им был изобретён первый \_\_\_\_\_. В декабре 1901 г. Маркони передал сигнал через Атлантический океан. По сути, он поставил в повестку дня задачу исследовать распространение радиоволн вокруг Земли. В первых «трансатлантических» опытах он нашёл, что можно передавать сообщения на значительные расстояния не только с помощью \_\_\_\_\_ (с длиной волны около 8 км), которые вследствие \_\_\_\_\_ огибают Землю, но и с помощью волн с длиной волны около 300 м, которые, как мы сегодня знаем, способны отражаться от ионосферы Земли.

Список слов (словосочетаний)

- 1) беспроводный телеграф
- 2) аппарат Морзе
- 3) длинных радиоволн
- 4) коротких радиоволн
- 5) явления дифракции
- 6) явления дисперсии

### *Практическое занятие 15*

#### ***Природа света. Волновые свойства света. Решение практико-ориентированных задач***

##### *1. Теоретическая часть*

Законы прямолинейного распространения, отражения и преломления света; построение изображения в линзах; принцип Гюйгенса; формула тонкой линзы; законы освещённости; солнечные и лунные затмения, оптические приборы, условия минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин; электромагнитная теория света; механизм излучения света веществом, интерференции в науке и технике; поляроидов; спектрального анализа

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §44-68 (стр.172-254)

##### *2. Вопросы к практическому занятию*

1. Какой источник света называют точечным?
2. Чему равна скорость распространения света? В чем она измеряется?
3. Линзы и увеличенные линзы. Определение, в чем заключаются основные различия?
4. Из чего состоит свет?
5. Что такое интерференция света? Где она применяется? Приведите примеры
6. Как получают когерентные световые волны?
7. Какое явление лежит в основе колец Ньютона?
8. Что такое дифракция света? Где она используется?
9. Голография – это...
10. В чем заключается явление поляризации света?
11. Какие существуют виды излучений?

12. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение

13. Свойства и природа рентгеновских лучей

### 3. Задачи к практическому занятию

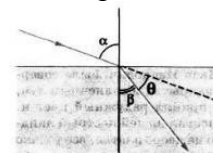
#### Качественные задачи:

1. Узкий пучок белого света после прохождения через стеклянную призму даёт на экране спектр. Запишите цвета спектра в правильной последовательности: синий, фиолетовый, зелёный, голубой.
2. Вставьте пропущенное слово (словосочетание) в текст.

«Образование радуги при прохождении света через мелкие капли воды происходит благодаря \_\_\_\_\_. При этом электромагнитные волны различной длины волны движутся в воде с разными скоростями и поэтому по-разному преломляются».

#### Расчётные задачи:

1. Плоское зеркало повернули на угол  $\alpha = 17^\circ$  вокруг оси, лежащей в плоскости зеркала. На какой угол  $\beta$  повернется отражённый от зеркала луч, если направление падающего луча осталось неизменным?
2. Определите, на какой угол  $\theta$  отклоняется световой луч от своего первоначального



направления при переходе из воздуха в воду, если угол падения  $\alpha = 75^\circ$ .

3. Определите, во сколько раз истинная глубина водоёма больше кажущейся, если смотреть по вертикали вниз.
4. В качестве лупы используется тонкая собирающая линза, оптическая сила которой равна 4 дптр. Предмет находится на расстоянии 5 см от плоскости линзы. Определите:
  - Каким – действительным или мнимым – является изображение предмета?
  - На каком расстоянии от плоскости линзы находится его изображение?
  - Чему равна увеличение линзы в данном случае?
5. Изображение предмета имеет высоту  $H = 2$  см. Какое фокусное расстояние  $F$  должна иметь линза, расположенная на расстоянии  $f = 4$  м от экрана, чтобы изображение данного предмета на экране имело высоту  $h = 1$  м?
6. Предельный угол полного отражения в системе стекло-воздух равен  $42^\circ$ . Чему равна скорость света в этом сорте стекла?
7. В тонком воздушном зазоре между двумя стеклянными пластинами наблюдают интерференционную картину в зелёных лучах длиной волны 550 нм. Определите толщину плёнки, если в ней наблюдают максимумы 4 порядка.

8. Период дифракционной решетки 3 мкм. Найдите наибольший порядок спектра для желтого света с длиной волны 580 нм.
9. Тонкая мыльная пленка освещается светом с длиной волны 0,6 мкм. На сколько отличаются разности хода двух отраженных волн для светлой и следующей за ней темной интерференционных полос?
10. Стол освещен лампой, расположенной на высоте 1,2 м прямо над столом. Определите освещенность стола непосредственно под лампой, если полный световой поток лампы составляет 750 лм. Лампу считайте точечным источником света.

