

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**  
**(Финуниверситет)**

**Самарский финансово-экономический колледж**  
**(Самарский филиал Финуниверситета)**

Заместитель директора по учебно-методической работе  
Л.А Косенкова  
«*11*» *сентября* 20 *22* г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ОУД.11 ФИЗИКА»**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И  
ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Самара – 202*2*

Методические указания по организации и выполнению практических занятий разработаны на основе рабочей программы по дисциплине «Физика» и в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 (ред. от 11.12.2020 г. № 712), с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования науки Российской Федерации от 09.12.2016 года № 1547  
Присваиваемая квалификация: администратор баз данных

Разработчики:

Зотова А.С.



Преподаватель Самарского филиала  
Финуниверситета

Методические указания по организации и выполнению практических занятий рассмотрены и рекомендованы к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии естественно-математических дисциплин

Протокол от « 24 » сентября 20 22 г. № 5

Председатель ПЦК Писцова М.В. Писцова

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические указания составлены для проведения практических занятий в виде лабораторных работ для изучения учебной дисциплины «Физика» в соответствии с требованиями ФГОС СПССЗ и предназначены для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

В соответствии с учебным планом учебная дисциплина «Физика» входит в цикл общеобразовательных дисциплин.

Цели изучения учебной дисциплины:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен иметь **практический опыт:**

применять полученные знания и сформированные навыки для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды, и возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

**должен уметь:**

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- отличать: гипотезы от научных теорий;

- делать выводы на основе экспериментальных данных;

- приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

- применять полученные знания для решения физических задач;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды.

**должен знать:**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов: классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной нагрузки</b>	<b>116</b>
<b>Обязательная контактная (аудиторная) учебная нагрузка (всего)</b>	<b>98</b>
в том числе:	
лабораторные работы	4
практические занятия	54
контрольные работы	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>-</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	
<b>Консультация</b>	

**Как правильно решать задачи**

1. Итак, внимательно читаем условия задачи и разбираемся, на какую тему эта задача, т.е. о каких величинах идет речь, какие физические процессы рассматриваются в данной задаче. Иногда, не обратив внимания на одно единственное слово в условиях, вы не сможете далее решить задачу!

2. Записываем краткие условия в левом столбике под словом "Дано", сначала буквенное обозначение физической величины, затем ее числовое значение.

Обратите внимание, иногда какие-то данные записываются в условии не числом, а словами. Например, вода при кипении... Вспомните температуру кипения воды при нормальных условиях и запишите ее числом +100 градусов по шкале Цельсия.

Всегда оставляйте свободное место в этой колонке, ведь в процессе решения могут понадобиться дополнительные справочные данные, о которых вы даже не подозревали вначале.

Записывайте числовые данные с единицами измерения. Это обязательное требование при решении задач по физике!

Если запись единицы измерения представляет собой дробь записывайте ее только с горизонтальной дробной чертой. Сколько раз такая правильная запись помогала уйти от ошибок!

Определитесь с тем, что же надо найти в задаче, и запишите буквенное обозначение этой физической величины под словом "Найти". Проверяющий не будет делать вам снисхождения, если вы рассчитаете другую величину! В этом случае задача не будет засчитана!

"Какие никому не нужные тонкости!"-думаете вы сейчас. Но придет час контрольной или экзамена, и они сослужат вам хорошую службу!

3. Обычно решение задачи проводят "в системе СИ".

Не забудьте рядом с краткими условиями выделить столбик для перевода единиц в систему СИ (даже, если это и не требуется в данной задаче). Трудный перевод всегда можно письменно сделать в решении. Ну, вот вы и готовы к решению задачи?

4. Существуют задачи, решение которых невысказано без чертежа! Например, задачи на движение: координатная ось, вектора скорости, ускорения, перемещения, действующих сил ... Зачастую именно чертеж позволяет разобраться в такой задаче. И даже, если задача не на движение, рисунок к задаче поможет вам.

5. А теперь непосредственно запись решения!

6. Обязательно проверьте ответ!

Сначала "на дурака"!

А вдруг ваша муха в задаче летит со скоростью ракеты?

А вдруг ваша подводная лодка весит всего несколько граммов?

И, наконец, запишите слово "Ответ" и рядом вычисленную величину, не забыв указать единицы измерения.

### **Оценка умения решать расчетные задачи**

#### **Отметка «5»**

В логическом рассуждении нет ошибок, задача решена рациональным способом

#### **Отметка «4»**

В логическом рассуждении и в решение нет существенных ошибок, на задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок

#### **Отметка «3»**

В логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допускается существенная ошибка в математических расчетах

#### **Отметка «2»**

Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Отсутствует ответ на задание.

## Практическое занятие № 1 Решение задач по теме: "Механическое движение"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. С каким ускорением должен тормозить автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч, чтобы через 10 с остановиться?

2. За какое время велосипедист проедет путь, равный 600 м, если он начинает двигаться с ускорением  $0,75 \text{ м/с}^2$ ?

3. Какую скорость приобретает троллейбус за время, равное 5 с, если он трогается с места с ускорением  $1,2 \text{ м/с}^2$ ?

4. Поезд подходит к станции со скоростью 36 км/ч и останавливается через 1 мин после начала торможения. С каким ускорением двигался поезд?

5. Определите, какую скорость развивает мотоциклист за время, равное 15 с, двигаясь из состояния покоя с ускорением  $1,3 \text{ м/с}^2$ .

6. Какой должна быть длина взлетной полосы, если известно, что самолет для взлета должен развить скорость до 240 км/ч, а время разгона самолета равно примерно 30 с?

7. За какое время от начала движения велосипедист проходит путь 20 м при ускорении  $0,4 \text{ м/с}^2$ ?

8. Санки скатились с горы за время, равное 60 с. С каким ускорением двигались санки, если длина горы равна 36 м?

9. Определите тормозной путь автомобиля, если при аварийном торможении, двигаясь со скоростью 72 км/ч, он остановился через 5 с.

10. За время, равное 3 с от начала движения, автобус прошёл путь 13,5 м. Каково ускорение автобуса на этом пути?

11. Начав торможение с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ , поезд прошел до остановки путь, равный 226 м. Определите время торможения и скорость поезда в момент начала торможения.

12. Вагонетка в течение 0,5 мин катится под уклон с ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ . Какой путь она пройдет за это время и какова ее скорость в конце пути? Начальную скорость вагонетки примите равную нулю.

13. За время, равное 15 с от начала движения, трактор прошел путь 180 м. С каким ускорением двигался трактор и какой путь он пройдет за время, равное 30 с?

14. Определите, какую скорость развивает велосипедист за время, равное 10 с, двигаясь из состояния покоя с ускорением  $0,3 \text{ м/с}^2$ . Какое расстояние он проедет за это время?

15. Спортсмен съехал на лыжах с горы длиной 40 м за время, равное 5 с. Определите ускорение движения и скорость спортсмена у подножия горы.

## Практическое занятие №2 Решение задач по теме: "Законы Ньютона"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Какая сила натяжения нити действует на тело массой 2 кг, если оно поднимается вверх с ускорением  $20 \text{ м/с}^2$ ?

