

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ШАДОВА»**

**Утверждаю:** Директор  
ГБПОУ «ЧГТК  
им. М.И. Шадова»  
С.Н. Сычев  
21 июня 2023 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств**  
**по учебной дисциплине**  
*ОУД.09 Физика*  
общеобразовательного цикла  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
*09.02.07 Информационные системы и программирование*

Черемхово, 2023

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основании ФГОС СПО по специальности *09.02.07 Информационные системы и программирование* программы учебной дисциплины «Физика»

**Разработчик:** Окладников Анатолий Павлович, преподаватель спец дисциплин

Одобрено на заседании цикловой комиссии:

«Общеобразовательных, экономических и транспортных дисциплин»

Протокол №10 от «06» июня 2023 г.

Председатель ЦК: А.К. Кузьмина

Одобрено Методическим советом колледжа

Протокол №5 от «07» июнь 2023 г.

Председатель МС: Власова Т.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

		СТР.
1.	<u>ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</u>	3
2.	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	...
3.	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	
4.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	
5.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ	
6.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	
	ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ К КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	

## 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины «*Физика*» обучающиеся должны обладать предусмотренными ФГОС СПО специальности 09.02.07 *Информационные системы и программирование* общими и профессиональными компетенциями:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ПК 5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему

Учебным планом предусмотрена промежуточная аттестация по учебной дисциплине *Физика* в форме экзамена

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате аттестации осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, которые формируют общие и профессиональные компетенции:

### **знания:**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;
- 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;

#### **умения:**

- 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 естественно-научной информации;
- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: 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.

### **3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

Контроль и оценка знаний, умений, а также сформированность общих и профессиональных компетенций осуществляются с использованием следующих форм и методов являются выполнение **практических (лабораторных) заданий.**

Содержание практических (лабораторных) заданий, критерии их оценки представлены в методических рекомендациях (указаниях) по выполнению практических заданий. Также формами текущего контроля являются: Тестирование, проверка самостоятельной работы, опрос, решение задач.

#### **4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

##### **Входной контроль**

##### **Вариант 1.**

**1. Выберите из предложенных только основные понятия физики.**

- а) тело, материальная точка, поле;
- б) явление, материальная точка, закон, теория;
- в) явление, величина, прибор, закон.

**2. Назовите единицу измерения массы в системе СИ.**

- а) килограмм; б) грамм; в) тонна; г) миллиграмм.

**3. Сколько законов Ньютона вы изучили?**

- а) один; б) два; в) три.

**4. Назовите наименьшие частицы вещества.**

- а) атомы; б) молекулы; в) электроны и нуклоны.

**5. Чему равно ускорение свободного падения?**

- а)  $9,8 \text{ м/с}^2$ ; б)  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$ ; в)  $7,5 \text{ Н/кг}$ .

**6. К какому виду движения относится катание на качелях?**

- а) прямолинейное; б) криволинейное;
- в) движение по окружности; г) колебательное движение.

**7. Какие законы сохранения вы изучали в курсе физики?**

- а) закон сохранения внутренней энергии;
- б) закон сохранения импульса тела;

в) закон сохранения электрического заряда;

г) закон сохранения механической силы.

**8. Выберите из предложенных скалярные величины.**

а) скорость; б) сила; в) масса;

г) объем; д) давление.

**9. Назовите прибор для измерения давления.**

а) манометр; б) амперметр; в) авометр.

**10. Назовите ученого, открывшего закон всемирного тяготения.**

а) Паскаль; б) Галилей; в) Ньютон; г) Резерфорд.

**11. Какой закон физики используется при запуске ракет в космос?**

а) закон всемирного тяготения;

б) закон сохранения импульса тела;

в) закон электромагнитной индукции;

г) первый закон Ньютона.

**12. Укажите соответствие между величинами и единицами измерений.**

1) ускорение; а) Ньютон;

2) работа; б) Джоуль;

3) перемещение; в) метр в секунду за секунду;

4) заряд; г) метр;

5) сила. д) Кулон.

**13. Как называется явление проникновения молекул одного вещества между молекулами другого вещества?**

а) дифракция; б) диффузия; в) деформация.

**14. Какая механическая сила всегда направлена противоположно движению тела?**

а) сила тяжести; б) сила упругости; в) сила трения.

**15. Расположите в порядке ослабления следующие взаимодействия:**

а) электромагнитное; б) гравитационное; в) ядерное.

## Вариант 2.

**1. Выберите из предложенных только основные понятия физики.**

а) явление, материальная точка, закон, теория;

б) тело, материальная точка, поле;

в) величина, теория, явление, закон.

**2. Назовите единицу измерения длины в системе СИ.**

а) километр; б) метр; в) сантиметр; г) миллиметр.

**3. Сколько законом Архимеда вы изучили?**

а) один; б) два; в) три.

**4. Назовите наименьшие частицы вещества.**

а) атомы; б) молекулы; в) броуновские частицы.

**5. Чему равна гравитационная постоянная?**

а)  $9.8 \text{ м/с}^2$  ; б)  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$  ; в)  $7,5 \text{ Па/кт}$

**6. К какому виду движения относится движение стрелки часов?**

а) прямолинейное; б) криволинейное;

в) движение по окружности; г) колебательное движение.

**7. Какие законы сохранения вы изучали в курсе физики?**

а) закон сохранения полной механической энергии;

б) закон сохранения импульса силы;

в) закон сохранения электрического заряда;

г) закон сохранения механической силы.

**8. Выберите из предложенных скалярные величины.**

а) длина; б) вес; в) перемещение;

г) объем; д) давление.

**9. Назовите прибор для измерения напряжения.**



а) амперметр; б) вольтметр; в) авометр.

**10. Назовите ученого, изучающего давление и жидкости.**

а) Паскаль; б) Галилеи; в) Ньютон; г) Резерфорд.

**11. Какой закон физики используется при работе электростанции?**

а) закон всемирного тяготения;

б) закон сохранения импульса тела;

в) закон электромагнитной индукции;

г) первый закон Ньютона.

**12. Укажите соответствие между величинами и единицами измерений.**

1) напряжение; а) Ньютон;

2) энергия; б) Джоуль;

3) перемещение; в) Вольт;

4) заряд; г) метр;

5) сила. д) Кулон.

**13 Как называется явление изменения формы или объёма тела под действием сил?**

а) дифракция; б) диффузия; в) деформация; г) индукция.

**14. Какая механическая сила всегда действует на опору или подвес со стороны тела?**

а) сила тяжести; б) сила упругости; в) сила трения.

**15. Расположите в порядке усиления следующие взаимодействия:**

а) электромагнитное; б) ядерное; в) гравитационное.

### **Вариант 3.**

**] Выберите основные понятия физики.**

а) явление, величина, прибор. закон;

б) кинематика, динамика, поле;

в) явление, материальная точка, закон, теория.

**2. Назовите единицы измерения силы в системе СИ.**

а) килоньютон; б) джоуль; в) ньютон; г) килограмм

**3. Сколько законов Ома вы изучили?'**

а) один; б) два; в) три.

**4. Назовите наименьшие частицы вещества.**

а) атомы; б) молекулы; в) элементарные частицы.

**5. Чему равно нормальное атмосферное давление?**

а) 760 мм рт. ст ; б) 6,67  $10^{-11}$  Нм<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup> ; в) 1000 Па.

**6. К какому виду движения относится движение при падении вертикально вниз?**

а) прямолинейное равномерное; б) криволинейное;

в) прямолинейное равноускоренное.

**7. Какие законы сохранения вы изучали в курсе физики?'**

а) закон сохранения внутренней энергии;

б) закон сохранения импульса тела;

в) закон сохранения электрического заряда;

г) закон сохранения механической силы.

**8. Выберите из предложенных скалярные величины.**

а) скорость; б) ускорение; в) длина;

г) объем; д) энергия.

**9. Назовите прибор для измерения температуры.**

а) манометр; б) градусник; в) термометр.

**10. Назовите ученого, открывшего строение атома?**

а) Паскаль; б) Галилеи; в) Ньютон; г) Резерфорд.

**11. Какой закон физики используют при запуске космического спутника в космосе?'**

а) закон всемирного тяготения; б) закон сохранения импульса тела;

в) закон электромагнитной индукции; г) первый закон Ньютона..

**12. Укажите соответствие между величинами и единицами измерений.**

- 1) энергия; а) Ньютон;
- 2) работа; б) Джоуль;
- 3) перемещение; в) ампер;
- 4) заряд; г) метр;
- 5) сила. д) Кулон.

**13 Как называется явление возникновения электрического тока в контуре, расположенном в переменном магнитном поле?**

- а) дифракция; б) диффузия; в) деформация; г) индукция.

**14. Какая механическая сила всегда направлена к центру Земли?**

- а) сила тяжести; б) сила упругости; в) сила трения.

**15. Расположите в порядке усиления следующие взаимодействия:**

- а) ядерное; б) гравитационное; в) электромагнитное.

#### **Вариант 4.**

**1. Выберите из предложенных только основные понятия физики.**

- а) тело, материальная точка, поле;  
б) явление, материальная точка, закон, теория;  
в) явление, величина, прибор, закон.

**2. Назовите единицу измерения массы в системе СИ.**

- а) килограмм; б) грамм; в) тонна; г) миллиграмм.

**3. Сколько законов Ньютона вы изучили?**

- а) один; б) два; в) три.

**4. Назовите наименьшие частицы вещества.**

- а) атомы; б) молекулы; в) электроны и нуклоны.

**5. Чему равно ускорение свободного падения?**

- а)  $9,8 \text{ м/с}^2$ ; б)  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$ ; в)  $7,5 \text{ Н/кг}$ .

**6. К какому виду движения относится движение стрелки часов?**

- а) прямолинейное; б) криволинейное;
- в) движение по окружности; г) колебательное движение.

**7. Какие законы сохранения вы изучали в курсе физики?**

- а) закон сохранения полной механической энергии;
- б) закон сохранения импульса силы;
- в) закон сохранения электрического заряда;
- г) закон сохранения механической силы.

**8. Выберите из предложенных скалярные величины.**

- а) длина; б) вес; в) перемещение;
- г) объем; д) давление.

**9. Назовите прибор для измерения напряжения.**

- а) амперметр; б) вольтметр; в) авометр.

**10. Назовите ученого, изучающего давление и жидкости.**

- а) Паскаль; б) Галилеи; в) Ньютон; г) Резерфорд.

**11. Какой закон физики используют при запуске космического спутника в космосе?**

- а) закон всемирного тяготения; б) закон сохранения импульса тела;
- в) закон электромагнитной индукции; г) первый закон Ньютона..

