

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Кунгурский автотранспортный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

---

по учебному предмету

---

**УПВ.03 Физика**

---

(код и наименование УД или МДК)

---

по специальности:

---

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

---

(код и наименование специальности)

Одобрено на заседании  
предметно-цикловой комиссии  
профессиональных циклов направления  
«Техническое обслуживание и ремонт  
автомобильного транспорта»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_»  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель комиссии  
\_\_\_\_\_/С.В.Пирожков

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

\_\_\_\_\_ М.Г. Целищева  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Организация-разработчик: ГБПОУ КАТК

Составитель: Бердникова Е.С

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Пояснительная записка .....	4
2 Перечень практических работ УП УПВ.03 Физика.....	6
3 Инструктивно-методические указания по выполнению практических работ .....	7
4 Используемая литература и интернет источники .....	226

## 1 Пояснительная записка

Данные методические рекомендации составлены в соответствии с содержанием рабочей программы УП УПВ.03 Физика специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

УП УПВ.03 Физика изучается в течение 2 семестров. Общий объем времени, отведенный на практические занятия по УП, составляет в соответствии с учебным планом и рабочей программой – 78 часов.

Практические работы проводятся после изучения соответствующих разделов и тем УП УПВ.03 Физика. Выполнение обучающимися практических работ позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Практические задания, включенные в практические занятия, направлены на достижения соответствующих результатов освоения данной учебной дисциплины (личностных, предметных и метапредметных), предусмотренных ФГОС среднего общего образования и на развитие соответствующих учебных действий.

Выполнение практических работ согласно содержания УП УПВ.03 Физика, обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Личностные:

Л1 чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами;

Л2 готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом;

Л3 умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

Л4 умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации;

Л5 умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;

Л6 умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

Метапредметные:

М1 использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

М2 умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

М3 использование различных видов познавательной деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;

М4 умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;

М5 умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;

М6 умение анализировать и представлять информацию в различных видах;

Предметные:

П1 сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П2 владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;

П3 владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

П4 умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

П5 сформированность умения решать физические задачи;

П6 сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

П7 сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

## 2 Перечень практических работ УП УПВ.03 Физика

Название практических работ	Количество часов
<b>РАЗДЕЛ 1 Механика</b>	<b>20</b>
Практическое занятие № 1 Практикум по решению задач по темам «Координаты, путь, перемещение», «Ускорение. Равнопеременное движение» «Движение по криволинейной траектории».	6
Практическое занятие № 2 Практикум по решению задач по темам «Законы механики», «Силы в природе», «Движение под действием нескольких сил».	8
Практическое занятие № 3 Практикум по решению задач по теме «Законы сохранения».	4
Практическое занятие № 4 Практикум по решению задач по теме «Элементы статики».	2
<b>РАЗДЕЛ 2 Молекулярная физика. Термодинамика</b>	<b>12</b>
Практическое занятие № 5 Практикум по решению задач по темам «Основное уравнение МКТ», «Газовые законы».	4
Практическое занятие № 6 Практикум по решению задач по темам: «Правила термодинамики», «Закон Гука».	8
<b>РАЗДЕЛ 3 Электродинамика</b>	<b>24</b>
Практическое занятие №7 Практикумы по решению задач по темам: «Закон Кулона», «Потенциал. Работа и энергия электрического поля». «Емкость, конденсаторы».	4
Практическое занятие №8 Практикум по решению задач по теме «Закон Ома для участка цепи. Сопротивление».	4
Практическое занятие №9 Практикум по решению задач по темам «Закон Ома для участка цепи», «Закон Ома для полной цепи»	8
Практическое занятие №10 Практикум по решению задач «Электрический ток в различных средах»	4
Практическое занятие №11 Практикум по решению задач по темам «Расчет силы Ампера и силы Лоренца». «Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля».	4
<b>РАЗДЕЛ 4 Колебания и волны</b>	<b>8</b>
Практическое занятие №12 Практикум по решению задач по темам: «Параметры колебательного движения», «Параметры и свойства волн»	4
Практическое занятие №13 Практикум по решению задач по теме «Свободные и вынужденные колебания».	4
<b>РАЗДЕЛ 5 Оптика</b>	<b>10</b>
Практическое занятие №14 Практикум по решению задач по теме «Законы геометрической оптики».	10
<b>РАЗДЕЛ 6 Элементы квантовой физики</b>	<b>4</b>
Практическое занятие №15 Практикум по решению задач по теме «Физика атомного ядра».	4
Итого: 78 часов	

### 3 Инструктивно-методические указания по выполнению практических работ

#### Практическое занятие №1

1. Практикум по решению задач по темам «Координаты, путь, перемещение», «Ускорение. Равнопеременное движение» «Движение по криволинейной траектории».

2. Продолжительность проведения – 6 ч.

3. Цель практической работы - Научиться применять основные формулы равноускоренного движения при расчете основных кинематических величин для различных случаев равноускоренного движения. В результате изучения раздела студенты должны знать:

- виды механического движения в зависимости от формы траектории и скорости перемещения тела;
- понятие траектории, пути, перемещения;
- различие классического и релятивистского законов сложения скоростей; относительность понятий длины и промежутков времени.

уметь:

- формулировать понятия: механическое движение, скорость и ускорение, система отсчета;
- изображать графически различные виды механических движений;
- решать задачи с использованием формул для равномерного и равноускоренного движений.

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: раздаточный материал «Практическая работа №1»

5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

1. Тело движется равноускоренно с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ . Начальная скорость равно нулю. Какова скорость тела через 5с после начала движения?
2. Велосипедист движется под уклон с ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$ . Какая скорость будет через 30 с, если его начальная скорость  $5 \text{ м/с}$ ?
3. Тело движется прямолинейно. В начале и в конце движения модуль скорости одинаков. Могло ли тело двигаться с постоянным ускорением?
4. С каким ускорением движется трогаящийся с места трамвай, если он набирает скорость  $36 \text{ км/ч}$  за  $25 \text{ с}$ ?
5. Автомобиль через  $10 \text{ с}$  приобретает скорость  $20 \text{ м/с}$ . С каким ускорением двигался автомобиль? Через какое время его скорость станет равной  $108 \text{ км/ч}$ , если он будет двигаться с тем же ускорением?
6. Поезд движется с ускорением  $a$  ( $a > 0$ ). Известно, что к концу четвертой секунды скорость поезда равно  $6 \text{ м/с}$ . Что можно сказать о пути, пройденном за четвертую секунду: будет этот путь больше, меньше или равен  $6 \text{ м}$ ?
7. Поезд, отходя от станции, набирает скорость  $15 \text{ м/с}$  за  $1 \text{ мин}$ . Каково его ускорение?
8. Отъезжая от остановки, автобус за  $10 \text{ с}$  развил скорость  $10 \text{ м/с}$ . Определите ускорение автобуса. Каким будет ускорение автобуса в системе отсчета, связанной с равномерно движущимся автомобилем, проезжающим мимо остановки автобуса со скоростью  $15 \text{ м/с}$ ?
9. Два поезда идут навстречу друг другу: один – разгоняется в направлении на север; другой – тормозит в южном направлении. Как направлены ускорения поездов?
10. За какое время автомобиль, трогаясь с места с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ , приобретает скорость  $20 \text{ м/с}$  ?
11. Тело движется равноускоренно. Сколько времени оно будет двигаться в том же направлении, что и в начальный момент, если  $v_{0x} = 20 \text{ м/с}$ ,  $a_x = -4 \text{ м/с}^2$ ?
12. Ось  $Ox$  направлена вдоль траектории прямолинейного движения тела. Что вы можете сказать о движении, при котором: а)  $v_x < 0$ ,  $a_x > 0$ ; б)  $v_x < 0$ ,  $a_x < 0$ ; в)  $v_x > 0$ ,  $a_x = 0$