2. С какой силой нужно действовать на тело массой 10 кг, чтобы оно двигалось вертикально вниз с ускорением  $15 \text{ м/с}^2$ ?

3. Найдите максимальную силу натяжения нити, если верёвка может выдержать груз массой 5 кг при подъёме его с ускорением  $4 \text{ м/с}^2$ .

4. С каким ускорением поднимается лифт, если сила реакции опоры, действующая на груз, увеличилась втрое по сравнению с силой реакции опоры, действующей на неподвижный груз?

5. Прочность троса на разрыв составляет 1600 Н. Какой максимальной массы груз можно поднимать этим тросом с ускорением  $15 \text{ м/с}^2$ ?

6. Груз поднимают на верёвке: один раз равномерно, второй раз с ускорением  $20 \text{ м/с}^2$ . Во сколько раз натяжение верёвки будет больше во втором случае, чем в первом?

7. Найдите время падения тела массой 100 г с высоты 20 м, если сила сопротивления  $0,2 \text{ Н}$ .

8. Тело брошено вертикально вверх со скоростью  $30 \text{ м/с}$  и достигло высшей точки через 2,5 с. Какова сила сопротивления воздуха, действующая на тело во время подъёма, если его масса 4 кг?

9. Парашютист массой 80 кг падает при открытом парашюте с установившейся скоростью  $5 \text{ м/с}$ . Какой будет установившаяся скорость, если на том же парашюте спускается мальчик массой 40 кг? Сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости.

10. Определите массу груза, который нужно сбросить с аэростата массой 1100 кг, движущегося равномерно вниз, чтобы он стал двигаться с такой же по модулю скоростью вверх. Архимедова сила, действующая на аэростат, равна 10 кН. Силу сопротивления воздуха при подъёме и спуске считайте одинаковой.

### Практическое занятие №3 Решение задач по теме: «Законы сохранения в механике»

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Определите работу, совершенную силой тяжести, при равномерном подъёме груза массой 3 т на высоту, равную 10 м.

2. Чему равна кинетическая энергия тела массой 20 кг, которое движется со скоростью  $4 \text{ м/с}$ ?

3. Определите потенциальную энергию груза массой 2 т, поднятого на высоту 3 м.

4. Какой кинетической энергией обладает пуля массой 20 г, если скорость пули равна  $900 \text{ м/с}$ ?

5. Чему потенциальная энергия воды массой 2 т, поднятой на высоту 5 м?

6. С какой скоростью должен двигаться автомобиль массой 7,2 т, чтобы обладать кинетической энергией, равной 8,1 кДж?
7. На сколько надо опустить вниз груз массой 4 кг, чтобы его потенциальная энергия уменьшилась на 100 Дж?
8. Какова масса тела, если при скорости движения, равной 10 м/с, оно обладает кинетической энергией, равной 2,5 кДж?
9. На какую высоту нужно поднять груз массой 5 кг, чтобы его потенциальная энергия увеличилась на 40 Дж?
10. Кинетическая энергия тела, движущегося со скоростью 54 км/ч, равна 450 Дж. Чему равна масса тела?
11. Найдите отношение кинетической энергии тела, движущегося со скоростью 20 м/с, к потенциальной энергии этого же тела, поднятого на высоту 10 м от поверхности Земли.
12. Мяч массой 1,5 кг падает на поверхность Земли с некоторой высоты. В момент падения его скорость равна 10 м/с. Чему равна полная механическая энергия мяча? С какой высоты он падает? Сопротивлением воздуха пренебречь.
13. Тело массой 3 кг свободно падает с высоты 5 м. Определите потенциальную и кинетическую энергии тела на высоте 2 м от поверхности Земли.
14. Мяч массой 200 г брошен под некоторым углом к горизонту со скоростью 10 м/с. Чему равны потенциальная и кинетическая энергии мяча на высоте 4 м от поверхности Земли?
15. Груз массой 2 кг падает с высоты 15 м. Каковы кинетическая и потенциальная энергии тела в середине пути?

#### Практическое занятие №4 «Механика»

**Цель:** контроль знаний учащихся по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

Ответить на вопросы.

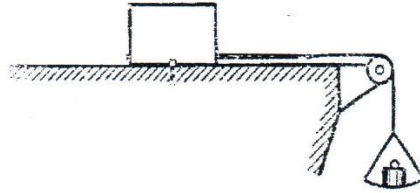
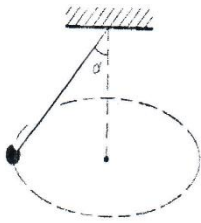
1. Что называется механическим движением?
2. Что понимают под системой отсчета?
3. Какая система отсчета называется инерциальной?
4. Чем отличается пройденный путь от перемещения?
5. Чем отличается векторная величина от скалярной?
6. Поставлены две задачи:

- 1) рассчитать маневр столкновения двух космических кораблей;
- 2) рассчитать период обращения космических кораблей вокруг земли.

В каком случае космические корабли можно рассматривать как материальные точки?

7. Дайте определение силы. Какими тремя элементами характеризуется сила?
8. Направление вектора силы совпадает с направлением вектора скорости и ускорения?
9. Укажите силы, действующие на тела.





10. Можно ли считать, что тело обладает импульсом потому, что на него действует сила?
11. В каком случае сила, приложенная к движущемуся телу, не совершает работу?
12. Может ли тело одновременно обладать потенциальной и кинетической энергией?

Решить задачи:

1. Мотоциклист при торможении с ускорением  $0,4 \text{ м/с}^2$  останавливается через  $10 \text{ с}$  после начала торможения. Какую скорость имел мотоциклист в момент начала торможения?
2. Определите ускорение автомобиля, если при разгоне за  $10 \text{ с}$  он приобретает скорость  $54 \text{ км/ч}$ .
3. Велотрек имеет закругление радиусом  $40 \text{ м}$ . Каково центростремительное ускорение велосипедиста, движущегося по велотреку со скоростью  $18 \text{ м/с}$ ?
4. Первые  $40 \text{ м}$  пути автомобиль прошел за  $10 \text{ с}$ . С каким ускорением он двигался и какую скорость при этом развил?
5. Пуля, летящая со скоростью  $400 \text{ м/с}$ , ударяется в земляной вал и проникает в него на глубину  $20 \text{ см}$ . Сколько времени двигалась пуля внутри вала?
6. На горизонтальном участке пути мопед двигался со скоростью  $54 \text{ км/ч}$  в течении  $10 \text{ мин}$ , а подъем преодолевал со скоростью  $36 \text{ км/ч}$  в течении  $20 \text{ мин}$ . Чему равна средняя скорость мопеда на всем пути?
7. Определите силу, которая телу массой  $500 \text{ г}$  сообщает ускорение  $0,4 \text{ м/с}^2$ .
8. Порожний грузовой автомобиль массой  $4 \text{ т}$  начал движение с ускорением  $0,3 \text{ м/с}^2$ . Какова масса этого автомобиля вместе с грузом, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ ?
9. Мотоцикл весит  $1 \text{ кН}$ . Чему равна масса мотоцикла?
10. Человек массой  $70 \text{ кг}$  бежит со скоростью  $3,6 \text{ км/ч}$ . Каким импульсом он обладает?
11. Кинетическая энергия пули, летящей со скоростью  $700 \text{ м/с}$ , равна  $2,45 \text{ кДж}$ . Чему равна масса пули?
12. Какую работу совершает сила тяжести при падении шарика массой  $100 \text{ г}$  с высоты, равной  $0,5 \text{ м}$ ?
13. Какую работу надо совершить для равномерного подъема из колодца глубиной  $10 \text{ м}$  ведра с водой объемом  $8 \text{ л}$ ?
14. Из винтовки массой  $5 \text{ кг}$  вылетает пуля массой  $4 \text{ г}$  со скоростью  $500 \text{ м/с}$ . Чему равна скорость отдачи винтовки?
15. Стрела выпущена из лука вертикально вверх со скоростью  $30 \text{ м/с}$ . До какой максимальной высоты она долетит? Сопротивление воздуха можно не учитывать.
16. Определите массу железнодорожного состава, который может везти тепловоз с ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$ , если он развивает максимальное тяговое усилие  $30 \text{ кН}$ , а сила сопротивления его движению равна  $100 \text{ кН}$ .
17. Автобус, масса которого равна  $15 \text{ т}$ , трогается с места с ускорением  $0,7 \text{ м/с}^2$ . Найдите силу сопротивления движению, если сила тяги равна  $15 \text{ кН}$ .
18. С помощью подъемного крана поднимают груз массой  $1 \text{ т}$ . Определите силу натяжения троса в начале подъема, если груз движется с ускорением  $20 \text{ м/с}^2$ .