**12. Укажите соответствие между величинами и единицами измерений.**

- 1) энергия; а) Ньютон;
- 2) работа; б) Джоуль;
- 3) перемещение; в) ампер;
- 4) заряд; г) метр;
- 5) сила. д) Кулон.

**13 Как называется явление возникновения электрического тока в контуре, расположенном в переменном магнитном поле?**

- а) дифракция; б) диффузия; в) деформация; г) индукция.

14. Какая механическая сила всегда направлена к центру Земли?

а) сила тяжести; б) сила упругости; в) сила трения.

15. Расположите в порядке усиления следующие взаимодействия:

а) ядерное; б) гравитационное; в) электромагнитное.

*Ключи к контрольно-оценочным средствам для текущего контроля  
Входной контроль*

№ заданий	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 вариант	в	а	в	б	а	г	б,в	в,г,д	а	в	б	1в,2б,3г,4д,5а	б	в	в,а,б
2 вариант	в	б	а	б	б	в	а,в	а,г,д	б	а	в	1в,2б,3г,4д,5а	в	б	в,а,б
3 вариант	а	в	б	б	а	в	б,в	в,г,д	в	г	а	1б,2б,3г,4д,5а	г	а	б,в,а
4 вариант	в	а	в	б	а	в	а,в	а,г,д	б	а	а	1б,2б,3г,4д,5а	г	а	б,в,а

### Комплект задач для решения на занятии:

#### Раздел 1. Механика

1) Определить длину медной проволоки в катушке, если ее масса 20 кг, а площадь ее поперечного сечения 2 мм<sup>2</sup>.

2) Сколько нефти доставляется за 1 час по трубопроводу диаметром 0,5 м при скорости движения нефти 1 м/с? Плотность нефти 385 кг/м<sup>3</sup>.

3) Два мотоциклиста выезжают одновременно из двух пунктов навстречу друг другу. Один из них спускается равноускоренно с горы, имея начальную скорость 36 км/ч и ускорение 2 м/с<sup>2</sup>. Другой равнозамедленно поднимается в гору с начальной скоростью 72 км/ч и с тем же по модулю ускорением. Первоначальное расстояние между мотоциклистами равно 300 м. Через сколько времени, они встретятся?

4) Какую скорость относительно воды должен сообщить мотор катеру, чтобы при скорости течения реки, равной 2 м/с, катер двигался перпендикулярно к берегу со скоростью 3,5 м/с относительно берега?

5) Тело движется вдоль координатной оси Ох. Направления начальной скорости и ускорения совпадают с положительным направлением оси, а их модули равны  $v=4$  м/с,  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>. Найдите скорость через 4 с от начала отсчета времени.

6) Тело движется вдоль координатной оси. В начальный момент времени направление скорости тела совпадало с направлением оси. Модуль скорости тела  $v_0 = 20$  м/с. Найдите скорость тела через 5 с и 7 с от начала отсчета времени, если ускорение направлено противоположно начальной скорости и его модуль  $a = 4$  м/с<sup>2</sup>.

7) В точке с координатой  $x_0=10$  м тело имело скорость  $v_0 = 20$  м/с, направленную противоположно положительному направлению оси Ох. Ускорение

тела направлено противоположно вектору начальной скорости, и его модуль равен  $10 \text{ м/с}^2$ . Найдите координату тела в моменты времени 1, 2, 3, 4 с от начала отсчета.

8) Тело движется вдоль координатной оси  $Ox$ . Направления начальной скорости и ускорения совпадают с положительным направлением оси, а их модули равны  $v_0 = 4 \text{ м/с}$ ,  $a = 2 \text{ м/с}^2$ . Найдите скорость через 4 с от начала отсчета времени.

9) Тело движется вдоль координатной оси. В начальный момент времени направление скорости тела совпадало с направлением оси. Модуль скорости тела  $v_0 = 20 \text{ м/с}$ . Найдите скорость тела через 5 с и 7 с от начала отсчета времени, если ускорение направлено противоположно начальной скорости и его модуль  $a = 4 \text{ м/с}^2$ .

10) В точке с координатой  $x_0 = 10 \text{ м}$  тело имело скорость  $v_0 = 20 \text{ м/с}$ , направленную противоположно положительному направлению оси  $Ox$ . Ускорение тела направлено противоположно вектору начальной скорости, и его модуль равен  $10 \text{ м/с}^2$ . Найдите координату тела в моменты времени 1, 2, 3, 4 с от начала отсчета.

11) Автомобиль двигался со скоростью  $54 \text{ км/ч}$ . Какой будет скорость автомобиля через 4 с после начала торможения, если при торможении ускорение постоянно и равно по модулю  $3 \text{ м/с}^2$ ? Какой путь пройдет автомобиль за это время?

12) С горы начинают скатываться сани с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Какой путь проходят сани, если скорость их в конце горы  $36 \text{ км/ч}$ ?

13) Какой длины должна быть взлетная полоса аэродрома для самолета ИЛ-62, если для взлета самолету необходимо иметь скорость  $300 \text{ км/ч}$ , а его двигатели могут обеспечить движение по взлетной полосе с ускорением  $1,6 \text{ м/с}^2$ .

14) Тело, брошенное с поверхности Земли, поднялось на высоту  $25 \text{ м}$ , а затем упало на дно шахты, глубина которой  $100 \text{ м}$ . Чему равно время, прошедшее от момента бросания тела до момента его падения на дно шахты?

15) Тело брошено со скоростью  $v_0 = 20 \text{ м/с}$  под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите для момента времени  $t = 1,5 \text{ с}$  после начала движения: 1) нормальное ускорение; 2) тангенциальное ускорение.

16) Тело брошено горизонтально со скоростью  $v_0 = 15 \text{ м/с}$ . Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите радиус кривизны траектории тела через 2 секунды после начала полета

17) Камень брошен горизонтально со скоростью  $20 \text{ м/с}$  с высоты  $10 \text{ м}$  относительно Земли. Найдите время полета, дальность полета и скорость в момент падения на Землю.

18) Камень брошен горизонтально со скоростью  $30 \text{ м/с}$ . Чему равна его скорость спустя 4 с? Найдите изменение координат камня по обеим осям за это время.

19) Мяч брошен под углом  $30^\circ$  к горизонту со скоростью  $20 \text{ м/с}$  с поверхности Земли. Найдите наибольшую высоту подъема, дальность полета,

скорость в наивысшей точке траектории, скорость и координаты мяча через 1 с после начала движения.

20) Высота комнаты 5 м. Сколько времени будет падать шарик от потолка до пола? Какую по модулю скорость надо сообщить шарiku, чтобы он падал до пола в течение 0,5 с?

21) Мяч брошен под углом  $30^\circ$  к горизонту со скоростью 20 м/с с поверхности Земли. Найдите наибольшую высоту подъема, дальность полета, скорость в наивысшей точке траектории, скорость и координаты мяча через 1 с после начала движения.

22) Тело брошено со скоростью 15 м/с под углом  $30^\circ$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить: 1) высоту подъема; 2) дальность полета; 3) время полета.

23) Материальная точка начинает двигаться по окружности радиусом 12,5 см с постоянным тангенциальным ускорением  $0,5 \text{ см/с}^2$ . Определить момент времени при котором вектор ускорения образует с вектором скорости угол равный  $45^\circ$ .

24) Якорь электродвигателя, имеющий частоту вращения  $n=50 \text{ с}^{-1}$ , после выключения тока, сделав 628 оборотов, остановился. Определить угловое ускорение якоря.

25) Колесо вращается с постоянным угловым ускорением равным  $3 \text{ рад/с}^2$ . Определить радиус колеса, если через 1 секунду после начала движения полное ускорение колеса будет  $7,5 \text{ м/с}^2$ .

26) В машине Атвуда грузы массой 21 г и 19 г прикреплены концам нити, определить ускорение с которым двигаются грузы, силу натяжения нитей и силу давления на блок.

27) Два груза массами 2 кг и 4 кг, связанные нерастяжимой нитью, поднимаются по вертикали силой 84 Н, приложенной к первому грузу. Найдите ускорение, с которым движутся грузы.

## Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

1) Определить число молекул содержащихся в 1 грамме азота.

2) Чему равна относительная молекулярная масса воды?

3) Сколько молекул в двух молях воды, определить массу воды?

4) Найти среднюю квадратичную скорость молекул газа, имеющего плотность  $1,8 \text{ кг/м}^3$  при давлении 152 КПа.

5) Определите среднюю кинетическую энергию молекулы одноатомного газа и концентрацию молекул при температуре 290 К и давлении 0,8 МПа.

6) Какое давление на стенки сосуда производит кислород, если средняя квадратичная скорость его молекул 400 м/с и число молекул в  $1 \text{ см}^3$  равно  $2,7 \cdot 10^{19}$ ?

7) Средняя квадратичная скорость молекул ацетилен, находящегося в закрытом баллоне, равна 500 м/с. Плотность газа равна  $18 \text{ кг/м}^3$ . Вычислить энергию поступательного движения одной молекулы и суммарную энергию всех молекул. Найти давление газа, если его масса равна 7,2 кг.

8) В баллоне, объем которого равен  $10^{-3} \text{ м}^3$ , находится азот под давлением 200 кПа, причем известно, что  $1 \text{ см}^3$  газа содержит  $4,3 \cdot 10^{19}$  молекул. Вычислить энергию поступательного движения одной молекулы и суммарную энергию всех молекул. Найти среднюю квадратичную скорость молекул и плотность газа.

9) Определить среднюю квадратичную, среднюю арифметическую и наиболее вероятную скорости молекулы воздуха при температуре  $-10^\circ$ .

10) Определить число молекул в 20 г кислорода.

11) Чему равен объем, который занимает газ при давлении  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ , если его масса равна 1 кг, а средняя квадратичная скорость молекул равна 600 м/с?

12) Чему равна средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если при давлении 300 кПа газ массой 5 кг занимает объем  $10 \text{ м}^3$ ?

13) Какое давление создают 40 л кислорода, при температуре  $103^\circ$ , если при нормальных условиях этот же газ занимает объем 13,65 литра? Чему равна масса газа?

14) При изотермическом расширении газа, его объем увеличился в 7 раз. Чему равно начальное давление, если после его расширения оно стало равным 210 Па?

15) При давлении  $10^5 \text{ Па}$  и температуре  $27^\circ \text{C}$  плотность газа равна  $0,162 \text{ кг/м}^3$ . Определите, какой это газ.