*Практическое занятие 16*  
**Квантовая оптика. Решение практико-ориентированных задач**

*1. Теоретическая часть*

Формула Планка; соотношение неопределённостей Гейзенберга; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, опыты Лебедева и Вавилова; опыты Столетова по исследованию фотоэффекта, фотоэлемент.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §69-73 (стр.260-275)

*2. Вопросы к практическому занятию*

1. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
2. Из чего состоит фотон?
3. Какими свойствами обладают волновые частицы?
4. В чем заключается химическое действие света?
5. Объясните такое явление как фотоэффект

*3. Задачи к практическому занятию*

Качественные задачи:

1. Фотокатод освещают светом. Как изменятся (увеличится, уменьшится, не изменится) при замене в установке жёлтого светофильтра на синий следующие величины:
  - 1) Сила тока насыщения
  - 2) Скорость фотонов
  - 3) Частота фотонов
  - 4) Энергия фотонов
  - 5) Кинетическая энергия выбитых электронов
  - 6) Задерживающее напряжение?
2. Придумайте способ сортировки микрочастиц с помощью давления света.

Расчётные задачи:

1. Определите энергию фотона частотой  $2 \cdot 10^{15}$  Гц.
2. Энергия фотона составляет  $3,3 \cdot 10^{-19}$  Дж. Чему равна длина волны этого фотона?
3. Определите импульс фотона, длина волны которого равна  $4 \cdot 10^{-9}$  м.
4. Чему равна частота излучения, падающего на фотоэлемент, если задерживающее напряжение составляет 0,5 В. Работа выхода электронов из данного вещества составляет 1,5 эВ.

*Практическое занятие 17*

**Физика атома и атомного ядра. Решение практико-ориентированных задач**

*1. Теоретическая часть*

Квантовые постулаты Н. Бора; закон радиоактивного распада; правила смещения при радиоактивных превращениях; закон сохранения зарядового и массового чисел в ядерных реакциях; определение энергии связи ядра и энергетического выхода ядерной реакции, опыт Резерфорда по обнаружению состава радиоактивного излучения; опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ - частиц; эффект Черенкова-Вавилова; опыт Резерфорда по обнаружению протона (первая ядерная реакция).

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §74-98 (стр.279-361)

*2. Вопросы к практическому занятию*

1. Как открыли атомное ядро? Какова его структура?
2. Определение радиоактивности, искусственной радиоактивности
3. Как определить дефект масс и энергию связи ядра?
4. При каких условиях возможна цепная ядерная реакция?
5. Какие существуют виды ядерных реакций?
6. Что представляет собой ионизирующее излучение? Какие бывают виды?

*3. Задачи к практическому занятию*

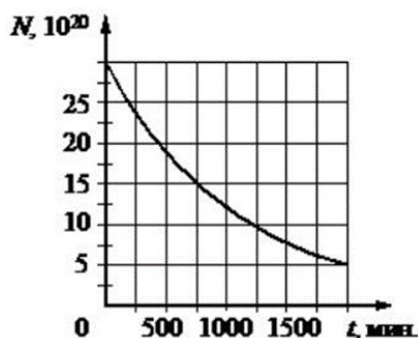
Расчётные задачи:

1. При бомбардировке некоторого ядра X  $\alpha$ -частицами образуются кислород  $^{16}\text{O}$  и нейтрон. Определите ядро X.
2. Период полураспада  $\beta$ -радиоактивного изотопа равен 12,4 ч. Какая доля от начального большого числа ядер этого изотопа, останется через 24,8 ч?
3. Определите состав ядра изотопа висмута  $^{203}_{83}\text{Bi}$
4. Масса ядра изотопа ртути  $^{170}_{80}\text{Hg}$  составляет 175,98735 а.е.м.  
Определите:  
1) Дефект масс  
2) Энергию связи ядра

7. Ядро изотопа бериллия  ${}^8_4\text{Be}$  образуется в недрах звёзд. Но оно является очень неустойчивым, практически сразу же распадается на 2  $\alpha$ -частицы. Рассчитайте энергетический выход данной реакции. Энергия связи изотопа  ${}^8_4\text{Be}$  равна 56,5 МэВ, энергия связи  $4\alpha$ -частицы равна 28,296 МэВ.

Графические задачи:

1. На рисунке представлен график зависимости количества ядер некоторого радиоактивного изотопа от времени.



- 1) Определите период полураспада данного изотопа.
- 2) Через какой промежуток времени останется 12,5% ядер от начального числа ядер этого изотопа?