## Практическое занятие №5 Решение задач по теме: «Масса и размеры молекул»

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Какое количество вещества (в молях) содержится в 10 г воды?
2. Чему равна масса молекулы азота ( $N_2$ )?
3. Какое количество вещества (в молях) содержится в алюминиевой детали массой 5,4 кг?
4. Определите массу одной молекулы воды.
5. Какова масса 200 моль углекислого газа ( $CO_2$ )?
6. Сколько молекул содержится в 1 кг водорода ( $H_2$ )?
7. Какую массу имеют  $2 \cdot 10^{23}$  молекул азота ( $N_2$ )?
8. Какова толщина масляной пленки на поверхности воды, если капля масла массой  $8 \cdot 10^{-4}$  г, образовала пятно площадью  $0,55 \text{ м}^2$ ? Какой вывод можно отсюда сделать о размерах молекул? (Плотность масла  $900 \text{ кг/м}^3$ )

## Лабораторная работа №1 Оценка массы воздуха в аудитории

**Цель:** Научиться определять массу воздуха в кабинете, используя уравнение Менделеева — Клапейрона

**Оборудование:** рулетка, барометр-анероид, термометр

**Теория.** Для выполнения работы вам необходимо воспользоваться уравнение Менделеева Клапейрона, где давление при нормальных условиях ( $P$ ) 760 мм. рт. ст. — 1105 Па, молярная масса воздуха ( $M$ ) — 0,029 кг/моль, газовая постоянная  $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$

**Порядок выполнения работы:**

1. Найдите объем классной комнаты, для этого измерьте рулеткой длину ( $a$ ), ширину ( $b$ ), высоту ( $h$ ) кабинета. Воспользуйтесь формулой:  $V=abh$
2. Используя термометр, определите температуру воздуха термометром, затем перевести в Кельвины.
3. Полученные значения величин занесите в таблицу 1.1.
4. Письменно ответить на контрольные вопросы
5. Сделайте вывод по выполненной работе

Таблица 1.1

$P, \text{ Па}$	$V, \text{ м}^3$	$T, \text{ К}$	$M, \text{ кг/моль}$	$R, \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$	$m, \text{ кг}$

**Контрольные вопросы:**

1. Что называют уравнением состояния?
2. Чему равен абсолютный ноль температуры по шкале Цельсия?
3. Какое явление называют тепловым равновесием? Находился ли газ в комнате в тепловом равновесии во время проведения опыта, ответ обоснуйте?

4. Каким станет давление газа в кабине, если температуру увеличить на  $250^{\circ}\text{C}$ ?  
уменьшить на  $150^{\circ}\text{C}$ ?

### Практическое занятие №6 Решение задач по теме: "Применение законов термодинамики"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 10 Дж и отдает холодильнику 6 Дж. Каков КПД машины?

2. Оцените максимальное значение КПД, которое может иметь тепловая машина, с температурой нагревателя  $227^{\circ}\text{C}$  и температурой холодильника  $27^{\circ}\text{C}$ .

3. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 75 Дж. Каков КПД машины?

4. Оцените максимальное значение КПД, которое может иметь тепловая машина, с температурой нагревателя  $727^{\circ}\text{C}$  и температурой холодильника  $27^{\circ}\text{C}$ .

5. Каков КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя равна  $140^{\circ}\text{C}$ , а температура холодильника  $17^{\circ}\text{C}$ ?

6. КПД идеального теплового двигателя 40%. Газ получил от нагревателя 5 кДж теплоты. Какое количество теплоты от дано холодильнику?

7. КПД идеальной паровой турбины 60%, температура нагрева тела  $480^{\circ}\text{C}$ . Какова температура холодильника и какая часть теплоты, получаемой от нагревателя, уходит в холодильник

8. Температура нагревателя тепловой машины  $150^{\circ}\text{C}$ , а холодильника  $25^{\circ}\text{C}$ ; машина получила от нагревателя  $4 \cdot 10^4$  Дж энергии. Как велика работа, произведенная машиной?

5. 9. В идеальной тепловой машине, КПД которой 30%, газ получил от нагревателя 10 кДж теплоты. Какова температура нагревателя, если температура холодильника  $20^{\circ}\text{C}$ . Сколько джоулей теплоты машина отдала холодильнику?

10. Температура пара, поступающего в турбину,  $227^{\circ}\text{C}$ , а температура холодильника  $30^{\circ}\text{C}$ . Определите КПД турбины и количество теплоты, получаемой от нагревателя каждую секунду, если за это же время бесполезно теряется 12 кДж энергии.

### Практическая работа №7 Решение задач по теме: «Изменение агрегатных состояний вещества»

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Какое количество теплоты потребуется для плавления льда массой 10 г, взятого при температуре 0°C?
2. Определите количество теплоты, которое необходимо для плавления меди 14 кг, взятой при температуре 1085°C.
3. Рассчитайте количество теплоты, которое необходимо для плавления олова массой 10 г, взятого при температуре 132°C.
4. Какое количество теплоты выделится при превращении воды массой 12 кг в лед при температуре 0°C?
5. Чему равно количество теплоты, которое необходимо для плавления свинца массой 200 г, имеющего температуры 27°C?
6. Какое количество теплоты потребуется для плавления алюминия массой 25 кг, взятого при температуре 60°C?
7. Определите количество теплоты, которое выделяется при охлаждении воды массой 15 кг от температуры 20°C до температуры 0°C и ее дальнейшем превращении в лед.
8. В плавильной печи расплавили чугун массой 1 т, взятой при температуре 30°C. Рассчитайте количество теплоты, которое потребовалось для плавления чугуна.
9. Какое количество теплоты необходимо для плавления льда массой 60 г при температуре -8°C в воду при температуре 0°C?