13. Зависимость скорости от времени при разгоне автобуса задана формулой  $v_x = 0,6t$ . Найти скорость автобуса через 5 с.
14. За 1-ю секунду равноускоренного движения скорость тела увеличилась с 3 м/с до 5 м/с. Каково ускорение тела? Какой станет скорость к концу 3-й секунды?
15. Ось OX направлена вдоль траектории прямолинейного движения тела. Что вы можете сказать о движении, при котором: а)  $v_x > 0$ ,  $a_x > 0$ ; б)  $v_x > 0$ ,  $a_x < 0$ ; в)  $v_x < 0$ ,  $a_x = 0$
16. Скорость автомобиля за 10 с уменьшилась 54 км/ч до 36 км/ч. Определите ускорение автомобиля.
17. Тело движется равноускоренно без начальной скорости. Через 7 с после начала движения  $v_x = 6$  м/с. Как найти скорость тела в конце 14-ой секунды после начала движения, не вычисляя ускорения?
18. Нет ли ошибки в следующем описании прямолинейного движения: на первом этапе движения  $v_x > 0$ ,  $a_x = 0$ ; на втором -  $v_x > 0$ ,  $a_x > 0$ ; на третьем -  $v_x < 0$ ,  $a_x > 0$ ; и наконец, на четвертом этапе  $v_x < 0$ ,  $a_x = 0$ ? Обоснуйте свой ответ.
19. Какой путь прошел вагон поезда за 15 с, двигаясь с ускорением  $0,3 \text{ м/с}^2$ , если его начальная скорость была 1 м/с?
20. Двигаясь равноускоренно вдоль прямой, за 20 с тело прошло путь 6 м. В процессе движения скорость тела возросла в 5 раз. Определите начальную скорость тела.
21. Самолет затрагивает на разбег 24 с. Рассчитайте длину разбега самолета и скорость в момент отрыва, если на половине длины разбега он имел скорость, равную 30 м/с.
22. Гору длиной 50 м лыжник прошел за 10 с, двигаясь с ускорением  $0,4 \text{ м/с}^2$ . Чему равна скорость лыжника в начале пути?
23. Шарик, скатываясь по наклонной плоскости из состояния покоя, за первую секунду прошел путь 10 см. Какой путь он пройдет за первые 3 с?
24. Поезд, трогаясь из состояния покоя, движется равноускоренно. На первом километре скорость поезда возросла на 10 м/с. На сколько возрастет скорость на втором километре пути?
25. Автомобиль начинает движение из состояния покоя с постоянным ускорением. За первые 10 с он проходит путь 150 м. Чему равно ускорение тела автомобиля?
26. Шайба скользит до остановки 5 м, если ей сообщить начальную скорость 2 м/с. Какой путь пройдет до остановки шайба, если ей сообщить начальную скорость 4 м/с? Ускорение шайбы постоянно.
27. В течение 6 с тело движется равнозамедленно, причем в начале шестой секунды его скорость 2 м/с, а в конце – равна нулю. Какова длина пути, пройденного телом?
28. Автомобиль, двигаясь равноускоренно с начальной скоростью 5 м/с, прошел за первую секунду путь 6 м. Найдите ускорение автомобиля.
29. В конце уклона лыжник развил скорость 8 м/с. Найдите начальную скорость лыжника и ускорение, с которым он двигался, если весь уклон длиной в 100 м он прошел за 20 с.
30. За первую секунду равнозамедленного движения автомобиль прошел половину тормозного пути. Определите полное время торможения.

#### 7. Контрольные вопросы:

1. Какое движение называется механическим?
2. Какое тело можно считать материальной точкой?
3. Чем различаются понятия «система отсчета» и «система координат»?
4. Что такое траектория движения?
5. Что такое вектор перемещения?
6. Что характеризует скорость движения тела?
7. Как направлен вектор мгновенной скорости?
8. Какое движение называют прямолинейным?
9. Что характеризует ускорение?
10. Что характеризует тангенциальное и нормальное ускорение? Как они направлены?



11. Какое прямолинейное движение называют равноускоренным; равнозамедленным?
12. Дайте определение ускорения свободного падения.
13. Чем отличается падение тел в воздухе от падения в вакууме?
14. По какой траектории движется тело, брошенное под углом к горизонту?
15. Как влияет сила сопротивления воздуха на дальность полета снарядов?
16. Что такое период движения?
17. Дайте определение угловой скорости.
18. Почему равномерное движение по окружности является ускоренным?
19. Чему равно центростремительное ускорение и куда оно направлено?
20. Какая связь существует между линейной и угловой скоростями?

### Практическое занятие №2

1. Наименование работы Практикум по решению задач по темам «Законы механики», «Силы в природе», «Движение под действием нескольких сил».

2. Продолжительность проведения – 8 ч.

3. Цель практической работы: Научиться определять равнодействующую сил действующих на тело, ускорение, скорость, используя основные законы динамики.

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: раздаточный материал «Практическая работа №2»

5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

1. С каким ускорением движется при разбеге реактивный самолет массой 60 т, если сила тяги двигателей 90 кН?
2. Покоящаяся хоккейная шайба массой 250 г после удара клюшкой, длящегося 0,02 с, скользит по льду со скоростью 30 м/с. Определить среднюю силу удара.
3. Найти начальную скорость тела массой 600 г, если под действием силы 8 Н на расстоянии 120 см, оно достигло скорости 6 м/с, двигаясь прямолинейно.
4. Какая сила сообщает телу массой 5 кг ускорение  $4 \text{ м/с}^2$ ?
5. Под действием силы 150 Н тело движется прямолинейно так, что его координата изменяется по закону  $x=100+5t+0,5t^2$ . Какова масса тела?
6. Покоящееся тело массой 400 г под действием силы 8 Н приобрело скорость 36 км/ч. Найти путь, который прошло тело.
7. Определите силу, под действием которой тело массой 500 г движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ .
8. Снаряд массой 15 кг при выстреле приобретает скорость 600 м/с. Найдите среднюю силу, с которой пороховые газы давят на снаряд, если длина ствола орудия 1,8 м. Движение снаряда в стволе считайте равноускоренным.
9. Какую скорость приобрело покоящееся тело массой 500 г, если под действием силы 5 Н оно прошло путь в 80 см?
10. Определите массу футбольного мяча, если после удара он приобрел ускорение  $500 \text{ м/с}^2$ , а сила удара была равна 420 Н.
11. Найдите проекцию силы  $F_x$ , действующей на тело массой 500 кг, если тело движется прямолинейно и его координата изменяется по закону  $x=20-10t+t^2$ .
12. На тело массой 100 г в течение 2 с действовала сила 5 Н. Определить модуль перемещения, если движение прямолинейное.
13. При помощи динамометра ученик перемещал деревянный брусок массой 200 г по горизонтально расположенной доске. Каков коэффициент трения, если динамометр показывал 0,6 Н?

14. Вычислить ускорение свободного падения на расстоянии от центра Земли, вдвое превышающем ее радиус.
15. На шероховатой горизонтальной поверхности лежит тело массой 3 кг. Коэффициент трения скольжения тела о поверхность равен 0,2. Определите равнодействующую силу, которая возникает при действии на тело горизонтальной силы 7 Н.
16. Две пружины жесткостью 0,3 кН/м и 0,8 кН/м соединены последовательно. На сколько сантиметров растянулась первая пружина, если вторая растянулась на 1,5 см?
17. Ученик равномерно перемещает деревянный брусок массой 300г по горизонтальной поверхности с помощью динамометра. Каковы показания динамометра, если коэффициент трения между бруском и доской равен 0,3?
18. Какой должна быть масса каждого из двух одинаковых кораблей, чтобы на расстоянии 1 км они притягивались с силой 1 мН?