### Практическое занятие 18

#### Строение Солнечной системы. Решение практико-ориентированных задач

##### 1. Теоретическая часть

Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §99-101 (стр.365-374)

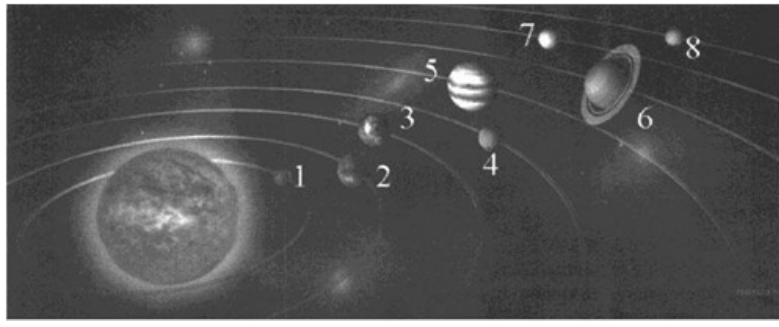
##### 2. Вопросы к практическому занятию

1. Перечислите планеты-гиганты
2. Какие существуют малые тела Солнечной системы?
3. Объясните понятие система Земля-Луна

##### 3. Задачи к практическому занятию

Качественные задачи:

1. На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведенных ниже утверждений два верных, и укажите их номера.



1. Планетой 2 является Венера.
2. Планета 5 относится к планетам земной группы.
3. Планета 3 имеет 1 спутник.
4. Планета 5 не имеет спутников.
5. Атмосфера планеты 1 состоит, в основном, из углекислого газа.

Расчётные задачи:

1. На поверхности какой планеты земной группы вес космонавтов будет наименьшим?

*Практическое занятие 19*  
**Эволюция Вселенной. Решение практико-ориентированных задач**

*1. Теоретическая часть*

Диаграмма «спектр — светимость», зависимость скорость и продолжительности эволюции звезд от их массы; вывод А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной; «Красное смещение» в спектрах галактик и закон Хаббла; гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверждение.

Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019 - §102-109 (стр.379-406)

*2. Вопросы к практическому занятию*

1. Что собой представляет эволюция звезд?
2. В какой стадии развития звезды находится Солнце?
3. Назовите виды звезд
4. На какой стадии эволюции звезд образуется протозвезда?
5. Кратко расскажите, что собой представляют современные представления о строении и эволюции Вселенной

*3. Задачи к практическому занятию*

Качественные задачи:

1. Выберите два типа объектов, которые присутствуют главным образом в диске нашей Галактики.
  - Магеллановы Облака
  - рассеянные звёздные скопления
  - квазары
  - шаровые звёздные скопления
  - межзвёздный газ

2. Звездные скопления содержат тысячи и даже миллионы звёзд. Выберите два утверждения, которые правильно описывают звёзды одного скопления. Под словом «одинаковый» понимается близость соответствующих значений для звёзд данного скопления.
1. Все звёзды скопления имеют одинаковую температуру.
  2. Все звёзды скопления имеют одинаковый параллакс.
  3. Все звёзды скопления имеют одинаковую массу.
  4. Все звёзды скопления имеют одинаковую светимость.
  5. Все звёзды скопления имеют одинаковый возраст.

Расчётные задачи:

1. Определите радиус звезды Вега, которая излучает в 55 раз больше энергии, чем Солнце. Температура поверхности 11000 К. Какой вид имела бы эта звезда на нашем небе, если бы она светила на месте Солнца?
2. Вычислите линейный размер солнечного пятна, если его угловой диаметр равен  $17,6''$ . Линейный и угловой размеры Солнца соответственно равны  $13,92 \cdot 10^5$  км,  $32'$ .
3. Новая звезда в момент вспышки имела видимую звездную величину  $3,2m$ . Вычислите расстояние до нее, если известно, что большинство новых звезд этого типа имеют абсолютную звездную величину  $-8m$ .
4. Какова средняя плотность красного сверхгиганта, если его диаметр в 300 раз больше солнечного, а масса в 30 раз больше, чем масса Солнца?
5. В спиральной галактике в созвездии Треугольника наблюдаются цефеиды с периодом 13 дней, а их видимая звездная величина  $19,6m$ . Определите расстояние до галактики в световых годах. Указание: абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна  $M = -4,6m$ .
6. Квазар имеет красное смещение  $z = 0,1$ . Определите расстояние до квазара. Указание: считать, что постоянная Хаббла  $H = 70$  км/(с·Мпк).
7. Сколько раз за время своего существования Солнце успело обернуться вокруг центра Галактики?
8. Галактика удаляется от нас со скоростью 6000 км/с и имеет видимый угловой размер  $2'$ . Определите расстояние до галактики и ее линейные размеры.

## Список рекомендуемой литературы

### Список основной литературы

1. Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Сотский, Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 10 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019. – 416с.
2. Мякишев, Г. Я., Буховцев, Б. Б., Чаругин, В.М. / Под ред. Парфентьевой Н. А. Физика. Учебник для 11 кл. – М.: Издательство «Просвещение», 2019. – 399с.

### Список дополнительной литературы:

1. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования / В. Ф. Дмитриева. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 448 с.
2. Трофимова Т.И. Физика. Теория, решение задач, лексикон: справочник. Москва : КноРус, 2021. — 315 с. — (СПО). — <https://www.book.ru/book/936794>