16) Воздух, занимавший при температуре  $27^\circ$  и давлении 202,65 кПа объем 120 л, подвергается нагреванию. Найти температуру газа, если нагревание изохорическое, причем давление возросло на 56,74 кПа. Определить массу газа.

17) Газ при давлении 32 кПа и температуре 290 К, занимает объем 87 литров. Найти объем газа при нормальных условиях.

18) Газ занимавший объем 12,32 л, охладил при постоянном давлении на 45 К, после чего его объем стал равен 10,52 л. Какова начальная температура газа.

19) Определить плотность углекислого газа при давлении 93,3 кПа и температуре 250 К

20) Резиновая камера содержит воздух при 780 мм. рт. ст. Камеру сжимают так, что объем ее уменьшается на  $\frac{2}{5}$  прежней величины. Какое будет теперь давление? Температуру и массу газа считать неизменными.

21) Газ при давлении 6 атм. и температуре 293 К занимает объем 586 л. Найти объем, занимаемый той же массой газа при температуре 248 К и давлении  $4,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

22) При какой температуре давление 240 л водорода равно 1,25 атм., если при нормальных условиях та же масса газа занимает объем 364 л? Определить массу газа.

23) Найти изменение внутренней энергии для 1 г аргона и 1 моля водорода при нагревании на 160 К, а также для 500 л аммиачного газа при увеличении давления на 4 кПа?

24) При изобарном расширении газа была совершена работа, равная 600 Дж. На сколько изменился объем газа, если давление газа было равно  $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?



25) Азот массой 280 г был нагрет при постоянном давлении, на 100 К. Чему была равна работа, которую совершил газ при расширении? Чему равно изменение внутренней энергии?

26) Определить количество теплоты, затраченное на превращение 8 кг льда взятого при температуре  $-20^{\circ}$  в воду при температуре  $50^{\circ}$ .

27) В стеклянную колбу массой 50 г, где находилось 185 г воды, при температуре  $20^{\circ}$  выливают некоторое количество ртути, при температуре  $100^{\circ}$ . После теплообмена температура воды повысилась до  $22^{\circ}$ . Определить массу ртути.

28) На сколько нагреется алюминиевый шарик при падении с высоты 1000 м. (удельная теплоемкость алюминия  $c=880$  Дж/кг·К)

29) В сосуд, содержащий 2,35 кг воды при  $20^{\circ}\text{C}$ , опускают кусок олова, нагретого до 507 К, температура воды в сосуде повысилась на 15 К. Вычислить массу олова. Испарением воды пренебречь.

30) Определить температуру воды, установившуюся после смешивания 6 кг воды при  $42^{\circ}\text{C}$ , 4 кг воды при  $72^{\circ}\text{C}$  и 20 кг воды при  $18^{\circ}\text{C}$ .

31) В калориметр, содержащий воду массой 0,25 кг при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ , впускают водяной пар массой 10 г при температуре  $100^{\circ}\text{C}$ . Какая температура установится в калориметре, если его теплоемкость 1000 Дж/К?

32) Насколько нагреется при штамповке кусок стали массой 1,5 кг от удара молота массой 400 кг, если скорость молота в момент удара 7,0 м/с, а на нагревание стали затрачивается 60% энергии молота?

33) Какое количество керосина необходимо сжечь, чтобы 50 л воды нагреть от  $20^{\circ}\text{C}$  до кипения? К. п. д. нагревателя 35%.

34) Стальной лом пневматического отбойного молотка обладает энергией удара 37,5 Дж и делает 1000 ударов в минуту. Определить мощность, развиваемую молотком. Насколько повысится температура лома после 3 мин работы, если на его нагревание затрачивается 15% всей энергии? Масса лома 1,8 кг.

35) Чтобы нагреть 1,8 кг воды от  $18^{\circ}\text{C}$  до кипения на горелке с к. п. д. 25% потребовалось 92 г горючего. Какова удельная теплота сгорания горючего?

36) 1,43 кг воздуха занимают при  $0^{\circ}$  объем  $0,5$  м<sup>3</sup>. Воздуху сообщили некоторое количество теплоты и он изобарно расширился до объема  $0,55$  м<sup>3</sup>. Найти величину совершенной работы, количество теплоты, и внутренней энергии.

37) Воздух, находившийся при температуре  $-13^{\circ}\text{C}$  под давлением 1,5 атм., был подвергнут адиабатическому сжатию, причем его объем уменьшился в 12 раз. Найти конечные давление, работу, совершенную при сжатии 1 кг газа.

38) Количество теплоты сообщенное одноатомному газу при изобарном процессе равно 40 КДж. Определить изменение его внутренней энергии и совершенную при этом работу.

39) Найти КПД двигателя автобуса, расходующего 63 кг лигроина за 2,5 часа работы, при средней мощности 70 кВт.

40) КПД идеальной тепловой машины 45 %. Температура нагревателя равна 820 К, определить температуру холодильника.

41) Какой вид топлива используется в теплосиловой установке, в которой за 1,5 ч работы с к. п. д. 20%, при развиваемой мощности 25,2 кВт сожжено 33 кг горючего? Какова его удельная теплота сгорания?

42) Двигатель реактивного самолета с К.П.Д. 20%, развивает силу тяги 88,2 кН при полете со скоростью 1800 км/ч. Определить расход керосина за 1 час полета и развиваемую мощность.

43) Четыре моля углекислого газа нагреты при постоянном давлении на 100 К. Определить работу расширения газа, изменение его внутренней энергии, и количество теплоты сообщенной этому газу.

44) Какую скорость имела свинцовая пуля, если при ударе о преграду она нагрелась на 100 К. (Потери энергии не учитывать)

45) Автомобиль "Москвич" расходует 5,67 кг бензина на 50 км пути. Определить среднюю мощность двигателя, если средняя скорость автомобиля 80 км/ч, а КПД двигателя 22%.

46) Один моль одноатомного газа находится в закрытом баллоне при температуре 27 градусов. Какое количество теплоты нужно сообщить чтобы повысить давление газа в 3 раза.

47) Сколько воды при температуре 373 К надо добавить к 200 кг воды при 283 К, чтобы получить температуру смеси 310 К.

48) Найти КПД двигателя автобуса расходующего 63 кг лигроина за 2,5 ч работы при средней мощности 70 кВт.

49) При изобарном расширении двухатомного газа при давлении 1 атм. его объем увеличился на 5 куб.м. Определить работу расширения газа, изменение внутренней энергии и количество теплоты сообщенной газу.

50) На сколько повысилась температура стальной заготовки массой 20 кг. если на нее 10 раз падал четырех тонный паровой молот со скоростью 6 м/с, а на нагревание заготовки уходит 50% кинетической энергии молота.

51) Идеальная тепловая машина имеет КПД 45%. Определить температуру холодильника, если температура нагревателя 820 К.

52) При изобарном расширении 20 г. водорода его объем увеличился в два раза. Начальная температура газа 300 К. Определить работу расширения газа, изменение внутренней энергии, и количество теплоты сообщенной газу.

53) Какой высоты должен быть водопад, чтобы падающая вода в конце падения нагрелась на 1 К. (Потери энергии не учитывать.)

54) Лодочный мотор "Вихрь" имеет мощность 13,2 кВт, с КПД 15%. На сколько пути хватит ему 20 литров бензина при скорости лодки 30 км/ч.

55) При изобарном расширении газ совершил работу и увеличился в объеме на 2 куб.м. В процессе расширения газу сообщено 40 МДж теплоты. Рассчитать изменение внутренней энергии, если давление равно 600 КПа. В сосуд содержащий 2,3 кг. воды при температуре 20 градусов опускают кусок олова предварительно нагретый до 230 градусов. При этом температура воды повысилась на 15 градусов. Найти массу олова. (испарением воды пренебречь)

56) Чтобы нагреть 1,8 кг воды от 18 градусов до кипения на горелке потребовалось 92 грамма горючего. Определить удельную теплоту сгорания горючего, если КПД

### Раздел 3. Электродинамика

1) Два заряда, один из которых больше другого в 3 раза, находясь в вакууме на расстоянии 0,3 м, взаимодействуют с силой 30 Н. Определить величины этих зарядов. На каком расстоянии их нужно поместить в воде, чтобы сила взаимодействия осталась прежней.

2) Во сколько раз кулоновская сила взаимодействия электрона с ядром в атоме водорода больше силы их гравитационного взаимодействия?

3) В двух противоположных вершинах квадрата со стороной 30 см находятся заряды по  $2 \cdot 10^{-7}$  Кл. Найти напряженности поля в двух других вершинах квадрата.

4) В какую среду помещен точечный электрический заряд  $4,5 \cdot 10^{-7}$  Кл, если на расстоянии 5 см от него напряженность поля равна  $2,0 \cdot 10^4$  Н/Кл? Определить абсолютную диэлектрическую проницаемость этой среды.

5) Электрическое поле в вакууме образовано точечным зарядом 1,5 нКл. На каком расстоянии друг от друга расположены две эквипотенциальные поверхности, с потенциалами 45 В и 30 В?

6) Электрон, двигаясь в электрическом поле, увеличил скорость с  $v_1 = 1 \cdot 10^7$  м/с до  $v_2 = 3 \cdot 10^7$  м/с. Найдите разность потенциалов между начальной и конечной точками перемещения электрона. Отношение заряда электрона к его массе равно  $e/m = 1,76 \cdot 10^{11}$  Кл/кг.

7) Потенциалы шариков с емкостью 6 и 9 пФ равны 200 и 800 В соответственно. Найти суммарный заряд после их соединения.

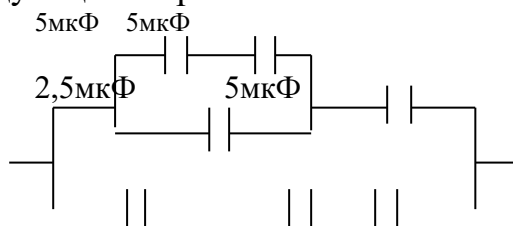
8) Определить напряженность электрического поля, создаваемого точечным зарядом  $Q = 10$  нКл на расстоянии 10 см от него в воде (диэлектрическая проницаемость 33)

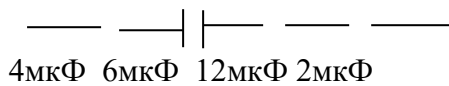
9) С какой силой взаимодействуют два заряда 66 нКл и 110 нКл в воде на расстоянии 3,3 см? На каком расстоянии их следует поместить в вакууме, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

10) В боровской модели атома водорода, электрон движется по круговой орбите радиусом 52,8 пм, в центре которой находится протон. Определить скорость электрона на орбите.