### **Лабораторная работа №2 Измерение поверхностного натяжения жидкости**

**Цель:** определить коэффициент поверхностного натяжения воды методом отрыва капель.

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

**Теория:**

Молекулы поверхностного слоя жидкости обладают избытком потенциальной энергии по сравнению с энергией молекул, находящихся внутри жидкости.

Как и любая механическая система, поверхностный слой жидкости стремится уменьшить потенциальную энергию и сокращается. При этом совершается работа  $A$ :

$$A = \sigma \Delta S$$

где  $\sigma$  - коэффициент поверхностного натяжения. Единицы измерения Дж/м<sup>2</sup> или Н/м

$$\sigma = \frac{A}{\Delta S} \quad \text{или} \quad \sigma = \frac{F}{l},$$

где  $F$  – сила поверхностного натяжения,  $l$  – длина границы поверхностного слоя жидкости.

Поверхностное натяжение можно определять различными методами. В лабораторной работе используется **метод отрыва капель**.

Опыт осуществляют со шприцом, в котором находится исследуемая жидкость. Нажимают на поршень шприца так, чтобы из отверстия узкого конца шприца медленно падали капли. Перед моментом отрыва капли сила тяжести  $F_{тяж} = m_{капли} \cdot g$  равна силе поверхностного натяжения  $F$ , граница свободной поверхности – окружность капли

$$l = \pi \cdot d_{капли}$$

Следовательно:

$$\sigma = \frac{F}{l} = \frac{m_{капли} \cdot g}{\pi d_{капли}}$$

Опыт показывает, что  $d_{капли} = 0,9d$ , где  $d$  – диаметр канала узкого конца шприца  
 Массу капли можно найти, посчитав количество капель  $n$  и зная массу всех капель  $m$ .

Масса каплей  $m$  будет равна массе жидкости в шприце. Зная объем жидкости в шприце  $V$  и плотность жидкости  $\rho$  можно найти массу  $m = \rho \cdot V$

### Ход работы

1. Подготовьте оборудование
2. Начертите таблицу:

№ опыта	Масса капель $m$ , кг	Число капель $n$	Диаметр канала шприца $d$ , м	Поверхностное натяжение $\sigma$ , Н/м	Среднее значение поверхностного натяжения $\sigma_{\text{ср}}$ , Н/м	Табличное значение поверхностного натяжения $\sigma_{\text{таб}}$ , Н/м	Относительная погрешность $\delta$ %
	$*10^{-3}$		$,5*10^{-3}$			0,072	
	$*10^{-3}$		$,5*10^{-3}$				
	$*10^{-3}$		$,5*10^{-3}$				

1. Наберите в шприц 1 мл воды («один кубик»).
2. Подставьте под шприц сосуд для сбора воды и, плавно нажимая на поршень шприца, добейтесь медленного отрывания капель. Подсчитайте количество капель в 1 мл и результат запишите в таблицу.

$$\sigma = \frac{mg}{n\pi d}$$

3. Вычислите поверхностное натяжение по формуле. Результат запишите в таблицу.
4. Повторите опыт с 2 мл и 3 мл воды

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

5. Найдите среднее значение поверхностного натяжения. Результат запишите в таблицу.
6. Сравните полученный результат с табличным значением поверхностного натяжения с учетом температуры
7. Определите относительную погрешность методом оценки результатов измерений.

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

8. Результат запишите в таблицу
9. Сделать вывод

### Практическая работа №8 Решение задач по теме: "Закон Кулона"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

#### Формируемые компетенции:

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой  $0,1 \text{ Н}$ . Расстояние между зарядами равно  $6 \text{ м}$ . Найдите величину этих зарядов.
2. Два заряда по  $3,3 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ , разделённые слоем слюды, взаимодействуют с силой  $5 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$ . Определите толщину слоя слюды, если её диэлектрическая проницаемость равна  $8$ .
3. Заряд в  $1,3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$  в керосине на расстоянии  $0,005 \text{ м}$  притягивает к себе второй заряд с силой  $2 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$ . Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна  $2$ .
4. Два заряда по  $4 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ , разделённые слюдой толщиной  $1 \text{ см}$ , взаимодействуют с силой  $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$ . Определите по этим данным диэлектрическую проницаемость слюды.
5. Два заряда, находясь в воздухе на расстоянии  $0,05 \text{ м}$ , действуют друг на друга с силой  $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$ , а в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии  $0,12 \text{ м}$  с силой  $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ . Какова диэлектрическая проницаемость жидкости?
6. На каком расстоянии друг от друга надо расположить два точечных заряда по  $5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ , чтобы в керосине сила взаимодействия между ними оказалась равной  $0,5 \text{ Н}$ ? Диэлектрическая проницаемость керосина равна  $2$ .

### Практическая работа №9 Решение задач по теме: "Напряжённость электрического поля"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. В некоторой точке поля на заряд  $3 \text{ нКл}$  действует сила  $0,6 \text{ мкН}$ . Найдите напряжённость поля в этой точке.
2. Заряд  $5 \text{ нКл}$  находится в электрическом поле с напряжённостью  $2 \text{ кН/Кл}$ . С какой силой поле действует на заряд?
3. На заряд  $1,5 \text{ нКл}$  в некоторой точке электрического поля действует сила  $3 \text{ мкН}$ . Какова напряжённость поля в этой точке?
4. В электрическое поле напряжённостью  $2 \cdot 10^2 \text{ Н/Кл}$  внесли заряд  $10^{-7} \text{ Кл}$ . Какая сила действует на этот заряд?
5. В некоторой точке поля на заряд  $10^7 \text{ Кл}$  действует сила  $4 \cdot 10^3 \text{ Н}$ . Найти напряжённость поля в этой точке и определить заряд, создающий поле, если точка удалена от него на  $0,3 \text{ м}$ .
6. Металлическому шару радиусом  $30 \text{ см}$  сообщен заряд  $6 \text{ нКл}$ . Определите напряжённость электрического поля на поверхности шара.

### Практическая работа №10 Решение задач по теме: "Работа электрического поля"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Потенциальная энергия заряда 2 нКл в электрическом поле равна 6 мкДж. Чему равен потенциал поля в этой точке?

2. В точке поля с потенциалом 200 В заряженное тело имеет потенциальную энергию -0,5 мкДж. Каков его заряд?

3. Какую работу совершает поле при перемещении заряда 5 нКл из точки с потенциалом 300 В в точку с потенциалом 100 В?

4. Электрические потенциалы двух изолированных проводников, находящихся в воздухе, равны 110 В и -110 В. Какую работу совершит электрическое поле при переносе заряда  $5 \cdot 10^{-4}$  Кл с одного проводника на другой?

5. Заряд ядра атома цинка равен  $4,8 \cdot 10^{-18}$  Кл. Определите потенциал электрического поля, созданного ядром атома цинка, на расстоянии 10 нм.