7. Контрольные вопросы:

1. Изложить понятие инертности.
2. Дать определение массы.
3. Дать определение силы.
4. Изложить первый закон Ньютона.
5. Изложить второй закон Ньютона.
6. Изложить третий закон Ньютона.
7. Дать определение силы тяжести.
8. Дать определение веса тела.
9. Записать силу трения.
10. Записать закон Гука

**Практическое занятие №3**

1. Наименование работы Практикум по решению задач по теме «Законы сохранения».
2. Продолжительность проведения – 4 ч.
3. Цель практической работы: Закрепить знания по теме «Законы сохранения в механике», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.
4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: раздаточный материал «Практическая работа №3»
5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов
6. Задание: решить задачи
  1. Два шара с одинаковыми массами 3 кг движутся во взаимно перпендикулярных направлениях со скоростями 3 м/с и 4 м/с. Чему равна величина полного импульса этой системы?
  2. Мальчик тянет санки за веревку с силой 50 Н. Пройдя с санками 100м, он совершает работу 2500Дж. Найдите угол между веревкой и дорогой.
  3. Молот массой 1000 кг падает с высоты 1, 8 м на наковальню. Длительность удара 0,1 с. Удар неупругий. Определите среднее значение силы удара.
  4. Вагон массой 20 т, движущийся со скоростью 0,3 м/с. догоняет вагон массой 30 т, движущийся со скоростью 0.2 м/с. Найдите скорость вагонов после их взаимодействия, если удар неупругий.
  5. С яблони, с высоты 5 м, упало яблоко. Масса яблока 600г. Определите, какой кинетической энергией обладало яблоко в момент касания поверхности Земли.
  6. Девочка, масса которой 42 кг, поднялась на второй этаж, который находился на высоте
  7. 6 м от поверхности Земли. Определите ее потенциальную энергию.

8. Мальчик везёт санки с постоянной скоростью. Сила трения санок о снег равна 30 Н. Мальчик совершил работу, равную 30 Дж. Определите пройденный путь.
9. Два одинаковых бильярдных шара массами  $m$  движутся один со скоростью  $v$ , а другой со скоростью  $2v$  в перпендикулярном направлении. Чему равен полный импульс системы?
10. Какую работу может совершить до остановки тело массой 1000 кг, движущееся со скоростью 36 км/ч? Какая энергия при этом возрастает?
11. При открывании двери пружину жёсткостью 50 кН/м растягивают на 10 см. Какую работу совершает пружина, открывая дверь?
12. В начале спуска лыжник имел скорость 2 м/с, а в конце 10 м/с. Во сколько раз изменился импульс лыжника?
13. Неподвижная лодка вместе с находящимися в ней охотниками имеет массу 250 кг. Охотник выстреливает из охотничьего ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость получит лодка после выстрела? Масса пули 8 г, а ее скорость при вылете равна 700 м/с
14. Спортсмен поднимает гирию массой 16 кг на высоту 2 м, затрачивая на это 0,8 с. Какую мощность при этом развивает спортсмен?
15. Масса автобуса в 3 раза больше массы автомобиля. С какой скоростью должен ехать автомобиль, чтобы его импульс был равнее импульсу автобуса? Скорость автобуса 36 км/ч.
16. Налетев на пружинный буфер, вагон массой  $m=16t$ , двигавшийся со скоростью  $v=0,6$  м/с, остановился, сжав пружину буфера на  $x=8$  см. Найти общую жесткость пружины буфера.
17. На тело массой 2 кг, движущегося со скоростью 1 м/с, начала действовать постоянная сила. Каким должен быть импульс этой силы, чтобы скорость тела возросла до 6 м/с?
18. При растяжении пружины на 10 см в ней возникает сила упругости, равная 25 Н. Определите потенциальную энергию этой пружины при растяжении ее на 6 см.

#### 7. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение импульса
2. Дайте определение работы
3. Дайте определение импульса
4. Сформулируйте закон сохранения импульса
5. Сформулируйте закон сохранения энергии
6. Дайте определение мощности

#### Практическое занятие №4

1. Наименование работы Практикум по решению задач по теме «Элементы статики».
2. Продолжительность проведения – 2 ч.
3. Цель практической работы: систематизировать знания по разделу «Статика», научиться применять систему знаний на расчет величин, приобрести опыт решения задач по данной теме.

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: раздаточный материал «Практическая работа №4»

5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

1. Человек стоит на полу. Масса его 60 кг. Площадь подошв 400 см<sup>2</sup>. Какое давление оказывает человек на пол?
2. На тело действуют силы 4 и 5 Н, направленные под углом 90° друг к другу. Определить равнодействующую этих сил.

3. На аэростат в горизонтальном направлении действует ветер с силой 3000 Н. Натяжение троса 5000 Н. Определить натяжение троса в безветренную погоду.
4. Какую силу необходимо приложить, чтобы приподнять за один конец бревно массой 20 кг?
5. Шар массой 6 кг висит на веревке, прикрепленной к гладкой стене. С какой силой шар давит на стенку, если веревка проходит через центр шара, а  $\alpha=30^\circ$ ?
6. Два одинаковых шарика, масса и радиусы которых равны соответственно 100 г и 3 см, подвешены на невесомых нитях длиной 4 см к одной и той же точке. Чему равна сила давления одного шарика на другой в состоянии покоя?
7. Два человека несут груз на невесомом стержне длиной 3 м. Нагрузка (усилие) одного человека в два раза больше, чем другого. На каком расстоянии от него укреплен груз?
8. Лестница составляет с землей угол  $70^\circ$  и опирается о вертикальную гладкую стену. Найдите силу реакции, которая действует на лестницу со стороны земли, если человек массой 70 кг поднялся по лестнице на две трети её длины. Массой лестницы пренебречь.
9. Под каким наименьшим углом  $\alpha$  к горизонту может стоять лестница, прислоненная к гладкой вертикальной стене, если коэффициент трения лестницы о пол равен  $\mu$ ?  
Считать, что центр тяжести находится в середине лестницы.
10. Поршень весом 30 Н представляет собой круглый диск радиусом 4 см с отверстием, в которое вставлена тонкостенная трубка радиусом 1 см. Поршень может плотно и без трения входить в стакан и сначала лежит на дне стакана. На какую высоту поднимется поршень, если влить в трубку 700 г воды?

7. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение равновесия
2. Назовите виды равновесия
3. Приведите примеры равновесия

**Практическое занятие №5**

1. Наименование работы Практикум по решению задач по темам «Основное уравнение МКТ», «Газовые законы».

2. Продолжительность проведения – 4 ч.