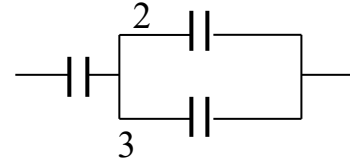
11) Тонкий стержень длиной  $L = 12$  см заряжен с линейной плотностью  $\tau = 200$  нКл/м. Найти напряженность  $E$  электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 5 см от стержня против его середины.

12) Определить общую емкость конденсаторов соединенных следующим образом:





13) Три конденсатора с емкостями  $C_1=1\text{мкФ}$ ,  $C_2=1\text{мкФ}$  и  $C_3=2\text{мкФ}$  соединены по схеме, и подключены к источнику постоянного напряжения 120 В. Какова их общая емкость? Определить заряд и напряжение на каждом из конденсаторов.



14) Емкость батареи из двух конденсаторов соединенных последовательно, равна 100 пФ, а заряд 20 нКл. Определить емкость второго конденсатора, а также разность потенциалов на обкладках каждого конденсатора, если емкость первого равна 200 пФ.

#### Раздел 4. Колебания и волны

1) Тело массой 0,1 кг совершает гармонические колебания по закону  $x=0,1\text{Sin}(314t+\pi/2)$ . Определить: амплитуду смещения  $A$ ; начальную фазу  $\varphi_0$ ; циклическую частоту  $\omega$ ; частоту колебаний  $\nu$ ; период колебаний  $T$ ; амплитуды скорости  $v_{\text{max}}$  и ускорения  $a_{\text{max}}$ ; максимальную кинетическую энергию  $E_{\text{max}}$ .

2) Математический маятник длиной 99,5 см за одну минуту совершает 30 полных колебаний. Определить период колебания маятника и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник.

3) Записать уравнения гармонических колебаний при следующих параметрах: 1)  $A = 10$  см,  $\varphi_0 = \pi/4$  рад,  $\omega = 2\pi$  рад/с; 2)  $A = 5$  см,  $\varphi_0 = \pi/2$  рад,  $T = 2$  с.

4) Материальная точка совершает гармонические колебания по закону  $x=2\text{Sin}(\pi/4 t + \pi/2)$  м. Определить: амплитуду колебаний  $A$ ; начальную фазу  $\varphi_0$ ; период колебаний  $T$ .

5) Записать уравнение гармонических колебаний для:  $A=0,05$  м,  $\varphi_0=0$ ,  $T=0,01$  с. Определить: частоту колебаний  $\nu$ ; циклическую частоту  $\omega$ ; амплитуды скорости  $v_{\text{max}}$  и ускорения  $a_{\text{max}}$ ; полную энергию гармонических колебаний для тела массой  $m=0,2$  кг.

6) Скорость тела, совершающего гармонические колебания, изменяется по закону  $v=0,06\text{Sin}100t$  м/с. Записать уравнение гармонических колебаний. Определить максимальные значения скорости и ускорения колеблющегося тела, энергию гармонических колебаний для тела массой 0,3 кг.

7) Скорость материальной точки изменяется по закону  $v=0,2\pi\text{Sin}2\pi t$  м/с. Определить: максимальное ускорение; смещение материальной точки через  $t=5/12$  с от начала колебаний; путь, пройденный за это время.

8) По уравнению  $x=0,2 \text{Sin}\pi t$  м определить: смещение материальной точки через 1,5 с от начала колебаний; путь, пройденный за это время; возвращающую силу, действующую в этот момент времени на колеблющуюся точку массой 0,2 кг.

9) Висящий на пружине груз массой 0,1 кг совершает вертикальные колебания с амплитудой 4 см. Определить: период гармонических колебаний груза, если для упругого удлинения пружины на 1 см требуется сила 0,1 н; энергию гармонических колебаний маятника. Массой пружины пренебречь.

10) Определить период гармонических колебаний математического маятника длиной 1 м, если ускорение свободного падения  $9,81 \text{ м/с}^2$ . Во сколько раз и как надо изменить длину маятника, чтобы период колебаний увеличился в два раза?

11) Материальная точка совершает гармонические колебания по закону  $x=0,1\sin(\pi t + \pi/3)$  м. Найти: амплитуду колебаний  $A$ ; начальную фазу  $\varphi_0$ ; период колебаний  $T$ .

12) Груз массой  $0,20 \text{ кг}$ , подвешенный к пружине, совершает 30 колебаний в минуту с амплитудой  $0,10 \text{ м}$ . Определить жесткость пружины и кинетическую энергию груза через  $3/6$  периода после момента прохождения положения, равновесия.

13) Материальная точка, совершающая гармонические колебания с частотой  $10 \text{ Гц}$ , проходит положение равновесия со скоростью  $6,28 \text{ м/с}$ . Определить максимальные смещение и ускорение; записать уравнение гармонических колебаний с начальной фазой, равной нулю.

14) Определить длину математического маятника, совершающего одно полное колебание за  $2 \text{ с}$ , если ускорение свободного падения  $9,81 \text{ м/с}^2$ . Во сколько раз нужно изменить длину маятника, чтобы частота его колебаний увеличилась в два раза?

15) Записать уравнение гармонических колебаний для:  $A=0,03 \text{ м}$ ,  $\varphi_0=\pi$ ,  $T=0,02 \text{ с}$ . Определить: частоту колебаний  $\nu$ ; циклическую частоту  $\omega$ ; амплитуды скорости  $v_{\text{max}}$  и ускорения  $a_{\text{max}}$ ; полную энергию гармонических колебаний для тела массой  $m=0,1 \text{ кг}$ .

16) Как относятся длины двух математических маятников, если за одно и то же время первый маятник совершил 10 колебаний, а второй 20 колебаний?

17) Скорость материальной точки изменяется по закону  $v=0,6\pi\sin 4\pi t \text{ м/с}$ . Определить: максимальное ускорение; смещение материальной точки через  $t=1,2 \text{ с}$  от начала колебаний; путь, пройденный за это время.

18) Математический маятник длиной  $99,5 \text{ см}$  за одну минуту совершает 30 полных колебаний. Определить период колебания маятника и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник.

19) Магнитный поток в рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле, изменяется по закону  $\Phi=0,02\cos 314t \text{ Вб}$ . Найти зависимость э. д. с. индукции, возникающей в рамке, от времени. Определить максимальное, и действующее значения э. д. с.

20) В рамке, содержащей 100 витков, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле, магнитный поток изменяется по закону  $\Phi=10-4\cos 628t$ . Определить частоту изменения э. д. с, ее максимальное и действующее значения.

21) Сколько пар магнитных полюсов имеет ротор гидрогенератора, совершающий  $125 \text{ об/мин}$ , если генератор вырабатывает переменный ток стандартной частоты?

22) Сила тока изменяется по закону  $I=8,5\sin(314t+0,651)$  А. Определить амплитудное значение силы тока, его начальную фазу и частоту. Найти ток в

цепи при  $t_1=0,08$ с и  $t_2= 0,042$  с. Каково показание амперметра, включенного в эту цепь?

23) Проволочная рамка площадью  $100 \text{ см}^2$ , содержащая 100 витков, равномерно вращается в однородном магнитном поле с индукцией  $0,3 \text{ Тл}$  относительно оси, перпендикулярной к линиям магнитной индукции. В начальный момент плоскость рамки перпендикулярна к вектору магнитной индукции. Определить мгновенное значение э. д. с. индукции в рамке через  $0,1$  с от начала вращения. Найти действующее значение э. д. с. Чему равно среднее значение э. д. с. за период? Амплитудное значение э. д. с.  $1,2 \text{ В}$ .

24) Катушка с активным сопротивлением  $15 \text{ Ом}$  и индуктивностью  $52 \text{ мГн}$  включена в цепь тока с частотой  $50 \text{ Гц}$  последовательно с конденсатором емкостью  $120 \text{ мкФ}$ . Напряжение в сети  $220 \text{ В}$ . Определить: силу тока в цепи и активную мощность.

25) Определить период и частоту в колебательном контуре с индуктивностью  $1 \text{ Гн}$  и электроемкостью  $64 \text{ мкФ}$ .

26) Колебательный контур состоит из катушки индуктивности с  $L=0,2 \text{ мГн}$  и двух конденсаторов с  $C_1=C_2=4 \text{ мкФ}$ , соединенных последовательно. Определить период свободных колебаний в контуре, максимальный заряд конденсатора и максимальное напряжение на каждом конденсаторе. Максимальный ток в цепи  $0,1 \text{ А}$ .

27) Электрический заряд на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону  $q=10^{-2} \cos(2\pi t + \pi) \text{ Кл}$ . Определить: циклическую частоту, частоту, период и начальную фазу колебаний, заряда и максимальный ток.

28) На первичную обмотку трансформатора подается напряжение  $3500 \text{ В}$ . Его вторичная обмотка соединена подводящими проводами с потребителем, у которого напряжение  $220 \text{ В}$ , а потребляемая мощность  $25 \text{ кВт}$ . Определить сопротивление подводящих проводов, если коэффициент трансформации равен  $15$ . Чему равна сила тока в первичной обмотке трансформатора? Сопротивлением вторичной обмотки пренебречь.

29) Сила тока в первичной обмотке трансформатора  $4,8 \text{ А}$ , напряжение на ее зажимах  $127 \text{ В}$ . Сила тока во вторичной обмотке  $2,5 \text{ А}$  при напряжении на ее зажимах  $220 \text{ В}$ . Определить к. п. д. трансформатора.

30) Трансформатор работает от сети с напряжением  $120 \text{ В}$ . Число витков в первичной обмотке  $90$ . Напряжение на вторичной обмотке  $3000 \text{ В}$ . Определить коэффициент трансформации и число витков во второй обмотке.

31) На участке цепи с активным сопротивлением  $4 \text{ Ом}$  сила тока изменяется по закону  $I=6,4 \sin 314t \text{ А}$ . Определить действующее значение силы тока, активную мощность, выделяющуюся на этом участке. На какое напряжение должна быть рассчитана изоляция проводов?

32) Катушка с индуктивностью  $35 \text{ мГн}$  включается в сеть переменного тока. Определить индуктивное сопротивление катушки при частоте  $60, 240$  и  $480 \text{ Гц}$ .

33) Конденсатор емкостью  $250 \text{ мкФ}$  включается в сеть переменного тока. Определить его сопротивление при частоте  $50, 200$  и  $400 \text{ Гц}$ .