6. При переносе из одной точки в другую заряда 2 нКл электрическое поле совершило работу 15 мкДж. Какова разность потенциалов между этими точками?

7. Поле образовано зарядом  $17 \cdot 10^{-9}$  Кл. Какую работу надо совершить, чтобы одноименный заряд  $4 \cdot 10^{-9}$  Кл перенести из точки, удаленной от первого заряда на 0,5 м, в точку, удаленную от того же заряда на 0,05 м?

8. Два точечных электрических заряда  $2 \cdot 10^{-8}$  и  $3 \cdot 10^{-9}$  Кл находятся в вакууме на расстоянии 0,6 м один от другого. Какую работу следует совершить, чтобы сблизить заряды до расстояния 25 см?

### Практическая работа №11 Решение задач по теме: "Конденсаторы. Соединение конденсаторов"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

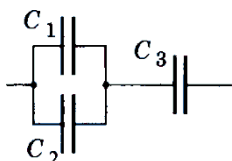
ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. В паспорте конденсатора указано: «150 мкФ, 200 В». Какой наибольший допустимый электрический заряд можно сообщить данному конденсатору?

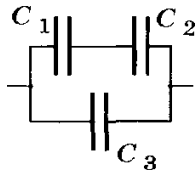
2. Если проводник у сообщить заряд  $10^{-8}$  Кл, то его электрический потенциал увеличивается на 100 В. Определите электроёмкость проводника.

3. Конденсатор имеет электроёмкость 5 пФ. Какой заряд находится на каждой из его обкладок, если разность потенциалов между ними равна 1000 В?

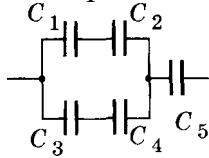
4. Определите электроёмкость батареи конденсаторов, если  $C_1=C_2=2$  нФ и  $C_3=500$  пФ.



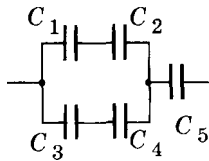
5. Определите электроёмкость батареи конденсаторов, если  $C_1=0,1$  мкФ,  $C_2=0,4$  мкФ и  $C_3=0,52$  мкФ.



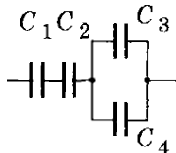
6. Определите электроёмкость бата реи конденсаторов, если электроёмкости конденсаторов одинаковы и равны **600** мкФ каждая.



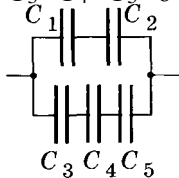
6. Определите электроёмкость батареи конденсаторов, если  $C_1=2$  мкФ,  $C_2=4$  мкФ,  $C_3=1$  мкФ,  $C_4=2$  мкФ,  $C_5=6$  мкФ.



7. Определите электрическую ёмкость батареи конденсаторов, если конденсаторы имеют одинаковую ёмкость, равную 0,6 мкФ.



8. Определите электроёмкость бата реи конденсаторов, если  $C_1=C_2=2$  мкФ,  $C_3=C_4=C_5=6$  мкФ.



### Практическая работа №12 Решение задач по теме: "Сила тока. Напряжение. Сопротивление"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. По спирали электролампы проходит 540 Кл электричества за каждые 5 мин. Чему равна сила тока в лампе?

2. Вычислите работу, совершенную в проводнике при прохождении по нему 50 Кл электричества, если напряжение на его концах равно 120 В.



3. Сопротивление алюминиевого провода длиной 0,9 км и сечением  $10 \text{ мм}^2$  равно 2,5 Ом. Определите его удельное сопротивление.

4. Ток в электрическом паяльнике 500 мА. Какое количество электричества пройдет через паяльник за 2 мин?

5. Чему равно напряжение на участке цепи, на котором совершается работа 800 Дж при прохождении по участку 50 Кл электричества?

6. Определите сопротивление никелиновой проволоки длиной 2 м и сечением  $0,18 \text{ мм}^2$ .

7. Определите силу тока в электрической лампе, если через нее за 10 мин проходит 300 Кл количества электричества

8. Вычислите работу, которая совершается при прохождении через спираль электроплитки 15 Кл электричества, если она включена в сеть напряжением 220 В.

### Практическая работа №13 Решение задач по теме: "Закон Ома для участка цепи"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Электрический утюг включен в сеть с напряжением 220 В. Какова сила тока в нагревательном элементе утюга, если сопротивление его 48,4 Ом?

2. Какое нужно приложить напряжение к проводнику сопротивлением 0,25 Ом, чтобы в проводнике была сила тока 30 А?

3. Определите сопротивление электрической лампы, сила тока в которой 0,5 А при напряжении 120 В

4. Определите напряжение на концах проводника сопротивлением 20 Ом, если сила тока в проводнике 0,4 А.

5. Найдите сопротивление обмотки амперметра, у которой сила тока равна 30 А при напряжении на зажимах 0,06 В.

6. Чему равно сопротивление спирали электрической лампы, если на цоколе написано 6,3 В, 0,22 А?

### Практическая работа №14 Решение задач по теме: "Соединение проводников"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

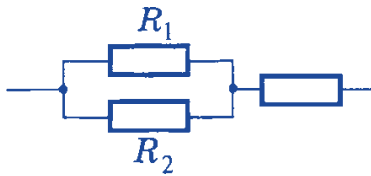
**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

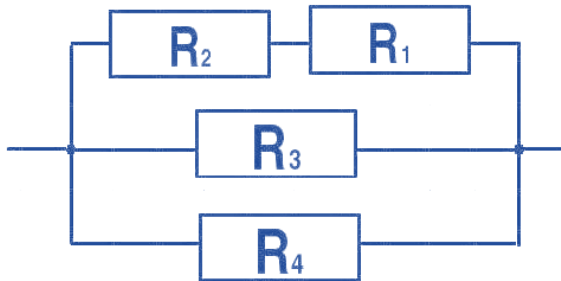
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

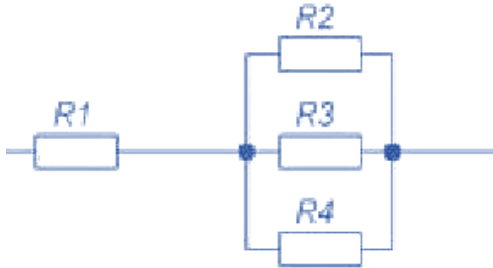
1. Проводники с сопротивлениями  $R_1=2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 5 \text{ Ом}$  соединены по схеме, изображенной на рисунке. Найдите сопротивление этой цепи.



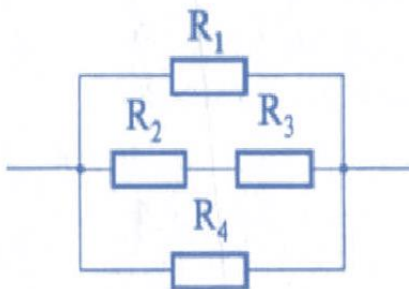
2. Чему равно общее сопротивление участка, изображенного на рисунке, если  $R_1=60 \text{ Ом}$ ,  $R_2=12 \text{ Ом}$ ,  $R_3=15 \text{ Ом}$ ,  $R_4=3 \text{ Ом}$ ?



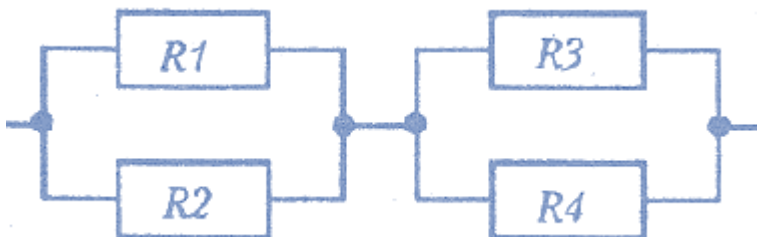
3. Вычислить общее сопротивление участка, изображенного на рисунке, если  $R_1=6 \text{ Ом}$ ,  $R_2=3 \text{ Ом}$ ,  $R_3=5 \text{ Ом}$ ,  $R_4=24 \text{ Ом}$ .



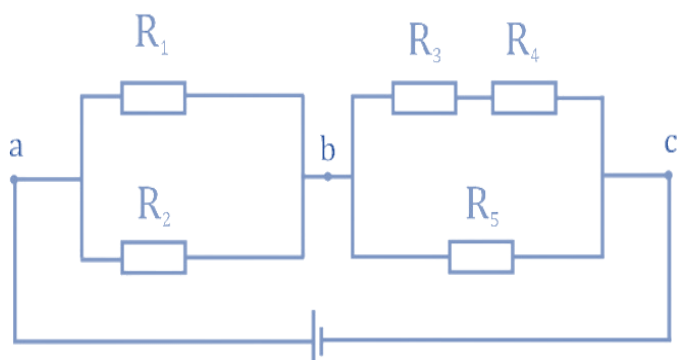
4. Четыре сопротивления  $R_1=1 \text{ Ом}$ ,  $R_2=2 \text{ Ом}$ ,  $R_3=3 \text{ Ом}$ ,  $R_4=4 \text{ Ом}$ . Соединены по схеме, изображенной на рисунке. Определите общее сопротивление цепи.



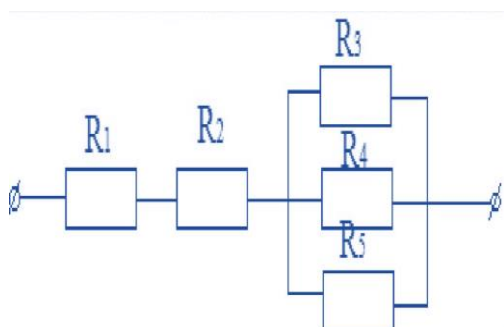
5. Найдите общее сопротивление цепи, если  $R_1=4 \text{ Ом}$ ,  $R_2=12 \text{ Ом}$ ,  $R_3=5 \text{ Ом}$ ,  $R_4=15 \text{ Ом}$ .



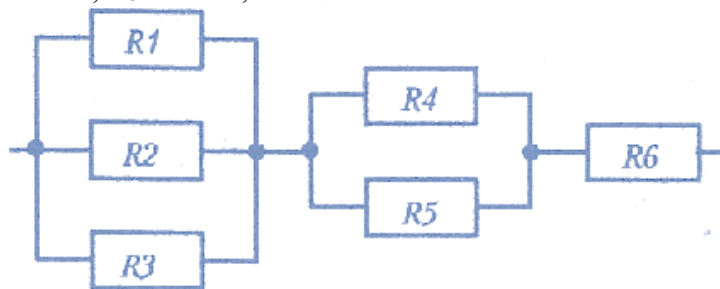
6. Определите сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, если  $R_1=2 \text{ Ом}$ ,  $R_2=5 \text{ Ом}$ ,  $R_3=20 \text{ Ом}$ ,  $R_4=5 \text{ Ом}$ ,  $R_5=10 \text{ Ом}$ .



7. Пять резисторов соединены так, как показано на рисунке. Определите сопротивление цепи, если  $R_1=1\text{ Ом}$ ,  $R_2=1\text{ Ом}$ ,  $R_3=10\text{ Ом}$ ,  $R_4=8\text{ Ом}$ ,  $R_5=1\text{ Ом}$ .



8. Найти полное сопротивление показанной на рисунке цепи, если  $R_1=R_2=R_5=R_6=3\text{ Ом}$ ,  $R_2=5\text{ Ом}$ ,  $R_3=20\text{ Ом}$ ,  $R_4=24\text{ Ом}$ .



### Практическая работа №15 Решение задач по теме: "Закон Ома для полной цепи"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Аккумулятор мотоцикла имеет ЭДС 6 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом. К нему подключен реостат сопротивлением 5,5 Ом. Найдите силу тока в реостате.

2. ЭДС батарейки карманного фонарика равна 3,7 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом. Батарейка замкнута на сопротивление 11,7 Ом. Каково напряжение на зажимах батарейки?

3. К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найдите силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника.

4. ЭДС батареи 6 В. Внешнее сопротивление цепи равно 11,5 Ом, а внутреннее - 0,5 Ом. Найдите силу тока в цепи и напряжение на зажимах батареи.
5. Проводник какого сопротивления надо включить во внешнюю цепь генератора с ЭДС 220 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом, чтобы на его зажимах напряжение оказалось равным 210 В?
6. При подключении внешней цепи напряжение на полюсах источника равно 9 В, а сила тока в цепи — 1,5 А. Каково внутреннее сопротивление батареи и сопротивление внешней цепи? ЭДС источника 15 В.

**Практическая работа №16** Решение задач по теме: "Работа и мощность электрического тока"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Какую работу совершит ток силой 3 А за 10 мин при напряжении в цепи 15 В?
2. Вычислите силу тока в обмотке электрического утюга, если известно, что при включении в цепь с напряжением 127 В он потребляет мощность 310 Вт.
3. Какова сила тока в лампе велосипедного фонаря, если при напряжении 4 В в ней за 1 с расходуется 0,8 Дж электроэнергии?
4. Мощность, потребляемая из сети электрокамином, равна 0,98 кВт, а сила тока в его цепи 7,7 А. Определите величину напряжения на зажимах электрокамина.
5. Сила тока в электролампе прожектора 2 А. Как велико напряжение, подведенное к прожектору, если он потребляет 45,6 кДж за 1 мин?
6. Лампа работает под напряжением 6,3 В при силе тока 0,5 А. Определите мощность этой лампы.
7. В лампочке карманного фонаря сила тока равна 0,2 А. Вычислите электрическую энергию, получаемую лампочкой за каждые 2 мин, если напряжение на лампочке составляет 3,6 В.
8. Определите мощность тока в электрической лампе, включённой в сеть напряжением 220 В, если известно, что сопротивление нити накала лампы 484 Ом.

**Практическая работа № 17** Решение задач по теме: "Закон Джоуля-Ленца"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Какое количество теплоты выделится за 1 мин в электрической печи, включенной в сеть силой тока 4 А, если сопротивление печи 30 Ом?
2. Какое количество теплоты каждую секунду выделяется ксеноновым электрическим светильником мощностью 300 кВт?

3. Электрическая печь для плавки металла потребляет ток 800 А при напряжении 60 В. Какое количество теплоты выделяется в печи за 1 мин?
4. Какое количество теплоты выделится в нити электрической лампы в течение 1 ч, если лампа потребляет ток силой 1 А при напряжении 110 В?
5. В спирали электроплитки, включенной в сеть с напряжением 220 В, при силе тока 3,5 А выделилось 690 кДж теплоты. Сколько времени была включена плитка?
6. Какое количество выделится за 1 ч в реостате, сопротивление которого 100 Ом, при силе тока в цепи 2 А?
7. Сила тока в электрической печи для плавки металла равна 850 А при напряжении 220 В. Какое количество теплоты выделяется в печи за 1 мин?
8. Определите количество теплоты, выделяемое в проводнике током за 1,5 мин, если сила тока в цепи равна 5 А, а напряжение на концах проводника 200 В.

### Практическая работа № 18 Решение задач по теме: "Закон Ампера"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.
2. В однородном магнитном поле с индукцией 0,8 Тл на проводник с током в 30 А, длина активной части которого 10 см, действует сила 1,5 Н. Под каким углом к вектору индукции расположен проводник?
3. Какова сила тока в проводнике, находящемся в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл, если длина активной части проводника 20 см, сила, действующая на проводник, 0,75 Н, а угол между направлением линий индукции и током  $49^\circ$ ?
4. 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 перпендикулярны.
5. На прямой проводник длиной 0,5 м, расположенный перпендикулярно силовым линиям поля с индукцией 0,02 Тл, действует сила 0,15 Н. Найти силу тока, протекающего по проводнику.
6. На проводник длиной 50 см с током 2 А в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл действует сила 0,05 Н. Определите угол между направлением тока и вектором магнитной индукции.

### Практическое занятие № 19 Решение задач по теме: "Сила Лоренца"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. В направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле электрон со скоростью 10 Мм/с. Найти индукцию поля, если электрон описал в поле окружность радиусом 1 см.

2. В однородное магнитное поле с индукцией 0,085 Тл влетает электрон со скоростью  $4,6 \cdot 10^7$  м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции поля. Определите радиус окружности, по которой движется электрон.

3. Протон в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найдите скорость движения протона.

4. Электрон движется в вакууме со скоростью  $3 \cdot 10^6$  м/с в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0,1 Тл. Чему равна сила, действующая на электрон, если угол между направлением скорости электрона и линиями индукции равен  $90^\circ$ .

5. Электрон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого 20 мТл, перпендикулярно силовым линиям поля со скоростью  $10^8$  см/с. Вычислить радиус окружности, по которой будет двигаться электрон.

6. Электрон и протон, двигаясь с одинаковой скоростью, попадают в однородное магнитное поле. Сравните радиусы кривизны траекторий протона и электрона.

### Практическая работа №20 Решение задач по теме: "Основные характеристики гармонических колебаний"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Частота колебаний тела 2000 Гц. Чему равен период колебаний?
2. Период колебания тела  $10^{-2}$  с. Чему равна частота колебаний?
3. Сколько колебаний совершит материальная точка за 5 с при частоте колебаний 440 Гц?
4. Определить период колебаний материальной точки, совершившей 50 полных колебаний за 20 с.
5. Материальная точка за 1 мин совершила 300 колебаний. Определить период и частоту колебаний.
6. Грузик, колеблющийся на пружине, за 8 с совершил 32 колебания. Найти период и частоту колебаний.
7. Материальная точка колеблется с частотой 10 кГц. Определить период колебаний и число колебаний в минуту.
8. Период колебаний крыльев шмеля 5 мс. Частота колебаний крыльев комара 600 Гц. Какое из насекомых сделает больше взмахов за минуту и на сколько?

**Практическая работа №21** Решение задач по теме: "Колебания математического маятника и груза на пружине"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Какова длина математического маятника, если период его колебаний равен 2 с?
2. Найти массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 с?
3. Пружина под действием прикрепленного к ней груза массой 5 кг совершает 45 колебаний в минуту. Найти коэффициент жесткости пружины.
4. Ускорение свободного падения на поверхности Луны равно  $1,6 \text{ м/с}^2$ . Какой длины должен быть математический маятник, чтобы его период колебаний на Луне был равен 4,9 с?
5. Математический маятник длиной 99,5 см за одну минуту совершал 30 полных колебаний. Определить период колебаний математического маятника и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник.
6. Груз массой 9,86 кг колеблется на пружине, имея период колебаний 2 с. Чему равна жесткость пружины? Какова частота колебаний груза?
7. Груз висит на пружине и колеблется с периодом 0,5 с. На сколько укоротится пружина, если снять с нее груз?
8. Пружина под действием груза удлинилась на 1 см. Определите, с каким периодом начинает совершать колебания это груз на пружине, если его вывести из положения равновесия.

**Практическая работа №22** Решение задач по теме: "Длина волны. Скорость распространения волн"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Определить длину звуковой волны при частоте 200 Гц, если скорость распространения волны равна 340 м/с.
2. Определить расстояние между вторым и пятым гребнями волны, если длина волны равна 0,6 м.
3. Определить скорость звука в воде, если источник звука, колеблющийся с периодом 0,002 с, возбуждает в воде волны длиной 2,9 м.
4. Расстояние между ближайшими гребнями волны в море 10 м. Какова частота ударов волн о корпус лодки, если скорость волны 3 м/с?

5. Мимо неподвижного наблюдателя прошло 6 гребней волн за 20 с, начиная с первого. Каковы длина волны и период колебаний, если скорость волн 2 м/с?
6. Период колебания частиц воды равен 2 с, а расстояние между смежными гребнями волн 6 м. Определить скорость распространения этих волн.

### **Практическая работа №23** Решение задач по теме: "Трансформатор"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Первичная обмотка трансформатора содержит 800 витков, вторичная – 3200. Определить коэффициент трансформации.

2. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 5 включена в сеть с напряжением 220 В. Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки.

3. Первичная обмотка силового трансформатора для питания цепей радиоприемника имеет 1200 витков. Какое количество витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для питания кенотрона (необходимое напряжение 3,5 В)? Напряжение в сети 120 В.

4. Напряжение на зажимах вторичной обмотки понижающего трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь с напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.

5. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для повышения напряжения от 220 В до 11000 В, если в первичной обмотке 20 витков?

6. Под каким напряжением находится первичная обмотка трансформатора, имеющая 1000 витков, если во вторичной обмотке 3500 витков и напряжение 105 В? Каков коэффициент трансформации?

### **Практическая работа №24** Решение задач по теме: "Законы геометрической оптики"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. В солнечный день высота тени от отвесно поставленной метровой линейки равна 50 см, а от дерева – 6 м. Какова высота дерева?

2. Луч переходит из воды в стекло. Найти угол падения, если угол преломления равен  $28,5^\circ$ .

3. Луч света падает на границу раздела сред воздух-жидкость под углом  $45^\circ$  и преломляется под углом  $30^\circ$ . Каков показатель преломления жидкости?



4. Какой угол – падения или преломления – будет больше в случае перехода луча света из воздуха в стекло? Сделайте чертеж.
5. Какой угол – падения или преломления – будет больше в случае перехода луча света из стекла в воздух? Сделайте чертеж.
6. Луч света падает на поверхность воды под углом  $50^\circ$ . Каков угол преломления луча в воде?

### Практическая работа №25 Решение задач по теме: "Линзы"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Постройте изображение данного предмета в линзе. Какое это изображение?
2. Постройте изображение данного предмета в линзе. Какое это изображение?
3. У одной линзы фокусное расстояние равно 0,25 м, у другой – 0,4 м. какая из них обладает большей оптической силой?
4. При помощи собирающей линзы с фокусным расстоянием 6 см получают мнимое изображение рассматриваемой монеты на расстоянии 18 см от линзы. На каком расстоянии от линзы помещена монета?
5. Определить фокусное расстояние рассеивающей линзы, если предмет находится от линзы на расстоянии 15 см, а его изображение получается на расстоянии 6 см от линзы.
6. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см получится изображение предмета, если сам предмет находится на расстоянии 15 см?
7. Определить оптическую силу объектива проекционного фонаря, если диапозитив высотой 5 см получается на экране высотой 2 м, когда экран удален от объектива на 6 м.

### Практическая работа №26 Решение задач по теме: "Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Наибольшая длина волны света, при которой наблюдается фотоэффект для калия,  $6,2 \cdot 10^{-5}$  см. Найти работу выхода электрона из калия.
2. Определить наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия, при освещении его светом с длиной волны 400 нм.
3. Определить красную границу фотоэффекта для платины.
4. Определить красную границу фотоэффекта для цезия.
5. Определить красную границу фотоэффекта для калия.
6. Определить красную границу фотоэффекта для серебра

## Практическая работа №27 Решение задач по теме: "Физика атомного ядра"

**Цель:** выработка навыков и умений решения задач по теме.

**Обеспечение:** методические рекомендации к практическому занятию; раздаточный материал (таблицы системы СИ, приставки и множители)

**Формируемые компетенции:**

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

ПК 11.1 Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных

1. Каков состав ядер:

а) водорода  ${}^3_1\text{H}$  и урана  ${}^{238}_{92}\text{U}$

б) изотопов неона  ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ ,  ${}^{21}_{10}\text{Ne}$ ,  ${}^{22}_{10}\text{Ne}$

в) натрия  ${}^{23}_{11}\text{Na}$ , фтора  ${}^{19}_9\text{F}$  и менделевия  ${}^{257}_{101}\text{Md}$

г) серебра  ${}^{107}_{47}\text{Ag}$ , кюрия  ${}^{247}_{96}\text{Cm}$  и радия  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$

д) германия  ${}^{73}_{32}\text{Ge}$ , ниобия  ${}^{93}_{41}\text{Nb}$  и свинца  ${}^{207}_{82}\text{Pb}$ ?

2. Допишите реакции:

а)  ${}^{239}_{94}\text{Pu} + {}^4_2\text{Yt} \rightarrow ? + {}^1_0\text{n}$

б)  ${}^2_1\text{H} + \gamma \rightarrow {}^1_1\text{H} + ?$

в)  ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ? + {}^4_2\text{He}$

г)  ${}^{55}_{25}\text{Mn} + ? \rightarrow {}^{56}_{26}\text{Fe} + {}^1_0\text{n}$

д)  $? + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$

е)  ${}^{27}_{13}\text{Al} + \gamma \rightarrow {}^{26}_{12}\text{Mg} + ?$

ж)  ${}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ? + {}^4_2\text{He}$

з)  ${}^{55}_{25}\text{Mn} + {}^1_1\text{H} \rightarrow ? + {}^1_0\text{n}$

и)  ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{p} \rightarrow ? + {}^4_2\text{He}$

к)  $? + {}^1_1\text{p} \rightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$

л)  ${}^{14}_7\text{N} + ? \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{p}$

м)  ${}^{14}_7\text{N} + ? \rightarrow {}^{11}_5\text{B} + {}^4_2\text{He}$

3. Определите дефект массы ядер атома лития в атомных единицах массы и килограммах.

4. Определите дефект массы ядра атома бора  ${}^{10}_5\text{B}$  в атомных единицах массы.

5. Вычислите энергию связи ядра алюминия  ${}^{27}_{13}\text{Al}$ , урана  ${}^{238}_{92}\text{U}$ .

6. Найти энергию связи и удельную энергию связи для изотопа ядра углерода.

## **Информационное обеспечение обучения**

### **Основная литература**

1. Логвиненко О. В. Физика + eПриложение : учебник / Логвиненко О. В. -2-е изд., перераб. и доп. - Москва : КноРус, 2022. - 437 с. - ISBN 978-5-406-08888-3. - Текст : непосредственный.
2. Пинский, А. А. Физика : учебник / А. А. Пинский, Г. Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю. И. Дика, Н. С. Пурьшевой. - 4-е изд., испр. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 560 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150311> (дата обращения: 14.02.2022). - Режим доступа: ЭБС Znanium.com, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-00091-739-8. - Текст : электронный
3. Тарасов, О. М. Физика : учебное пособие / О. М. Тарасов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 432 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-777-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012153> (дата обращения: 14.02.2022). - Режим доступа: ЭБС Znanium.com, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-91134-777-2. - Текст : электронный.
4. Логвиненко, О. В. Физика + eПриложение : учебник / Логвиненко О. В. - Москва : КноРус, 2022. - 437 с. - URL: <https://book.ru/book/941758> (дата обращения: 14.02.2022). - Режим доступа: ЭБС Book.ru, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-406-08888-3. - Текст : электронный.
5. 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 : Юрайт, 2022. - 211 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/492136> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Юрайт, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-534-05702-7. - Текст : электронный.

### **Дополнительная литература**

1. Родионов, В. Н. Физика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. - Москва : Юрайт, 2022. - 202 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/494934> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Юрайт, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-534-10835-4. - Текст : электронный
2. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. - Москва : Юрайт, 2022. - 301 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/494416> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Юрайт, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-534-08112-1. - Текст : электронный.
3. Тарасов, О. М. Физика: лабораторные работы с вопросами и заданиями : учебное пособие / О. М. Тарасов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 97 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1179510> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Znanium.com, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-00091-472-4. - Текст : электронный.
4. Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Е. Айзензон. - Москва : Юрайт, 2022. 335 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/491056> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим доступа: ЭБС Юрайт, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-534-00795-4. - Текст : электронный.
5. Кузнецов, С. И. Вся физика на ладони : интерактивный справочник / С.И. Кузнецов, К. И. Рогозин. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. - 252 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1861892> (дата обращения: 05.03.2022). - Режим

доступа: ЭБС Znanium.com, для зарегистрир. пользователей. - ISBN 978-5-9558-0622-8. -  
Текст : электронный.

**Интернет-ресурсы:**

1. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: <http://window.edu.ru>
2. «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://sch.ool-collection.edu.ru/>
4. Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов: <http://ndce.edu.ru>
5. <http://www.bookomania.ru/unhebniki-i-posobij>