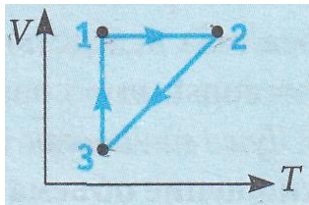
3. Цель практической работы: Научиться применять основные формулы раздела «Молекулярная физика» при расчете параметров состояния идеального газа

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: раздаточный материал «Практическая работа №5»

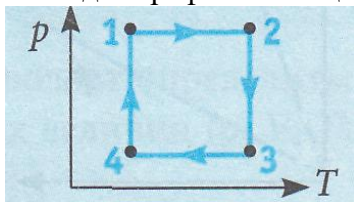
5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

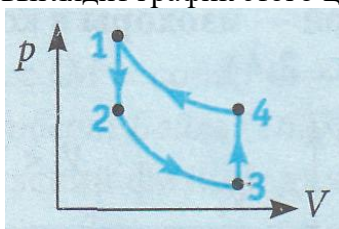
1. Чему равно давление воздуха массой 0,29 кг. Находящегося в баллоне объемом 50 л при  $27^\circ\text{C}$ . Молярная масса воздуха равна  $29 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.
2. На изделие, площадь поверхности которого  $52 \text{ см}^2$ , нанесен слой хрома толщиной 1 мкм. Сколько атомов хрома в покрытии?
3. На рисунке в системе координат  $V, T$  изображен замкнутый цикл 1231, осуществленный газом постоянной массы. Назовите все процессы. Определите, как выглядит график этого цикла в системе координат  $p, T$ .



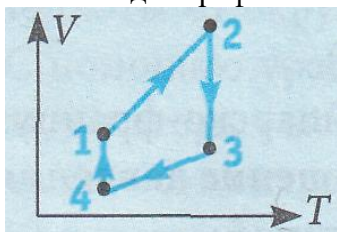
4. Чему равна температура углекислого газа массой 2 кг в баллоне вместимостью 0,04 м<sup>3</sup> при давлении 3 МПа. Молярная масса углекислого газа равна  $M=44,0$  г/моль.
5. Сколько молекул содержится в сосуде емкостью 250 см<sup>3</sup>, если давление газа 566 мм рт.ст., а температура равна 100 °С?
6. На рисунке в системе координат  $p, T$  изображен замкнутый цикл 1231, осуществленный газом постоянной массы. Назовите все процессы. Определите, как выглядит график этого цикла в системе координат  $p, V$ .



7. Чему равна масса углекислого газа объемом 10 л при давлении 0,2 МПа и температуре 20° С? Молярная масса углекислого газа равна  $M=44,0$  г/моль.
8. Плотность газа в баллоне газонаполненной электрической лампочки  $\rho = 0,9$  кг/м<sup>3</sup>. Когда лампочка горит, давление газа в ней возрастает с  $p_1=8 \cdot 10^4$  Па до  $p_2=1,1 \cdot 10^5$  Па. На сколько увеличится при этом средняя квадратичная скорость молекул газа?
9. На рисунке в системе координат  $p, V$  изображен замкнутый цикл 1231, осуществленный газом постоянной массы. Назовите все процессы. Определите, как выглядит график этого цикла в системе координат  $V, T$ .

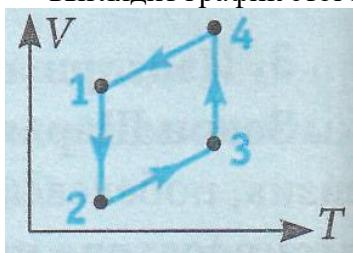


10. Чему равно давление кислорода массой 0,2 кг, содержащегося в сосуде объемом 20 л при температуре 30° С? Молярная масса кислорода равна  $32 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.
11. Кислород находится в баллоне под давлением  $2 \cdot 10^5$  Па. Температура в баллоне равна 47 °С. Каковую плотность имеет кислород?
12. На рисунке в системе координат  $V, T$  изображен замкнутый цикл 1231, осуществленный газом постоянной массы. Назовите все процессы. Определите, как выглядит график этого цикла в системе координат  $p, T$ .

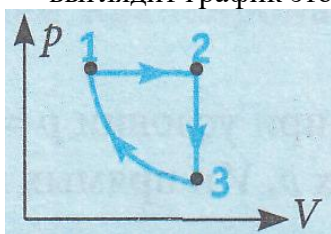


13. Чему равна температура азота массой 2,8 г и объемом 500 см<sup>3</sup> при давлении 400 кПа. Молярная масса азота равна  $28 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.
14. Баллон, содержащий  $V_1=0,02$  м<sup>3</sup> воздуха под давлением  $p_1=4 \cdot 10^5$  Па, соединяют с баллоном емкостью  $V_2=0,06$  м<sup>3</sup>, из которого выкачан воздух. Найти давление  $p$ , которое установилось в сосудах. Температура постоянная.

15. На рисунке в системе координат  $V, T$  изображен замкнутый цикл 1231, осуществленный газом постоянной массы. Назовите все процессы. Определите, как выглядит график этого цикла в системе координат  $p, V$ .



16. Чему равна масса метана ( $\text{CH}_4$ ) объемом  $2 \text{ м}^3$  при давлении  $400 \text{ кПа}$  и температуре  $0^\circ\text{C}$ ? Молярная масса метана равна  $16 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ .
17. Определите, какой будет абсолютная температура определенной массы идеального газа, если давление газа увеличить на  $25\%$ , а объем уменьшить на  $20\%$ . Начальная температура газа равна  $300 \text{ К}$ .
18. На рисунке в системе координат  $p, V$  изображен замкнутый цикл 1231, осуществленный газом постоянной массы. Назовите все процессы. Определите, как выглядит график этого цикла в системе координат  $V, T$ .



а.

7. Контрольные вопросы:

1. Назовите газовые законы
2. Напишите основное уравнение МКТ
3. Дайте определение количеству вещества

### Практическое занятие №6

1. Наименование работы Практикум по решению задач по темам: «Правила термодинамики», «Закон Гука».

2. Продолжительность проведения – 8 ч.

3. Цель практической работы: Научиться применять основные формулы раздела «Термодинамика» при расчете параметров состояния идеального газа

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: раздаточный материал «Практическая работа №6»

5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

1. Объем газа, расширяющегося при постоянном давлении  $199 \text{ кПа}$ , увеличился на  $2 \text{ л}$ . Определите работу, совершенную газом в этом процессе.
2. Идеальный газ получил количество теплоты, равное  $300 \text{ Дж}$  и совершил работу, равную  $100 \text{ Дж}$ . Как изменилась при этом внутренняя энергия газа?
3. Тепловая машина имеет КПД  $40\%$ , за один цикл работы она отдает холодильнику количество теплоты  $600 \text{ Дж}$ . Какое количество теплоты при этом машина получает от нагревателя?
4. Какая работа была совершена при изобарном сжатии  $6 \text{ моль}$  водорода, если его температура изменилась на  $50 \text{ К}$ ?

5. Идеальный газ получил 100 Дж теплоты, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 100 Дж. Чему равна работа, совершенная внешними силами?
6. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, 40%. Какую полезную работу совершает за цикл эта машина, если она отдает холодильнику 300 Дж теплоты?
7. При изобарном нагревании некоторого количества идеального газа от 17 до 117°С газ совершил работу 4 кДж. Найдите количество вещества газа.
8. Идеальный газ совершил работу в 100 Дж, а отдал количество теплоты, равное 300 Дж. При этом внутренняя энергия газа ...
9. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 527° С, а температура холодильника 127° С. Определите количество теплоты, полученное машиной от нагревателя, если она совершила работу 700 Дж.
10. Определите внутреннюю энергию 2 моль гелия при температуре 27° С.
11. Идеальный газ совершил работу в 300 Дж. При этом его внутренняя энергия увеличилась на 300 Дж. В этом процессе газ:
12. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 900К, а температура холодильника 27°С. Определите количество теплоты, отданное машиной холодильнику, если она совершила работу 350 Дж.
13. На сколько изменится внутренняя энергия 8 моль одноатомного идеального газа при его изобарном нагревании от 350 К до 380 К?
14. Внешние силы совершили над газом работу 500 Дж, при этом внутренняя энергия уменьшилась на 200 Дж. Определите количество теплоты, отданное газом.
15. Тепловая машина имеет КПД 25%. Средняя мощность передачи теплоты холодильнику в ходе ее работы составляет 3 кВт. Какое количество теплоты получает рабочее тело машины от нагревателя за 10с?
16. Как изменится внутренняя энергия 4 молей одноатомного идеального газа при уменьшении его температуры на 200К?
17. В некотором процессе внутренняя энергия газа уменьшилась на 300 Дж, а газ совершил работу 500 Дж. Какое количество теплоты было сообщено газу?
18. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, 20%. Во сколько раз абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника?

#### 7. Контрольные вопросы:

1. Чему равна внутренняя энергия идеального газа?
2. Назовите законы термодинамики
3. Что такое КПД? Как найти КПД?

#### Практическое занятие №7

1. Наименование работы Практикумы по решению задач по темам: «Закон Кулона», «Потенциал. Работа и энергия электрического поля». «Емкость, конденсаторы».
2. Продолжительность проведения – 4 ч.
3. Цель практической работы: систематизировать знания по разделу «Электростатика», научиться применять систему знаний на расчет величин, описывающих электростатическое поле; приобрести опыт решения задач по данной теме.
4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: презентация, раздаточный материал «Практическая работа №7»
5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов
6. Задание: решить задачи
  1. Какие заряды приобретут два одинаковых шарика после того, как их соединили и вновь разъединили, если первоначально они имели заряды  $q_1 = 10$  нКл и  $q_2 = 16$  нКл?

2. В направленном вертикально вниз однородном электрическом поле с напряженностью  $0,13 \text{ МН/Кл}$  капля жидкости массой  $2 \text{ нг}$  оказалась в равновесии. Найдите заряд капли.
3. Какую площадь должны иметь пластины плоского конденсатора для того, чтобы его емкость была равна  $1,0 \text{ нФ}$ , если между пластинами помещается стекло толщиной  $0,10 \text{ мм}$ ?
4. Во сколько раз надо изменить расстояние между зарядами при увеличении одного из них в 4 раза, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?
5. Шарик массой  $30 \text{ г}$ , положительный заряд которого  $3 \text{ мкКл}$ , движется в однородном электростатическом поле напряженностью  $20 \text{ кН/Кл}$ , направленном вертикально вверх. Определите ускорение шарика.
6. На конденсаторе написано « $58 \text{ мкФ}$ ,  $50 \text{ В}$ ». Какой заряд он накопит при зарядке?
7. Найдите силу взаимодействия двух зарядов  $q_1 = -2 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ , и  $q_2 = 9 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ , которые находятся на расстоянии  $9 \text{ см}$  в парафине.
8. В однородном электрическом поле напряженностью  $60 \text{ кН/Кл}$  переместили заряд  $q = 5 \text{ нКл}$ . Перемещение, равное по модулю  $20 \text{ см}$ , образует угол  $60^\circ$  с направлением силовой линии. Найдите работу поля.
9. В импульсной фотовспышке лампа питается от конденсатора емкостью  $800 \text{ мкФ}$ , заряженного до напряжения  $300 \text{ В}$ . Найдите энергию вспышки.
10. Какова величина точечного заряда, если напряжённость  $5 \text{ мкН/Кл}$ , а расстояние до точки электрического поля равно  $2 \text{ см}$ .
11. Какую работу совершает электростатическое поле при перемещении заряда  $20 \text{ нКл}$  из точки с потенциалом  $700 \text{ В}$  в точку с потенциалом  $200 \text{ В}$ ?
12. Энергия электрического поля конденсатора  $6 \text{ мкДж}$ , напряжение на его пластинах  $30 \text{ В}$ . Определите заряд конденсатора.
13. Одинаковые по модулю, но разные по знаку заряды  $4 \text{ нКл}$  расположены на расстоянии  $2 \text{ см}$ . Определите, с какой силой они взаимодействуют.
14. Напряжение между двумя точками, лежащими на одной линии напряженности однородного поля, равно  $2 \text{ кВ}$ . Расстояние между этими точками  $10 \text{ см}$ . Какова напряженность поля?
15. Рассчитайте энергию электростатического поля конденсатора емкостью  $0,1 \text{ мкФ}$ , заряженного до разности потенциалов  $200 \text{ В}$ .

#### 7. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение емкости
2. Дайте определение электростатического поля
3. Назовите характеристики электростатического поля
4. Сформулируйте закон Кулона
5. В чем состоит принцип суперпозиции электрических полей?
6. Дайте определение потенциала электростатического поля.
7. Как связана работа перемещения заряда в электростатическом поле с напряженностью и потенциалом поля?
8. Какова связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля?

### Практическое занятие №8

1. Наименование работы Практикум по решению задач по теме «Закон Ома для участка цепи. Сопротивление».
2. Продолжительность проведения – 4 ч.
3. Цель практической работы: систематизировать знания по разделу «Постоянный электрический ток», научиться применять полученные знания для решения задач различных типов.
4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: презентация, раздаточный материал «Практическая работа №8»
5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов
6. Задание: решить задачи



1. На катушку намотан 1 м провода с площадью поперечного сечения  $5 \text{ мм}^2$ . Найти удельное сопротивление сплава, из которого изготовлен провод, если сопротивление катушки постоянному току равно  $2000 \text{ Ом}$ .
2. ЭДС источника напряжения  $6 \text{ В}$ . При внешнем сопротивлении цепи  $1 \text{ Ом}$  ток равен  $3 \text{ А}$ . Каким будет ток короткого замыкания?
3. Для нагревания воды затрачено  $5000 \text{ Дж}$  теплоты. Найти время, в течение которого был включен нагреватель. Электрическая мощность нагревателя равна  $250 \text{ Вт}$ . КПД нагревателя  $50\%$ .
4. Пять одинаковых резисторов соединены параллельно. Во сколько раз увеличится сопротивление цепи, если один резистор отключить?
5. Источник тока с ЭДС  $120 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $2 \text{ Ом}$ , замкнут на внешнее сопротивление  $58 \text{ Ом}$ . Определить полную и полезную мощности источника тока.
6. Рассеянный гражданин, уехав на 30 суток в отпуск, забыл выключить 2 лампочки, через которые течет ток по  $0,25 \text{ А}$ . Сколько электроэнергии будет потеряно? Напряжение сети  $220 \text{ В}$ .
7. Напряжение на участке цепи сопротивлением  $7 \text{ Ом}$  равно  $49 \text{ В}$ . Какой заряд пройдет по цепи за  $0,5$  часа?
8. К источнику тока с ЭДС  $5 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $1 \text{ Ом}$  подключено сопротивление. Определить полное сопротивление этой цепи, если сила тока в цепи равна  $0,5 \text{ А}$ .
9. Электросчетчик показал, что расход энергии за 10 минут составил  $0,3 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ . Найти силу тока в подводящих электроэнергию проводах, если напряжение в сети равно  $200 \text{ В}$ .
10. В городскую осветительную сеть с напряжением  $110 \text{ В}$  нужно включить последовательно 5 лампочек накаливания с напряжением  $12 \text{ В}$ . Вычислить добавочное сопротивление, которое потребуется к лампочкам и силу тока в них, если сопротивление каждой лампочки  $20 \text{ Ом}$ .
11. Сила тока короткого замыкания источника тока с ЭДС  $5 \text{ В}$  равна  $2,5 \text{ А}$ . Найти внутреннее сопротивление источника.
12. В электроприборе за 15 мин электрическим током силой  $2 \text{ А}$  совершена работа  $9 \text{ кДж}$ . Определите сопротивление прибора.
13. При помощи амперметра с сопротивлением  $0,9 \text{ Ом}$ , рассчитанного на измерение предельной силы тока  $10 \text{ А}$ , нужно измерить силу тока, достигающую  $100 \text{ А}$ . Найти величину необходимого для этого шунта.
14. К источнику с ЭДС  $12 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $1 \text{ Ом}$  подключен реостат, сопротивлением  $5 \text{ Ом}$ . Найти отношение напряжения на внутреннем и на внешнем сопротивлении.
15. Каково напряжение на резисторе сопротивлением  $300 \text{ Ом}$ , если за 12 мин электрическим током была совершена работа  $450 \text{ Дж}$ ?

#### 7. Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи
2. Дайте определение силы тока
3. Дайте определение сопротивления
4. Дайте определение напряжения
5. Назовите виды соединения проводников

#### Практическое занятие №9

1. Наименование работы Практикум по решению задач по темам «Закон Ома для участка цепи», «Закон Ома для полной цепи»
2. Продолжительность проведения – 8 ч.

3. Цель практической работы: систематизировать знания по разделу «Постоянный электрический ток», научиться применять полученные знания для решения задач различных типов.

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: презентация, раздаточный материал «Практическая работа №9»

5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

1. Определите напряжение на концах стального проводника длиной 3 м и площадью поперечного сечения  $0,2 \text{ мм}^2$ , в котором сила тока равна 0,5 А. Удельное сопротивление стали равно  $0,12 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .
2. При подключении лампочки к батарее элементов с ЭДС 4,5 В вольтметр показал напряжение на лампочке 4 В, а амперметр - силу тока в ней 0,25 А. Каково внутреннее сопротивление батареи?
3. Электрическая печь для плавки металла потребляет ток силой 850 А при напряжении 220 В. Сколько теплоты выделяется в печи за 1 мин?
4. Электрическую лампу сопротивлением 240 Ом, рассчитанную на напряжение 120 В, надо подключить к сети напряжением 220 В. Какой длины нихромовый проводник с площадью поперечного сечения  $0,55 \text{ мм}^2$  надо включить последовательно с лампой, чтобы она горела нормальным накалом? Удельное сопротивление нихрома равно  $1,1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .
5. Лампочка подключена к батарейке с ЭДС 1,5 В. Сила тока в цепи равна 0,1 А. Чему равна работа сторонних сил за 10 мин?
6. Из какого материала изготовлена спираль нагревательного элемента, мощность которого 480 Вт, если его длина 15 м, сечение  $0,21 \text{ мм}^2$ , а напряжение в сети 120 В?
7. Гирлянда из 20 одинаковых лампочек, соединенных параллельно, подключена к источнику тока напряжением 220 В. Сопротивление одной лампочки 5 кОм. Чему равна сила тока в гирлянде?
8. К батарее с ЭД, равной 6 В и внутренним сопротивлением 1,4 Ом подключены параллельно соединенные резисторы сопротивлениями 2 Ом и 6 Ом. Чему равно напряжение на полюсах батареи?
9. Две электрических цепи подключены к одной сети. Одна цепь образована последовательным соединением резисторов 1 Ом, 5 Ом и 20 Ом, а вторая цепь - параллельным. Сравните расход электроэнергии.
10. В городскую осветительную сеть с напряжением 110 В нужно включить последовательно 5 лампочек накаливания с напряжением 12 В. Вычислить добавочное сопротивление, которое потребуется к лампочкам и силу тока в них, если сопротивление каждой лампочки 20 Ом.
11. В резисторе сопротивлением 24 Ом, подключенном к источнику тока с ЭДС, равной 16 В, выделяется мощность 6 Вт. Чему равна сила тока короткого замыкания для этого источника?
12. За какое время в проводнике сопротивлением 16 Ом выделится 432 Дж теплоты? Сила тока в проводнике равна 0,3 А.
13. Конденсатор емкостью 0,5 мкФ зарядили от источника напряжением 4000 В. Определить среднюю силу тока в соединительных проводах, если время заряда 0,1 с.
14. К аккумулятору с ЭДС, равной 20 В, подключены параллельно две лампы сопротивлением соответственно 40 Ом и 10 Ом. Сила тока в аккумуляторе равна 2 А. Чему равно внутреннее сопротивление аккумулятора?
15. Какое количество теплоты выделится в реостате, сопротивление которого 6 Ом, если за 5 мин через него прошел электрический заряд, равный 600 Кл?

## 7. Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой электрический ток? Каковы условия его возникновения?
2. Что такое сила тока? В чем измеряется? Каким прибором?
3. Что собой представляет сопротивление проводника, от чего оно зависит?
4. Как вычисляется общее сопротивление проводников при последовательном соединении? Параллельном?
5. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
6. Что такое ЭДС? В каких единицах измеряется? Каким прибором?
7. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
8. Что такое короткое замыкание?
9. Как записывается закон Ома для полной цепи при последовательном соединении источников тока? При параллельном?
10. Как можно вычислить работу и мощность тока?
11. В чем заключается сущность закона Джоуля – Ленца?

## Практическое занятие №10

1. Наименование работы Практикум по решению задач «Электрический ток в различных средах»

2. Продолжительность проведения – 4 ч.

3. Цель практической работы: систематизировать знания по разделу «Электрический ток в различных средах», научиться применять полученные знания для решения задач различных типов.

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: презентация, раздаточный материал «Практическая работа №10»

5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить 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.
2. При электролизе, длившемся в течение одного часа, сила тока была равна 5 А. Чему равна температура выделившегося атомарного водорода, если при давлении, равном 105 Па, его объём равен 1,5 л?
3. При никелировании изделия в течение 1 ч отложился слой никеля толщиной  $l = 0,01$  мм. Определите плотность тока, если молярная масса никеля  $M = 0,0587$  кг/моль, валентность  $n = 2$ .
4. Определите электрическую энергию, затраченную на получение серебра массой 200 г, если КПД установки 80%, а электролиз проводят при напряжении 20 В.
5. Объясните, почему при дуговом разряде при увеличении силы тока напряжение уменьшается.
6. Покажите, что при упругом столкновении электрона с молекулой электрон передаёт ей меньшую энергию, чем при абсолютно неупругом ударе.

7.Контрольные вопросы:

1. Дайте определение силы тока

2. Дайте определение электролиза

3. Как протекает электрический ток в металлах?

### Практическое занятие №11

1. Наименование работы Практикум по решению задач по темам «Расчет силы Ампера и силы Лоренца». «Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля».

2. Продолжительность проведения – 4 ч.

3. Цель практической работы: систематизировать знания по разделу «Магнитное поле», научиться применять полученные знания для решения задач различных типов.

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: презентация, раздаточный материал «Практическая работа №11»

5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

1. В однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл перпендикулярно линиям индукции находится проводник длиной 70 см, по которому течет ток силой 70 А. Определите силу, действующую на проводник.
2. Протон в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найдите скорость движения протона.
3. За сколько времени в катушке с индуктивностью 240 мГ происходит нарастание тока от нуля до 11,4 А, если при этом возникает средняя э.д.с. самоиндукции 30 В?
4. 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?
5. В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции влетает электрон со скоростью  $10^7$  м/с. Определите индукцию поля, если электрон описал окружность радиусом 1 см.
6. Определить индуктивность катушки, если при ослаблении в ней тока на 2,8 А за 62 мс в катушке появляется средняя э.д.с. самоиндукции 14 В. 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  $49^\circ$ ?
7. В однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0,1 Тл в вакууме движется электрон со скоростью  $3 \cdot 10^6$  м/с. Чему равна сила, действующая на электрон, если угол между направлением скорости электрона и линиями индукции равен  $90^\circ$ ?
8. Определить энергию магнитного поля катушки, в которой при токе 7,5 А магнитный поток равен  $2,3 \cdot 10^{-3}$  Вб. Число витков в катушке 120.

1. Какая сила действует на проводник длиной 10 см в однородном магнитном поле с индукцией 2,6 Тл, если ток в проводнике 12 А, а угол между направлением тока и линиями индукции  $30^\circ$ ?

9. 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.
10. 3. Какая э.д.с. самоиндукции возникнет в катушке с индуктивностью 68 мГ, если ток 3,8 А исчезнет в ней за 0,012 с?  
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.

11. Электрон движется в однородном магнитном поле в вакууме перпендикулярно линиям индукции по окружности радиусом 1 см. Определите скорость движения электрона, если магнитная индукция поля 0,2 Тл.
12. Какой силы ток нужно пропускать по обмотке дросселя с индуктивностью 0,5 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 100 Дж?

7. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение силы Ампера
2. Дайте определение силы Лоренца
3. Дайте определение магнитного поля
4. Дайте определение магнитной индукции

### Практическое занятие №12

1. Наименование работы Практикум по решению задач по темам: «Параметры колебательного движения», «Параметры и свойства волн»
2. Продолжительность проведения – 4 ч.
3. Цель практической работы: Закрепить знания по теме «Колебания и волны», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.
4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: презентация, раздаточный материал «Практическая работа №12»
5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов
6. Задание: решить задачи
  1. Найти массу груза, который на пружине жёсткостью 250Н/м делает 20 колебаний за 16 с.
  2. Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн 1,2 м. Какова скорость распространения волны?
  3. Маятник при свободных колебаниях отклонился в крайнее положение 15 раз в минуту. Какова частота колебаний?
  4. Пружинный маятник массой 0,16 кг совершает гармонические колебания. Какой должна стать масса этого маятника, чтобы период колебаний увеличился в 2 раза?
  5. Длина первого маятника 1 м, второго 2,25 м. За некоторое время первый маятник совершил 15 колебаний. Сколько колебаний за тот же промежуток времени совершил второй маятник?
  6. Волна с периодом колебаний 0,5 с распространяется со скоростью 24м/с. Определите длину этой волны.
  7. Расстояние между ближайшими гребнями волн в море 4 м. Лодка качается на волнах, распространяющихся со скоростью 3 м/с. С какой частотой волны ударяют о корпус лодки?
  8. За одно и то же время первый математический маятник совершил 40 колебаний, а второй 60. Определите отношение длины первого маятника к длине второго.
  9. К пружине жесткостью 200Н/м подвешен груз массой 0,4 кг. Определите частоту колебаний этого пружинного маятника.
  10. Длина звуковой волны частотой 440 Гц в некотором веществе равна 3,4 м. Чему равна скорость звука в этом веществе?

11. Груз массой 200г подвешен к пружине и совершает колебания. Как изменится частота колебаний, если к этой пружине вместо этого груза подвесить тело массой 0,8 кг?
12. Первый математический маятник совершает колебания с частотой 6 Гц. Длина нити второго маятника больше длины первого в 3, 24 раза. Чему равен период колебаний второго маятника?
13. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Длина звуковой волны для самого высокого женского голоса достигает 25 см. Определите частоту колебаний этого голоса.
14. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону  $x = 0,2\sin \pi \cdot t/2$ , где все величины заданы в единицах СИ. Определить амплитуду, период, частоту и циклическую частоту колебаний.
15. Груз массой 0, 16 кг, подвешенный к пружине, совершает свободные гармонические колебания. Какой массы новый груз нужно подвесить вместо первого, чтобы период колебаний увеличился в 2 раза?

## 7. Контрольные вопросы

1. Дайте определение математического маятника
2. Назовите характеристики механических колебаний
3. Назовите единицу измерения периода и частоты
4. Напишите уравнение гармонических колебаний

## Практическое занятие №13

1. Наименование работы Практикум по решению задач по теме «Свободные и вынужденные колебания».

2. Продолжительность проведения – 4 ч.

3. Цель практической работы: Закрепить знания по теме «Колебания и волны», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: презентация, раздаточный материал «Практическая работа №13»

5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

1. Шарик на нити совершил 60 колебаний за 2 мин. Определите период и частоту колебаний шарика.
2. Амплитуда незатухающих колебаний точки струны 2 мм, частота колебаний 1 кГц. Какой путь пройдет точка струны за 0,4 с? Какое перемещение совершит эта точка за один период колебаний?
3. Какова длина математического маятника, совершающего гармонические колебания с частотой 0,5 Гц на поверхности Луны? Ускорение свободного падения на поверхности Луны  $1,6 \text{ м/с}^2$ .
4. Груз массой 400 г совершает колебания на пружине с жесткостью 250 Н/м. Амплитуда колебаний 15 см. Найти полную механическую энергию колебаний и наибольшую скорость движения груза.
5. Частота колебаний крыльев вороны в полете равна в среднем 3 Гц. Сколько взмахов крыльями сделает ворона, пролетев путь 650 м со скоростью 13 м/с?

6. Гармоническое колебание описывается уравнением

$$x = 2 \sin \left( \frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{4} \right).$$

Чему равны циклическая частота колебаний, линейная частота колебаний, начальная фаза колебаний?

7. Математический маятник длиной 0,99 м совершает 50 полных колебаний за 1 мин 40 с. Чему равно ускорение свободного падения в данном месте на поверхности Земли? (Можно принять  $\pi^2 = 9,87$ .)
8. Как и во сколько раз изменится период колебаний пружинного маятника, если шарик на пружине заменить другим шариком, радиус которого вдвое меньше, а плотность — в два раза больше?
9. Два математических маятника за одно и то же время совершают — первый  $N_1 = 30$ , а второй —  $N_2 = 40$  колебаний. Какова длина каждого из них, если разность их длин  $\Delta l = 7$  см?

#### 7. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение свободных колебаний
2. Дайте определение вынужденных колебаний
3. Дайте определение пружинного маятника
4. Что характеризует частота колебаний?

#### Практическое занятие №14

1. Наименование работы Практикум по решению задач по теме «Законы геометрической оптике».

2. Продолжительность проведения – 10 ч.

3. Цель практической работы: Закрепить знания по теме «Оптика», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: презентация, раздаточный материал «Практическая работа №14»

5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

1. Определите скорость света в воде, если её абсолютный показатель преломления 1,33.
2. С помощью линзы получено действительное изображение предмета, находящегося на расстоянии 0,5 м от линзы. Найти оптическую силу линзы, если его изображение расположено на расстоянии 1 м от линзы.
3. Определите постоянную дифракционной решетки, если при ее освещении светом длиной 656 нм второй спектральный максимум виден под углом  $15^\circ$ . Примите, что  $\sin 15^\circ = 0,25$
4. Луч переходит из воды в стекло. Угол падения равен  $35^\circ$ . Найдите угол преломления.
5. С помощью линзы получено мнимое изображение предмета, находящегося на расстоянии 10 см от линзы. Найти фокусное расстояние линзы, если его изображение расположено на расстоянии 0,5 м от линзы.
6. Дифракционная решетка имеет 150 штрихов на 1 мм. Найдите длину волны монохроматического света, падающего на решетку, если первый максимум наблюдается под углом, синус которого равен 0,06.
7. Вода освещена светом с длиной волны 700 нм. Какова длина волны этого света в воде?
8. Дифракционная решетка имеет 500 штрихов на 1 мм. Какой наибольший порядок спектра можно увидеть, если освещать ее светом с длиной волны 520 нм?

9. Луч света падает из воздуха на стеклянную пластинку под углом  $45^\circ$ . Каким должен быть показатель преломления стекла, чтобы угол между отраженным и преломленным лучом составил  $110^\circ$ ?
10. Световой луч попадает из воздуха в жидкость с показателем преломления 1,4 и распространяется в жидкости под углом  $45^\circ$  к ее поверхности. Найти синус угла падения.
11. На каком расстоянии от линзы с фокусным расстоянием 15 см надо поместить предмет, чтобы его увеличение было равно 3?
12. На дифракционную решетку, имеющую 100 штрихов на 1 мм, нормально падает свет с длиной волны 700 нм. Определите синус угла, под которым наблюдается максимум третьего порядка.
13. Угол отражения светового луча от зеркала равен  $23^\circ$ . Найти величину угла между падающим лучом и поверхностью зеркала.
14. На каком расстоянии от фонаря, подвешенного на высоте 2 м, надо поместить столб высотой 40 см, чтобы длина тени столба была равной 1,5 м?
15. Найдите наибольший порядок спектра для желтой линии натрия ( $\lambda = 589$  нм), если период решетки равен 2 мкм.
16. Луч падает на поверхность воды под углом  $30^\circ$ . Под каким углом он должен упасть на поверхность стекла, чтобы угол преломления остался таким же? Показатели преломления воды и стекла, соответственно 1,33 и 1,6.
17. Мнимое изображение предмета получено в фокальной плоскости собирающей линзы с фокусным расстоянием 10 см. На каком расстоянии от линзы находится предмет?
18. Какое число штрихов на 1 мм имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ( $\lambda = 550$  нм) в спектре первого порядка наблюдается под углом  $19^\circ$ . Считать, что  $\sin 19^\circ = 0,33$ .

#### 7. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение линзы
2. Назовите виды линз
3. Дайте определение показателя преломления
4. Какие законы геометрической оптики вам известны? Охарактеризуйте каждый

#### Практическое занятие №15

1. Наименование работы Практическое занятие №15 Практикум по решению задач по теме «Физика атомного ядра».

2. Продолжительность проведения – 4 ч.

3. Цель практической работы: Закрепить знания по теме «Физика атомного ядра», сформировать умения и навыки нахождения физической величины, её вывода из формулы.

4. Материалы, оборудование, программное обеспечение: презентация, раздаточный материал «Практическая работа №15»

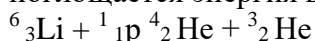
5. Краткие теоретические сведения. Литература, информационное обеспечение: учебник ФИЗИКА, 10 кл., Генденштейн, учебник ФИЗИКА 10 кл., Касьянов

6. Задание: решить задачи

1. Какие частицы использовались в следующих ядерных реакциях?



2. Произведите энергетический расчет ядерной реакции и выясните, выделяется или поглощается энергия в этой реакции:



3. Ядро висмута  $^{211}_{83}\text{Bi}$  получилось из другого ядра после  $\alpha$ -распада и  $\beta$ -распада. Что это за ядро?

4. С какими атомными ядрами осуществлены следующие ядерные реакции:



А)  $? + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{99}_{43}\text{Tc} + {}^1_0\text{n}$ ; Б)  $? + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{27}_{14}\text{Si} + {}^1_0\text{n}$

5. Какова энергия связи ядра атома углерода  ${}^{13}_6\text{C}$ ?

6. Во что превращается ядро атома урана  ${}^{238}_{92}\text{U}$  после  $\alpha$ -распада и двух  $\beta$ -распадов?

7. Определите продукты следующих ядерных реакций:

А)  ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ? + 2 {}^1_0\text{n}$ ; Б)  ${}^{62}_{28}\text{Ni} + {}^1_1\text{p} \rightarrow ? + \gamma$

8. Произведите энергетический расчет ядерной реакции и выясните, выделяется или поглощается энергия в этой реакции:

${}^9_4\text{Be} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$

9. Во что превращается ядро изотопа тория  ${}^{234}_{90}\text{Th}$  после трех  $\alpha$ -распадов?

10. Напишите недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях:

А)  $? + {}^1_1\text{p} \rightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$ ; Б)  ${}^{27}_{13}\text{Al} + \gamma \rightarrow {}^{26}_{12}\text{Mg} + ?$

11. Какова энергия связи ядра атома кремния  ${}^{30}_{14}\text{Si}$ ?

12. Ядро изотопа тория  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  претерпевает  $\alpha$ -распад, два  $\beta$ -распада и еще один  $\alpha$ -распад. Какие ядра после этого получаются?

13. Напишите недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях:

А)  ${}^{55}_{25}\text{Mn} + ? \rightarrow {}^{56}_{26}\text{Fe} + {}^1_0\text{n}$ ; Б)  $? + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{27}_{14}\text{Si} + {}^1_0\text{n}$

14. Произведите энергетический расчет ядерной реакции и выясните, выделяется или поглощается энергия в этой реакции:

${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$

15. В какое вещество превращается атом таллия  ${}^{210}_{81}\text{Tl}$  после трех  $\beta$ -распадов и одного  $\alpha$ -распада?

16. Определите возможные бомбардирующие и испускаемые частицы в ядерных реакциях:

А)  ${}^{40}_{20}\text{Ca} + ? \rightarrow {}^{38}_{19}\text{K} + {}^1_1\text{p} + ?$ ; Б)  ${}^{10}_5\text{B} + ? \rightarrow {}^9_4\text{Be} + ?$

17. Какова энергия связи ядра атома кислорода  ${}^{16}_8\text{O}$ ?

18. В результате какого радиоактивного распада натрий  ${}^{22}_{11}\text{Na}$  превращается в магний  ${}^{22}_{12}\text{Mg}$ ?

7. Контрольные вопросы:

1. Из чего состоит атом?
2. Что характеризует массовое число?
3. Что характеризует порядковый номер элемента в таблице Менделеева?
4. Дайте формулу дефекта массы ядра
5. Дайте определение альфа-частицам
6. Назовите правила смещения при альфа- и бета-распаде

#### 4 Используемая литература и Интернет источники

1. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
2. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
3. Дмитриева В. Ф., Васильев Л. И. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева, Л. И. Васильев. — М., 2014.
4. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева, А. В. Коржуев, О. В. Муртазина. — М., 2015.
5. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронный учеб.-метод. комплекс для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
6. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронное учебное издание (интерактивное электронное приложение) для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
7. Касьянов В. А. Иллюстрированный атлас по физике: 10 класс.— М., 2010.
8. Касьянов В. А. Иллюстрированный атлас по физике: 11 класс. — М., 2010.
9. Трофимова Т. И., Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Сборник задач. — М., 2013.
10. Трофимова Т. И., Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: Решения задач. — М., 2015.
11. Трофимова Т. И., Фирсов А. В. Физика. Справочник. — М., 2010.
12. Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования / под ред. Т. И. Трофимовой. — М., 2014.

#### Интернет-ресурсы:

1. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
2. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).
3. [www.booksgid.com](http://www.booksgid.com) (Books Gid. Электронная библиотека).
4. [www.globalteka.ru](http://www.globalteka.ru) (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
5. [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. [www.st-books.ru](http://www.st-books.ru) (Лучшая учебная литература).
7. [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
8. [www.ru/book](http://www.ru/book) (Электронная библиотечная система).
9. [www.alleng.ru/edu/phys.htm](http://www.alleng.ru/edu/phys.htm) (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
10. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).