34) Ток в цепи изменяется по закону  $I = 0,2 \sin 314t$  А. На какое напряжение должен быть рассчитан конденсатор емкостью  $C = 2 \cdot 10^{-6}$  Ф, включенный в эту цепь, чтобы не произошло пробоя?

35) Индуктивное сопротивление катушки 500 Ом. Действующее значение напряжения в сети, в которую включена катушка, 100 В. Частота тока 1000 Гц. Определите амплитуду тока в цепи и индуктивность катушки. Активным сопротивлением катушки и проводов пренебречь.

36) Конденсатор емкостью 800 мкФ подключен в сеть переменного тока к генератору частотой 50 Гц с помощью проводов, сопротивление которых равно 3 Ом. Определите силу тока в конденсаторе и сдвиг фаз между напряжением и током, если напряжение в сети равно 120 В. Какую часть напряжения, приложенного к этой цепи, составляют падения напряжения на конденсаторе и резисторе?

37) Конденсатор и электрическая лампочка включены последовательно в цепь переменного тока напряжением 440 В и частотой 50 Гц. Какую емкость должен иметь конденсатор для того, чтобы через лампочку протекал ток 0,5 А и падение напряжения на ней было равным 110 В?

38) В сеть переменного тока напряжением 120 В последовательно включены проводник с активным сопротивлением 15 Ом и катушка индуктивностью 50 мГн. Найдите частоту тока, если амплитуда тока в сети равна 7 А.

39) Начертить схему цепи, определить полное напряжение в цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках цепи равны соответственно:  $U_1 = 6$  В,  $U_2 = 5$  В,  $U_3 = 4$  В,  $U_4 = 15$  В,  $U_5 = 10$  В,  $U_6 = 10$  В. Сопротивление первого участка цепи 1,5 Ом.

$U_3$

$U_2 U_4$

$U_1$

$U_5 U_6$

40) Начертить схему цепи, определить полное напряжение в цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках цепи равны соответственно:  $U_1 = 6$  В,  $U_2 = 5$  В,  $U_3 = 4$  В,  $U_4 = 15$  В,  $U_5 = 10$  В,  $U_6 = 10$  В. Сопротивление первого участка цепи 1,5 Ом.

$U_6$

$U_4 U_5$

$U_1$

$U_2 U_3$

41) Начертить векторную диаграмму цепи, определить полное напряжение в

цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках цепи равны соответственно:  $U_1=12\text{ В}$ ,  $U_2=20\text{ В}$ ,  $U_3=15\text{ В}$ ,  $U_4=35\text{ В}$ ,  $U_5=16\text{ В}$ ,  $U_6=25\text{ В}$ . Сопротивление третьего участка цепи  $1,5\text{ Ом}$ .

42) Начертить схему цепи, определить полное напряжение в цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках цепи равны

43) По цепи построить векторную диаграмму. Определить полное сопротивление, сопротивление, полное напряжение, общую силу тока и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках, цепи равны соответственно:  $U_1=5\text{ В}$ ,  $U_2=6\text{ В}$ ,  $U_3=12\text{ В}$ ,  $U_4=6\text{ В}$ ,  $U_5=8\text{ В}$ . Сопротивление второго участка цепи  $3\text{ Ом}$ .

44) Начертить схему цепи, определить полное напряжение в цепи, полное сопротивление, коэффициент мощности и среднюю потребляемую мощность. Напряжения на участках цепи равны соответственно:  $U_1=10\text{ В}$ ,  $U_2=15\text{ В}$ ,  $U_3=10\text{ В}$ ,  $U_4=50\text{ В}$ . Сопротивление первого участка цепи  $5\text{ Ом}$ .

45) Определите скорость звука в воде, если колебания с периодом  $T = 0,005\text{ с}$  порождают звуковую волну длиной  $\lambda = 7,175\text{ м}$ .

46) Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду? Скорость звука в воде  $1435\text{ м/с}$ , в воздухе  $340\text{ м/с}$ .

47) Эхо, вызванное ружейным выстрелом, дошло до стрелка через  $4\text{ с}$  после выстрела. На каком расстоянии от наблюдателя находится преграда, от которой произошло отражение звука? Скорость звука в воздухе равна  $330\text{ м/с}$ .

48) Две точки лежат на луче и находятся от источника колебаний на расстоянии  $x_1=4\text{ м}$  и  $x_2=7\text{ м}$ . Период колебаний  $T=20\text{ мс}$  и скорость распространения волны равна  $v=300\text{ м/с}$ . Определить разность фаз колебаний этих точек.

49) При изменении тока, на катушке индуктивности на  $1\text{ А}$ , за время  $0,6\text{ с}$ , в ней возбуждается э.д.с. равная  $0,2\text{ В}$ . Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, контур которого состоит из этой катушки, и конденсатора емкостью  $14100\text{ пФ}$ ?

50) В цепь колебательного контура, содержащего последовательно соединенные резистор сопротивлением  $R=40\text{ Ом}$ , катушку индуктивностью  $0,36\text{ Гн}$  и конденсатор емкостью  $28\text{ мкФ}$ , подключено внешнее переменное напряжение  $U_{\text{тах}}=180\text{ В}$  и частотой  $314\text{ рад/с}$ . Определить амплитудное значение силы тока в цепи.

51) Рамка площадью  $400\text{ см}^2$  имеет  $100$  витков. Она вращается в однородном



магнитном поле с индукцией  $10^{-2}$  Тл, причем период вращения равен 0,1 с. Определить максимальное значение э.д.с., возникающей в рамке, если ось вращения перпендикулярна к линиям магнитной индукции.

52) Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивности 10 мГн, меняется по закону  $I = 0,01 \sin(104\pi t)$  А. Найти: 1) период, частоту и угловую скорость; 2) амплитудные значения заряда и напряжения на конденсаторе; 3) емкость конденсатора. Написать уравнения зависимости заряда и напряжения на обкладках конденсатора от времени.

53) Катушка с активным сопротивлением 15 Ом и индуктивностью 52 мГн включена в сеть стандартной частоты последовательно с конденсатором емкостью 120 мкФ. Напряжение в сети 220 В. Определить силу тока в цепи, активную мощность и коэффициент мощности.

54) Сила тока в цепи переменного тока изменяется по закону  $I = 8,5 \sin(314t + 0,651)$  А. Определить действующее значение силы тока, его начальную фазу и частоту. Чему будет равен ток в цепи при  $t_1 = 0,08$  с и  $t_2 = 0,042$ ?

55) Переменный ток возбуждается в рамке, имеющей 200 витков. Площадь одного витка 300 см<sup>2</sup>. Индукция магнитного поля  $1,5 \cdot 10^{-2}$  Тл. Определить э.д.с. индукции через 0,01 с после начала движения рамки из нейтрального положения. Амплитуда э.д.с. равна 7,2 В.

56) Дать определение колебательного контура, записать формулу периода электромагнитных колебаний в колебательном контуре.

57) Конденсатор и катушка соединены последовательно. Индуктивность катушки равна 0,01 Гн. При какой емкости конденсатора ток частотой 1 кГц будет максимальным.

58) Напряжение и сила тока изменяются по закону  $U = U_m \sin(314t + 0,25)$  и  $I = 15 \sin 314t$ . Определить сдвиг фаз между силой тока и напряжением. Каковы значения силы тока и напряжения при  $t = 1,2 \cdot 10^{-2}$  с? Определить сопротивление.

59) Рамка с площадью 300 см<sup>2</sup> имеет 200 витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией  $1,5 \cdot 10^{-2}$  Тл. Определить период вращения, если максимальная электродвижущая сила индукции 14,4 В.

60) Напряжение в сети изменяется по закону  $U = 310 \sin 314t$ . Какое количество теплоты выделится за 1 мин в электрической плитке с активным сопротивлением 60 Ом включенной в эту сеть?

62) Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 0,1 мкФ. Какую индуктивность надо ввести в контур, чтобы получить электрические колебания частотой 10 кГц?

63) В сеть переменного тока с амплитудным значением напряжения 120 В последовательно включены проводник с активным сопротивлением 10 Ом и катушка с индуктивностью 0,1 Гн. Определить частоту тока, если амплитудное значение силы тока в цепи равно 5 А.

64) Катушка с активным сопротивлением 20 Ом и индуктивностью 55 мГн включена в сеть стандартной частоты последовательно с конденсатором емкостью 60 мкФ. Напряжение в сети 233 В. Определить силу тока в цепи, активную мощность и коэффициент мощности.

65) Сила тока в колебательном контуре, содержащем катушку индуктивности  $10\text{ мГн}$ , меняется по закону  $I=0,5\sin(100\pi t)\text{ А}$ . Найти: 1) период, частоту и угловую скорость; 2) амплитудные значения заряда и напряжения на конденсаторе; 3) емкость конденсатора.

66) Рамка с площадью  $100\text{ см}^2$  имеет 20 витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией  $1\text{ Тл}$ . Определить период вращения, если максимальная электродвижущая сила индукции  $10\text{ В}$ .

### Раздел 5. Оптика

1. Определить, насколько плоскопараллельная стеклянная пластинка толщины  $d = 10\text{ см}$  смещает в сторону луч света, падающий на нее под углом  $\varphi = 70^\circ$ .

Показатель преломления стекла  $n = 1.5$ . *Ответ:* 6.6 см.

2. Пучок параллельных лучей ширины  $a$  падает под углом  $\varphi$  из воздуха на плоскую границу среды с показателем преломления  $n$  (рис.2). Какова будет

ширина  $b$  пучка в среде? *Ответ:*  $b = a \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 \varphi}}{n \cos \varphi}$ .

3. Цилиндрический стакан с жидкостью поставлен на монету, рассматриваемую сквозь боковую стенку стакана. Указать наименьшую возможную величину показателя преломления жидкости  $n$ , при котором монета не видна. *Ответ:*  $\sqrt{2}$ .

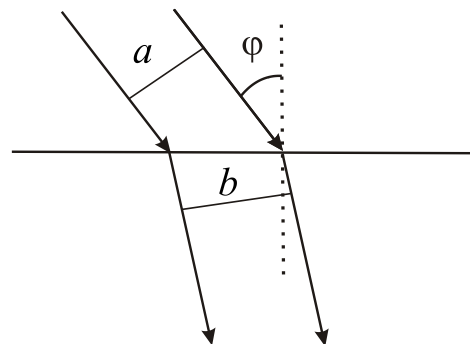


Рис.2

4. Равнобедренная стеклянная призма с малыми углами преломления  $\alpha$  помещена в параллельный пучок лучей, падающих нормально к ее основанию. Показатель преломления стекла  $n = 1.57$ , размер основания  $2a = 5\text{ см}$ . Найти угол преломления  $\alpha$ , если в середине экрана, расположенного на расстоянии  $L = 100\text{ см}$  от призмы, образуется темная полоса ширины  $2d = 1\text{ см}$ . *Ответ:*  $3/57\text{ рад}$ .

5. На дне сосуда, заполненного водой, лежит плоское зеркало. Человек, наклонившийся над сосудом, видит изображение своего глаза в зеркале на расстоянии наилучшего зрения  $d = 25\text{ см}$ , когда расстояние от глаза до

поверхности воды  $h = 5$  см. Определить глубину сосуда. Показатель преломления воды  $n = 4/3$ . *Ответ:* 10 см.

6. Предмет помещен на расстоянии  $l_1 = 15$  см от плоскопараллельной стеклянной пластинки. Наблюдатель рассматривает его через пластинку, причем луч зрения нормален к ней. Найти расстояние изображения предмета  $l_2$  от ближайшей к наблюдателю поверхности пластинки. Толщина пластинки  $d = 4.5$  см. Показатель преломления стекла  $n = 1.5$ . *Ответ:* 18 см.

7. На дне бассейна глубиной 1.8 м находится точечный источник света. На поверхности воды плавает круглый непрозрачный диск так, что его центр расположен над источником. При каком минимальном радиусе диска лучи от источника не будут выходить из воды? Квадрат показателя преломления воды считать 1.81. *Ответ:* 2 м.

8. На дне ручья лежит камень. Человек хочет толкнуть его палкой. Целясь, человек держит палку под углом  $45^\circ$  к поверхности воды. На каком расстоянии от камня воткнется палка в дно ручья, если глубина ручья 40 см. Показатели воды и воздуха соответственно  $4/3$  и 1. *Ответ:* 15.2 см.

9. Показать, что в призме с малым преломляющим углом  $\theta$  луч отклоняется на угол  $\alpha \approx (n-1)\theta$  независимо от угла падения, если последний также мал.

10. На краю бассейна стоит человек и наблюдает камень, лежащий на дне. Глубина бассейна  $H$ . На каком расстоянии  $h$  от поверхности воды видно изображение камня, если луч зрения составляет с нормалью к поверхности

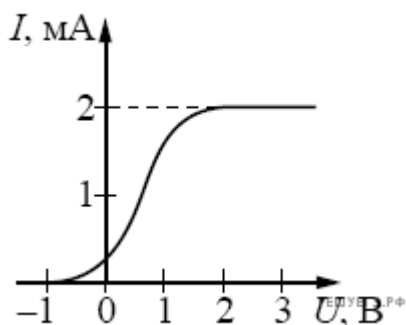
воды угол  $\theta$ . *Ответ:*  $h = \frac{H \cos^3 \varphi}{n (1 - \sin^2 \varphi / n^2)^{3/2}}$ .

11. На дне сосуда в форме куба лежит мелкая монета на расстоянии  $b$  от стенки. Длина ребра куба  $a$ . Наблюдатель может видеть грань куба. Найдите высоту слоя воды  $h$ , которую следует налить в сосуд, чтобы наблюдатель увидел монету. *Ответ:*  $h = b \frac{\sqrt{2n^2 - 1}}{\sqrt{2n^2 - 1} - 1}$ .

12. Вывести с помощью принципа Ферма законы отражения и преломления света на плоской границе раздела.
13. Используя принцип Ферма, показать, что все лучи, испущенные точечным источником, расположенным в точке  $S(0,0,a/2)$  от вершины параболоида, определяемого вращением параболы  $z = x^2/(2a)$  вокруг оси  $Oz$ , после отражения от поверхности этого параболоида идут параллельно оси  $Oz$ .
14. Вывести с помощью принципа Ферма формулу преломления параксиальных лучей на сферической поверхности радиуса  $R$ , разделяющей среды с показателями преломления  $n_1$  и  $n_2$ .

### Раздел 6. Квантовая физика

1. Фотокатод облучают светом с длиной волны 300 нм. Красная граница фотоэффекта для вещества катода 450 нм. Какое напряжение нужно создать между анодом и катодом, чтобы фототок прекратился?
- 2.



В опыте по изучению фотоэффекта свет частотой  $\nu = 6,1 \cdot 10^{14}$  Гц падает на поверхность катода, в результате чего в цепи возникает ток. График зависимости силы тока  $I$  от напряжения  $U$  между анодом и катодом приведён на рисунке. Какова мощность падающего света  $P$ , если в среднем один из 20 фотонов, падающих на катод, выбивает электрон?

3. Небольшой уединённый металлический шарик долго облучали в вакууме светом с длиной волны  $\lambda = 300$  нм, в результате чего он зарядился и приобрёл потенциал  $\phi = 2,23$  В. Чему равна работа выхода электрона из этого металла? Ответ выразите в эВ.
4. На каждый квадратный метр на Земле каждую секунду падает 1360 Дж солнечной энергии. Определить силу давления солнечного света на крышу дома площадью 50 кв.м.
5. На полупрозрачное зеркало площадью  $S = 100$  см<sup>2</sup>, находящееся на орбите искусственного спутника Земли, падают по нормали солнечные лучи. При этом зеркало отражает 30% и пропускает 20 % энергии падающего света, а

- остальную энергию поглощает. Найти силу, действующую на зеркало со стороны света. Расстояние от Земли до Солнца  $R = 1,5 \cdot 10^{11}$  м, мощность излучения Солнца составляет  $N_c = 3,83 \cdot 10^{26}$  Вт.
6. Допустим, что небольшой космический корабль, масса которого вместе с экипажем равна  $M = 1460$  кг, оказался в космическом пространстве, где гравитационным полем можно пренебречь. Какую скорость приобретет корабль, если на нем установить прожектор, излучающий в пространство мощность  $N = 10^4$  Вт в течение одних земных суток.
  7. Мощность точечного источника света на длине волны 500 нм составляет  $N_0 = 10$  Вт. На каком максимальном расстоянии этот источник будет замечен человеком, если глаз реагирует на световой поток не менее 60 фотонов в секунду. Диаметр зрачка
  8.  $d_{зр} = 0,5$  см.
  9. Согласно гипотезе де Бройля, все частицы обладают волновыми свойствами.
  10. Длина волны для частицы массой  $m$ , имеющей скорость  $v$ , составляет  $\lambda = \frac{h}{mv}$ , где  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с — постоянная Планка. Для того, чтобы можно было применять модель идеального газа, среднее расстояние между молекулами газа должно быть, в частности, гораздо больше  $\lambda$ . При какой температуре  $T$  для инертного газа гелия  $\lambda \approx l$ , если концентрация его молекул равна  $n = 2,7 \cdot 10^{25}$  м<sup>-3</sup>?
  11. Масса молекулы гелия равна  $m = 6,6 \cdot 10^{-24}$  г.

## Раздел 7. Строение Вселенной

1. С какой скоростью обращается Солнце вокруг центра Галактики
2. Что находится в центре Млечного Пути
3. Перечислите основные типы галактик
4. Что такое красное смещение
5. С помощью какого эффекта объясняют красное смещение в спектрах галактик
6. Сформулируйте закон Хаббла
7. Определите массу Юпитера по движению его спутника Ио, если спутник обращается вокруг Юпитера по круговой орбите на расстоянии  $a = 422 \cdot 10^3$  км, с периодом  $T = 1,769$  сут.
8. Во сколько раз звезда сверхгигант со светимостью в 10000 L больше, чем звезда главной последовательности, если их температуры одинаковы и равны 5800 К?

## 4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ

### Тестовые задания для контроля качества знаний

#### Вариант №1

Фамилия, имя обучающегося \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Учебная дисциплина (междисциплинарный курс): \_\_\_\_\_

*При выполнении теста необходимо внимательно прочитать вопросы, выбрать и записать правильные ответы в бланк ответов.  
Время выполнения 40 минут.*

- 7 одинаковых листов кровельного железа имеют массу 490кг. Размер каждого листа 1\*1,5 м. Какова толщина одного листа? ( плотность стали 7,8 г/куб.см)  
А) 8мм      В) 7мм      С) 6мм      D) 5мм
- Есть два ящика, имеющие форму прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат. Высота первого ящика в 2 раза меньше высоты второго ящика, а периметр дна первого ящика в 2 раза больше, чем у второго. У какого ящика вместимость больше и во сколько раз?  
А)  $V(1) = V(2)$       В)  $2 V(1) = V(2)$       С)  $4V(1) = V(2)$       D)  $V(1) = 2 V(2)$
- Масса куба 76,8 г, площадь всей поверхности куба 96 кв.см. Из какого материала изготовлен куб?  
А) из алюминия; 2,7 г/куб. см  
В) из стали; 7,8 г/куб. см  
С) из оргстекла; 1,2 г/куб.см  
D) из меди; 8,9 г/куб.см
- Из пункта А в пункт В автомобиль проехал со скоростью 30 км/ч. Обрато это же расстояние он проехал со скоростью 60 км/ч. Какова средняя скорость на всем пути?  
А) 45 км/ч      В) 40 км/ч      С) 35 км/ч      D) 30 км/ч
- Вес картонного ящика с 50 шоколадками равен 54 Н. Определить массу одной плитки шоколада, если масса пустого ящика 400г.  
А) 300г      В) 200г      С) 100г      D) 400г
- Медную деталь нагрели. Что произойдет с массой, объемом и плотностью?

- A) масса увеличится, объем увеличится, плотность останется неизменной
- B) масса увеличится, объем останется неизменным, плотность увеличится
- C) масса останется неизменной, объем увеличится, плотность увеличится
- D) масса останется неизменной, объем увеличится, плотность уменьшится

7. Аквариум имеет форму куба со стороной 1м. Он доверху наполнен водой. Во сколько раз отличаются силы давления на дно и на одну боковую стенку куба?

- A) 2 раза
- B) 4 раза
- C) одинаковы
- D) 6 раз

8. После посадки рыбака в лодку с вертикальными стенками и площадью дна 4кв.м лодка погрузилась в воду на 20см. Определить массу рыбака.

- A) 65 кг
- B) 70 кг
- C) 75кг
- D) 80кг

9. Проводится лабораторный опыт: перед линзой на расстоянии 20см помещают свечу. Передвигая экран, получают четкое изображение свечи на расстоянии 60 см от линзы. Чему равна оптическая сила линзы? Какое увеличение дает линза?

- A) 7,6 дптр; 3
- B) 6,2 дптр; 4
- C) 6,7 дптр; 3
- D) 7,2 дптр; 4

10. Во время тренировки спортсмен пробежал 6,5 круга Диаметр 100м. Какой путь пробежал спортсмен и чему равен его модуль перемещения?

- A) путь 1км, перемещение 0,05 км
- B) путь 2 км, перемещение 0,10 км
- C) путь 3 км, перемещение 0,15 км
- D) путь 4 км, перемещение 0,20 км

#### Бланк ответов

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Номер ответов</b>										

Количество баллов \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

#### Вариант №2

Фамилия, имя обучающегося \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Учебная дисциплина (междисциплинарный курс): \_\_\_\_\_

*При выполнении теста необходимо внимательно прочитать вопросы, выбрать и записать правильные ответы в бланк ответов.  
Время выполнения 40 минут.*

1. В течение дня улитка поднимается по столбу на 4м, за ночь – опускается на 3м. В понедельник улитка начала восхождение от подножия 10-метрового столба. В какой день недели улитка доберется до вершины столба?

- A) в четверг
- B) в пятницу
- C) в субботу
- D) в воскресенье

2. На сколько путь, пройденный свободно падающим телом в последнюю секунду падения, больше пути, пройденного телом в предпоследнюю секунду падения ( g принять равным 9,8 м/кв.с) ?

- A) 29,4 м
- B) 19,8 м
- C) 9,8 м
- D) 4,9 м

3. Необходимо определить дефект массы ядра кислорода  $O$ , с зарядовым числом  $-8$  и массовым числом  $16$ . масса ядра кислорода  $15,99491$  а.е.м., масса протона  $1,00728$  а.е.м., нейтрона  $1,00866$  а.е.м.

- А)  $0,133$  а.е.м.      В)  $0,144$  а.е.м.      С)  $0,155$  а.е.м.      D)  $0,166$  а.е.м.

4. Через какой промежуток времени количество радиоактивных атомов уменьшится в 4 раза у селена, если период полураспада его равен 120 суткам?

- А) 100 суток      В) 170 суток      С) 240 суток      D) 310 суток

5. Проводник длиной 30 см расположен горизонтально. Какое значение должна иметь индукция магнитного поля, чтобы сила тяжести проводника массой 6 г уравновешивалась силой Ампера? По проводнику течет ток 5 А (принять  $g=10$  м/кв.с)

- А) 30 мТл      В) 40 мТл      С) 50 мТл      D) 60 мТл

6. Период полураспада цезия 27 лет. Определить массу нераспавшегося цезия после 135 лет радиоактивного распада, если первоначальная масса цезия 8 кг. Ответ дать в граммах.

- А) 125 г      В) 250 г      С) 500 г      D) 1000 г

7. Определить работу, которую необходимо совершить при подъеме груза массой  $m = 250$  кг на высоту  $H = 12$  м с помощью подъемника, если его КПД равен 80 %.

- А) 2850 Дж. В) 3050 Дж. В) 3350 Дж. С) 3750 Дж. D) 4050 Дж.

8. Мяч брошен с земли со скоростью  $V = 20$  мс. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна его потенциальной энергии.

- А) 10 м. В) 15 м. С) 20 м. Г) 25 м. D) 30 м.

9. Тело массой  $m = 15$  кг подано на высоту  $H = 8$  м. На сколько увеличится его потенциальная энергия?

- А) 1000 Дж. В) 1200 Дж. С) 1400 Дж. D) 1600 Дж.

10. Для сжатия пружины приложена сила в  $F = 100$  Н. Какая работа совершается, если пружина сжата на  $x = 4$  см?

- А) 4 Дж. В) 8 Дж. С) 12 Дж. D) 16 Дж.

#### Бланк ответов

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер ответов										

Количество баллов \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

**Критерии оценивания результатов контроля качества знаний:** за каждое правильно выполненное задание обучающийся получает 1 балл, максимальное количество баллов 10.

Процент результативности (правильных ответов)	Отметка
85-100%	5 (отлично)
75-84%	4 (хорошо)
65-74%	3 (удовлетворительно)
менее 50%	2 (неудовлетворительно)



	ВАРИАНТ 1										ВАРИАНТ 2									
вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответы	С	D	С	D	A	D	A	D	С	B	D	С	A	С	B	B	С	С	B	A

## 6. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Вопросы к экзамену

1. Физика - наука о природе. Связь с другими науками.
2. Внутренняя энергия. Степени свободы молекулы.
3. Изменение внутренней энергии путем совершения работы.
4. Количество теплоты. Диаграмма фазовых переходов.
5. Уравнение теплового баланса.
6. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
7. Тепловые двигатели. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей.
8. Пары. Способы парообразования.
9. Влажность воздуха. Виды влажности. Приборы для определения влажности воздуха.
10. Электризация. Виды электрических зарядов. Закон сохранения зарядов.
11. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.
12. Электрическое поле. Силовая характеристика электрического поля - напряженность. Принцип суперпозиции.
13. Однородное электрическое поле. Работа при перемещении заряда в однородном электрическом поле.
14. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов - напряжение.
15. Проводники и диэлектрики.
16. Емкость. Единицы измерения емкости. Конденсаторы. Виды конденсаторов. Емкость конденсатора.
17. Соединения конденсаторов.
18. Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Сила тока, плотность тока с электронной точки зрения.
19. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление.
20. Соединения резисторов. Законы последовательного и параллельного соединений резисторов.
21. Электрические цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной

цепи.

22. Тепловое действие тока. Работа тока, мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Короткое замыкание. Предохранители.

23. Электролиз. Электрохимический эквивалент. Законы электролиза. Применение электролиза.

24. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников.

25. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Правила буравчика для прямого и кругового токов. Характеристики магнитного поля.

26. Сила магнитного взаимодействия. Магнитная проницаемость. Сила Ампера. Сила Лоренца.

27. Связь напряженности и вектора магнитной индукции. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетиков. Явление магнитного гистерезиса.

28. Работа при перемещении проводника в магнитном поле. Потокосцепление. Индуктивность.

29. Открытие электромагнитной индукции. Индукционный ток соленоида (правило Ленца). Э.Д.С. индукционного тока соленоида.

30. Индукционный ток прямого проводника (правило правой руки). Э.Д.С. индукционного тока прямого проводника.

31. Явление самоиндукции. Э.Д.С. самоиндукции. Энергия магнитного поля.

32. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Параметры колебательного движения.

33. Переменный ток. Принцип получения переменного тока. Действующее значение силы тока, напряжения и э.д.с. в цепи переменного тока.

34. Трансформатор. Виды трансформаторов. Коэффициент трансформации. Закон трансформации. ЛЭП.

35. Виды сопротивления в цепи переменного тока.

36. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.

37. Колебательный контур. Период электромагнитных колебаний (формула Томсона).

38. Транзисторный генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

39. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.

40. Принцип радиотелефонной связи. Радиолокация.

41. Природа света. Корпускулярно-волновой дуализм света.

42. Определение скорости света. Законы распространения света.

43. Волновые свойства света. Интерференция, дифракция, поляризация.

44. Дисперсия. Спектры. Виды спектров. Спектральный анализ. Приборы для получения спектров.

45. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Уравнение фотоэффекта. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Применение фотоэффекта.

46. Фотометрия. Светотехнические величины. Приборы для определения

светотехнических величин.

47.Строение атома. Опыты Резерфорда.

48. Противоречия планетарной модели строения атома. Постулаты Бора.

49. Строение ядра атома. Открытие радиоактивности.

50.Закон радиоактивного распада. Протонно- нейтронная модель строения ядра атома.

51. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.

52. Ядерные реакции, использование ядерной энергии.

### **Задачи к экзамену**

1. Два параллельных проводника длиной 2,8 м каждый находятся на расстоянии 12 см друг от друга и притягиваются с силой 3,4 н. Сила тока в первом 58 А. Определить силу тока во втором проводнике.

2. Соленоид имеет 1400 витков, длину 1,6 м и радиус 4,8 см. Сила тока в соленоиде 6,3 А. Определить магнитный поток, потокосцепление и индуктивность соленоида.

3. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта для натрия, составляет 530 нм. Определить работу выхода электронов из натрия.

4. Работа выхода электронов из золота равна 4,59 эВ. Найти красную границу фотоэффекта для золота.

5. Сила тока в катушке с индуктивностью 0,5 Гн изменяется по закону  $I=0,1 \sin 628t$ . Определить зависимость от времени напряжения на катушке и ее индуктивное сопротивление.

6. Два конденсатора с емкостями 4 и 1 мкФ соединили последовательно и подключили к напряжению 220 В. Найти общую емкость конденсаторов и напряжений на них.

7. Определить энергию магнитного поля катушки содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

8. Определить энергию магнитного поля катушки, содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

9. Определить силу тока в соленоиде, длиной 64 см, если он содержит 820 витков, а индукция магнитного поля внутри него  $1,2 \cdot 10^{-3}$  Тл.

10. Катушка с индуктивностью 35 мГн включается в сеть переменного тока. Определить индуктивное сопротивление катушки при частоте 60, 240 и 480 Гц.

11. Какой длины электромагнитные волны излучает в вакууме колебательный контур с емкостью 2,6 пФ и с индуктивностью 0,012 мГн, когда в нем происходят колебания с собственной частотой.

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

13.. Два параллельных проводника с протекающими по ним одинаковыми токами находятся на расстоянии 8,7 см друг от друга и притягиваются с силой 0,025 Н. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них равна 320 см.

14. Вычислить частоту собственных колебаний в контуре с активным сопротивлением равным нулю, если индуктивность этого контура равна 12 мГн, а

его емкость 0,88 мкФ. Как измениться частота колебаний, если в контур включить последовательно еще три таких же конденсатора?

15. Два конденсатора с емкостями 4 и 1 мкФ соединили последовательно и подключили к напряжению 220 В. Найти общую емкость конденсаторов и напряжений на них.

16. Определить энергию магнитного поля катушки содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

17. Определить величину точечного заряда, если на расстоянии 5 см от него напряженность поля в воздухе равна  $2 \cdot 10^4$  Н/Кл?

18. Аккумулятор, с э.д.с. 2 В при замыкании на внешнее сопротивление 4,8 Ом, дает силу тока 0,4 А. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора и напряжение на его зажимах.

19. Какой длины электромагнитные волны излучает в вакууме колебательный контур с емкостью 2,6 пФ и с индуктивностью 0,012 мГн, когда в нем происходят колебания с собственной частотой.

20. Ядра изотопа тория ( $_{90}^{232}\text{Th}$ ) претерпевают  $\alpha$ -распад, два  $\beta$ -распада и еще один  $\alpha$ -распад. Какие ядра после этого получаются?

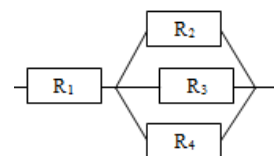
21. Вычислить частоту собственных колебаний в контуре с активным сопротивлением равным нулю, если индуктивность этого контура равна 12 мГн, а его емкость 0,88 мкФ. Как измениться частота колебаний, если в контур включить последовательно еще три таких же конденсатора?

22. Луч света переходит из глицерина в воздух. Каков будет угол преломления луча, если он падает на границу раздела двух сред под углом  $22^\circ$ ?

23. К генератору с Э.Д.С. 120 В и внутренним сопротивлением 3 Ом присоединили нагревательный прибор сопротивлением 21 Ом. Определить силу тока и напряжение в цепи.

24. Определить плотность тока, если за 0,4с через проводник, площадью поперечного сечения 1,2 мм<sup>2</sup>, прошло  $6 \cdot 10^{18}$  электронов.

25. Четыре проводника соединены по схеме,  $R_1 = 1,6$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 6$  Ом,  $R_4 = 12$  Ом. Общее напряжение на резисторах 18 В. Определить общее сопротивление и силу тока в каждом резисторе.



26. К генератору с Э.Д.С. 120 В и внутренним сопротивлением 3 Ом присоединили нагревательный прибор сопротивлением 21 Ом. Определить силу тока и напряжение в цепи.

### 1 вариант экзаменационного билета

1. Электризация. Виды электрических зарядов. Закон сохранения зарядов.

2. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота как форма передачи энергии

3. Два параллельных проводника длиной 2,8 м каждый находятся на расстоянии 12 см друг от друга и притягиваются с силой 3,4 н. Сила тока в первом 58 А. Определить силу тока во втором проводнике.

2 вариант экзаменационного билета

1. Связь между напряженностью и напряжением.
2. Уравнение теплового баланса..
3. Соленоид имеет 1400 витков, длину 1,6 м и радиус 4,8 см. Сила тока в соленоиде 6,3 А. Определить магнитный поток, потокосцепление и индуктивность соленоида.

ВАРИАНТ № 1

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.
2. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний.
3. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта для натрия, составляет 530 нм. Определить работу выхода электронов из натрия.

ВАРИАНТ № 2

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна.
2. Закон трансформации. ЛЭП.
3. Работа выхода электронов из золота равна 4,59 эВ. Найти красную границу фотоэффекта для золота.

ВАРИАНТ № 3

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Виды сопротивления в цепи переменного тока.
2. Строение атома. опыты Резерфорда.
3. Сила тока в катушке с индуктивностью 0,5 Гн изменяется по закону  $I = 0,1 \sin 628t$ . Определить зависимость от времени напряжения на катушке и ее индуктивное сопротивление.

ВАРИАНТ № 4

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
2. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловых машин. КПД теплового двигателя.
3. Два конденсатора с емкостями 4 и 1 мкФ соединили последовательно и подключили к напряжению 220 В. Найти общую емкость конденсаторов и напряжений на них.

**ВАРИАНТ № 5****Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Гармонические колебания: свободные, вынужденные, затухающие. Превращение энергии при колебательном движении.
2. Закон Ома для участка цепи.
3. Определить энергию магнитного поля катушки содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

**ВАРИАНТ № 6****Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Волны : продольные и поперечные. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.
2. Связь напряженности и вектора магнитной индукции.
3. Определить энергию магнитного поля катушки, содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

**ВАРИАНТ № 7****Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Закон Ома для полной цепи.
2. Закон Джоуля- Ленца. Короткое замыкание. Предохранители.

3. Определить силу тока в соленоиде, длиной 64 см, если он содержит 820 витков, а индукция магнитного поля внутри него  $1,2 \cdot 10^{-3}$  Тл.

#### ВАРИАНТ № 8

##### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Волновые свойства света. Интерференция, дифракция, поляризация.
2. Действующее значение силы тока, напряжения и э.д.с. в цепи переменного тока.
3. Катушка с индуктивностью 35 мГн включается в сеть переменного тока.

Определить индуктивное сопротивление катушки при частоте 60, 240 и 480 Гц.

#### ВАРИАНТ № 9

##### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Корпускулярно-волновой дуализм света.
2. Переменный ток. Принцип получения переменного тока.
3. Какой длины электромагнитные волны излучает в вакууме колебательный контур с емкостью 2,6 пФ и с индуктивностью 0,012 мГн, когда в нем происходят колебания с собственной частотой.

#### ВАРИАНТ № 10

##### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
2. Дисперсия. Спектры. Виды спектров. Спектральный анализ. Приборы для получения спектров

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

#### ВАРИАНТ № 11

##### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Силовые линии магнитного поля. Правила буравчика для прямого и кругового токов.

2. Закон Ома для полной цепи с несколькими источниками.

3. Два параллельных проводника с протекающими по ним одинаковыми токами находятся на расстоянии 8,7 см друг от друга и притягиваются с силой 0,025 Н. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них равна 320 см.

#### ВАРИАНТ № 12

##### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Индукционный ток прямого проводника (правило правой руки).

2. Строение ядра атома. Открытие радиоактивности.

3. Вычислить частоту собственных колебаний в контуре с активным сопротивлением равным нулю, если индуктивность этого контура равна 12 мГн, а его емкость 0,88 мкФ. Как измениться частота колебаний, если в контур включить последовательно еще три таких же конденсатора?

#### ВАРИАНТ № 13

##### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.

2. Закон трансформации. ЛЭП.

3. Два конденсатора с емкостями 4 и 1 мкФ соединили последовательно и подключили к напряжению 220 В. Найти общую емкость конденсаторов и напряжений на них.

#### ВАРИАНТ № 14

##### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Явление самоиндукции. Э.Д.С. самоиндукции.

2. Закон Ома для участка цепи.



3. Определить энергию магнитного поля катушки содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

**ВАРИАНТ № 15**

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Полупроводниковый диод. Вольт - амперная характеристика тока в полупроводниках.
2. Магнитные свойства вещества
3. Определить величину точечного заряда, если на расстоянии 5 см от него напряженность поля в воздухе равна  $2 \cdot 10^4$  Н/Кл?

**ВАРИАНТ № 16**

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Корпускулярно-волновой дуализм света.
2. Переменный ток. Принцип получения переменного тока.
3. Какой длины электромагнитные волны излучает в вакууме колебательный контур с емкостью 2,6 пФ и с индуктивностью 0,012 мГн, когда в нем происходят колебания с собственной частотой.

**ВАРИАНТ № 17**

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
2. Дисперсия. Спектры. Виды спектров. Спектральный анализ. Приборы для получения спектров
3. Ядра изотопа тория  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  претерпевают  $\alpha$ -распад, два  $\beta$ -распада и еще один  $\alpha$ -распад. Какие ядра после этого получаются?

**ВАРИАНТ № 18**

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Линзы. Построение изображения в линзах.
2. Строение ядра атома. Открытие радиоактивности.
3. Вычислить частоту собственных колебаний в контуре с активным сопротивлением равным нулю, если индуктивность этого контура равна 12 мГн, а его емкость 0,88 мкФ. Как измениться частота колебаний, если в контур включить последовательно еще три таких же конденсатора?

**ВАРИАНТ № 19**

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Период электромагнитных колебаний(формула Томсона). .
2. Приборы для определения светотехнических величин. Фотометр.
3. Луч света переходит из глицерина в воздух. Каков будет угол преломления луча, если он падает на границу раздела двух сред под углом  $22^\circ$ ?

**ВАРИАНТ № 20**

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии.
2. Внешний внутренний фотоэффект, законы фотоэффекта. .
3. К генератору с Э.Д.С. 120 В и внутренним сопротивлением 3 Ом присоединили нагревательный прибор сопротивлением 21 Ом. Определить силу тока и напряжение в цепи.

**ВАРИАНТ № 21**

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Закон Ома для участка цепи.
2. Сила магнитного взаимодействия. Магнитная проницаемость.
3. Определить плотность тока, если за  $0,4\text{с}$  через проводник, площадью поперечного сечения  $1,2\text{ мм}^2$ , прошло  $6 \cdot 10^{18}$  электронов

#### ВАРИАНТ № 22

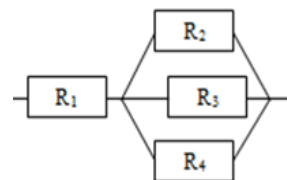
##### Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Конденсаторы. Виды конденсаторов. Электроёмкость конденсатора.
2. Работа при перемещении проводника в магнитном поле.
3. Четыре проводника соединены по схеме,  $R_1 = 1,6\text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4\text{ Ом}$ ,  $R_3 = 1,6\text{ Ом}$ ,  $R_4 = 12\text{ Ом}$ . Общее напряжение на резисторах  $18\text{ В}$ . Определить общее сопротивление и силу тока в каждом резисторе.



#### ВАРИАНТ № 23

##### Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Соединения конденсаторов.
2. Магнитное поле. Правила буравчика для прямого и кругового токов.
3. Аккумулятор, с э.д.с.  $2\text{ В}$  при замыкании на внешнее сопротивление  $4,8\text{ Ом}$ , дает силу тока  $0,4\text{ А}$ . Определить внутреннее сопротивление аккумулятора и напряжение на его зажимах.

#### ВАРИАНТ № 24

##### Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Строение атома. Опыты Резерфорда.
2. Сила магнитного взаимодействия. Магнитная проницаемость. Сила Ампера.

Сила Лоренца.

3. Определить энергию магнитного поля катушки, содержащей 120 витков, если при силе тока 7,5 А магнитный поток в ней равен 2,3 мВб.

**ВАРИАНТ № 25**

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии.
2. Характеристики магнитного поля.
3. К генератору с Э.Д.С. 120 В и внутренним сопротивлением 3 Ом присоединили нагревательный прибор сопротивлением 21 Ом. Определить силу тока и напряжение в цепи.

**ВАРИАНТ № 26**

**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут

Задание

1. Трансформатор. Виды трансформаторов. Коэффициент трансформации. Закон трансформации. ЛЭП.
2. Виды сопротивления в цепи переменного тока.
3. Два параллельных проводника с протекающими по ним одинаковыми токами находятся на расстоянии 8,7 см друг от друга и притягиваются с силой 0,025 Н. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них равна 320 см.

## Лист изменений и дополнений к комплекту контрольно-оценочных средств

Дополнения и изменения к комплекту КОС на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине

---

В комплект КОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ПЦК

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /