

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Иркутской области

«Усть-Кутский промышленный техникум»

(ГБПОУ ИО УКПТ)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ ИО УКПТ

А.А. Дубровская

2015 г

Контрольно- оценочные средства
по учебной дисциплине
Физика

Усть-Кут
2015

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе программы учебной дисциплины ОДП.02 Физика по профессиям СПО:

23.01.03 Автомеханик

Разработчик: ГБПОУ ИО УКПТ

преподаватель физики ,1 категория К.И.Жижа

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

Рассмотрено на заседании методической комиссии
естественнонаучного и общеобразовательного цикла

Протокол №_____ от «__» _____ 2015г.

Председатель МК _____ / Г. М. Пуляева/

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	4
3. Оценка освоения учебной дисциплины	7
3.1. Формы и методы оценивания	8
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	11
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	144
5. Лист согласования. Дополнения и изменения к комплекту контрольно-оценочных средств по дисциплине на учебный год	218

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Физика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессии СПО

190631.01 Автомеханик

следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

- У 1.** Описывать и объяснять физические явления и свойства тел
- У 2.** Приводить примеры практического использования физических знаний: законов классической, квантовой и релятивистской механики
- У 3.** Применять полученные знания для решения физических задач
- У 4.** Измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей
- У 5.** Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать полученную из различных источников информацию
- З 1.** Смысл понятий
- З 2.** Смысл физических величин
- З 3.** Смысл физических законов
- З 4.** Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.
- ОК 1.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
- ОК 3.** Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
- ОК 4.** Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
- ОК 5.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6.** Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 7.** Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Формой аттестации по учебной дисциплине является **-экзамен.**

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У1. Описывать и объяснять физические явления и свойства тел ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- объясняет физические явления и свойства тел с точки зрения науки - определение задач деятельности, с учетом поставленной руководителем цели; - обоснование выбора и успешность применения методов и способов решения профессиональных задач; - самооценка качества выполнения поставленных задач; - своевременность сдачи заданий, отчетов; - объективная оценка рабочей ситуации в соответствии с поставленной задачей; - принятие оптимальных решений в стандартных и нестандартных ситуациях; - проведение своевременного контроля и корректировки деятельности в соответствии с нормативной документацией.	- оценка результатов выполнения контрольных и практических работ
У2. Приводить примеры практического использования физических знаний: законов классической, квантовой и релятивистской механики	- применяет законы механики, МКТ, электродинамики и квантовой физики при выполнении практических работ	- оценка результатов выполнения лабораторных работ
У3. Приводить примеры практического использования физических знаний: законов классической, квантовой и релятивистской механики ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 5. Использовать информационно-	- приводит примеры практического использования физических знаний на практике, в быту - аргументированное объяснение сущности и социальной значимости будущей профессии; - активность, инициативность в	- оценка результатов выполнения практических работ

коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	процессе освоения профессиональной деятельности; - участие в профориентационной деятельности; - участие в конкурсах профессионального мастерства, тематических мероприятиях; - изучение профессиональных периодических изданий, профессиональной литературы.	
У4. Применять полученные знания для решения физических задач	- применяет знания физических при решении задач Применяет методику вычисления: -кинематических величин, -сил, действующих на тело, законов сохранения, - микро и макропараметров тела, -электродинамических величин, - параметров электрической цепи, -параметров атомного ядра	- оценка результатов выполнения расчетных практических работ.
У5. Измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей	- измеряет физические величины при выполнении лабораторных работ, вычисляет погрешности, делает выводы.	- оценка результатов выполнения лабораторных работ
Знать:		
3 1. Смысл понятий	Овладение понятийным аппаратом, умение выделять физические величины, явления, процессы.	-оценка выполнения тестов - оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ
3 2. Смысл физических величин	Измерять и вычислять физические величины, пользоваться измерительным приборами.	- оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ
3 3. Смысл физических законов	Умение применять полученные знания для решения практических задач.	- оценка выполнения тестов

		- оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ
3 4. Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.	Овладение знаниями о вкладе российских ученых в развитие науки.	- оценка выполнения тестов

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценивания служат умения и знания, предусмотренные программой учебной дисциплины ОДП.15. Физика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Введение	- проверочная работа - входной контроль	У1,У2,З1, З2, З3, ОК1, ОК4				
Раздел 1. Механика						
Тема1. Кинематика материальной точки.	- устный опрос - тестирование - самостоятельная работа	У1,У2, У3 З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3				
Тема 2. Законы механики Ньютона.	- устный опрос - практическая работа - самостоятельная работа	У1,У2, У3,У4 З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3				
Тема 3. Законы сохранения.	- устный опрос - практическая работа	У1,У2, У3 З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3	- контрольная работа№1	У1,У2, У3 З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3		
Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.						
Тема 4. Основы МКТ. Идеальный газ.	- устный опрос - проверочная работа - самостоятельная работа.	У1,У2, У3 З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3				
Тема 5. Свойства паров.	- устный опрос - самостоятельная работа.	У1,У2, У3,У5 З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК5				
Тема 6. Свойства жидкостей.	- устный опрос - самостоятельная работа	У1,У2, У3,У4 З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3				
Тема 7. Свойства	- устный опрос	У1,У2, У3,У4				

твердых тел.	- проверочная работа - самостоятельная работа	31, 32, 33, OK1, OK4,OK3,OK5				
Тема 8. Основы термодинамики.	- устный опрос - проверочная работа, - самостоятельная работа	У1,У2, У3,У4 31, 32, 33, OK1, OK4,OK3	- контрольная работа№2	У1,У2, У3 31, 32, 33, OK1, OK4,OK3		
Раздел 3. Основы электродинамики.						
Тема 9. Электрическое поле.	- физический диктант - проверочная работа -самостоятельная работа	У1,У2, У3 31, 32, 33, OK1, OK4,OK3				
Тема 10. Законы постоянного тока.	- физический диктант - проверочная работа - самостоятельная работа	У1,У2, У3,У4 31, 32, 33, OK1, OK4,OK3,OK2				
Тема 11. Электрический ток в различных средах.	- тесты по теме	У1,У2, У3,У4 31, 32, 33, OK1, OK4,OK3,OK2			Дифференциро ванный зачет	У1,У2, У3,У4 31, 32, 33, OK1, OK4,OK3,OK2
Тема 12. Магнитное поле и электромагнитная индукция.	- устный опрос - проверочная работа, - самостоятельная работа	У1,У2, У3,У4 31, 32, 33, OK1, OK4,OK3,OK2	- контрольная работа№3	У1,У2, У3,У4 31, 32, 33, OK1, OK4,OK3,OK2		
Тема 13. Механические колебания.	- устный опрос - проверочная работа, - самостоятельная работа	У1,У2, У3,У4 31, 32, 33, OK1, OK4,OK3,OK2				
Тема 14. Механические волны.	- проверочная работа - самостоятельная работа	У1,У2, У3 31, 32, 33,34 OK1, OK4,OK5	-контрольная работа№4	У1,У2, У3 31, 32, 33,34 OK1, OK4,OK5		
Тема 15. Электромагнитные	- устный опрос	У1,У2, У3 31, 32, 33,	- контрольная работа№5	У1,У2, У3 31, 32, 33,		

колебания.	- проверочная работа	ОК1, ОК4, ОК3				
Тема 16. Электромагнитные волны.	- устный опрос - проверочная работа - самостоятельная работа	У1, У2, У3, У5 31, 32, 33, ОК1, ОК4, ОК3, ОК5				
Раздел V. Оптика						
Тема 17. Природа света.	- устный опрос - самостоятельная работа	У1, У2, У3, У4 31, 32, 33, ОК1, ОК4, ОК3, ОК5				
Тема 18. Волновые свойства света.	- устный опрос - практическая работа	У1, У2, У3, 31, 32, 33, 34 ОК1, ОК4, ОК3, ОК2	- контрольная работа №6	У1, У2, У3, 31, 32, 33, 34 ОК1, ОК4, ОК3, ОК2		
Раздел VI. Элементы квантовой физики.						
Тема 19. Квантовая оптика.	- устный опрос - самостоятельная работа	У1, У2, У3 31, 32, 33, ОК1, ОК4, ОК3, ОК2				
Тема 20. Физика атома и атомного ядра.	- устный опрос - самостоятельная работа	У1, У2, У3 31, 32, 33, ОК1, ОК4, ОК3, ОК2	- контрольная работа №7	У1, У2, У3 31, 32, 33, ОК1, ОК4, ОК3, ОК2		
Раздел VII. Эволюция Вселенной.						
Тема 21. Строение и развитие Вселенной.	- устный опрос - самостоятельная работа	У1, У2, У3, У4 31, 32, 33, 34 ОК1, ОК4, ОК3, ОК2, ОК5				

Тема 22. Эволюция звезд.	- устный опрос - самостоятельная работа	У1,У2, У3,У4 31, 32, 33, ОК1, ОК4,ОК3,ОК2				
			Экзамен			У1,У2, У3,У4, У5 31, 32, 33,34 ОК1, ОК2,ОК3,ОК4 ,ОК5

3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Входной контроль

Проверяемые У,З, ОК: У1, У2, З1, З2, З3, ОК1, ОК4

Вариант 1

1) Указать, в каких из приведенных ниже случаях изучаемое тело можно принять за материальную точку:

А) вычисляют давление трактора на грунт;

Б) определяют высоту поднятия ракеты;

В) рассчитывают работу, совершенную при поднятии ракеты.

2) Какая единица является основной единицей массы в Международной системе исчисления?

А) миллиграмм; Б) грамм; В) килограмм; Г) тонна.

3) Тело массой m движется со скоростью v . Какова кинетическая энергия тела?

А) $\frac{mv^2}{2}$; Б) mv ; В) $\frac{mv}{2}$.

4) Какую скорость переменного движения показывает спидометр автомобиля?

А) среднюю;

Б) мгновенную;

В) максимальную;

Г) среди ответов, а, б, в нет правильного

5) Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ:

А) работа

1) килограмм

Б) вес

2) Ньютон

В) сила

3) Джоуль

6) Под действием силы 10 Н тело движется с ускорением 5 м/с². Какова масса тела?

7) Какова кинетическая энергия автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 36 км/ч?

8) Выделите из перечисленных понятий единицы измерения физических величины:

метр, длина, путь, линейка, м/с, килограмм, весы, инерция, спидометр, скорость, время, ньютон, взаимодействие;

Вариант 2

1) Можно ли принять Землю за материальную точку при расчете:

А) расстояния от Земли до Солнца;

Б) пути, пройденного Землей по орбите вокруг Солнца;

В) длины экватора.

2) Какая единица является основной единицей длины в Международной системе исчисления?

А) миллиметр; Б) сантиметр; В) метр; Г) километр.

3) Пружина жесткостью k под действием силы F , растянута на x метров. Какова потенциальная энергия пружины?

А) kx ; Б) kx^2 ; В) $\frac{kx^2}{2}$; Г) $\frac{kx}{2}$; Д) mgh .

4) Два мальчика растягивают динамометр. Каждый прилагает силу 100 Н. Что показывает динамометр?

- А) 100Н;
- Б) 200Н;
- В) 50 Н;
- Г) 0 Н.

5) Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ:

- | | |
|----------------------|------------|
| А) длина волны | 1) секунда |
| Б) частота колебаний | 2) Герц |
| В) период колебаний | 3) метр |

6) Под действием силы 20 Н тело движется с ускорением 5 м/с². Какова масса тела?

7) Какова кинетическая энергия автомобиля массой 2,5 т, движущегося со скоростью 60 км/ч?

8) Выделите из перечисленных понятий физические величины:

метр, длина, путь, линейка, м/с, килограмм, весы, инерция, спидометр, скорость, время, ньютон, взаимодействие;

Вариант 3

1) Можно ли принять Землю за материальную точку при расчете:

- А) расстояния от Земли до Солнца;
- Б) скорости движения точки экватора при суточном вращении Земли вокруг оси;
- В) скорости движения Земли по орбите вокруг Солнца?

2) Среди перечисленных ниже величин, найти векторные:

- А) сила; Б) скорость; В) перемещение; Г) ускорение; Д) путь.

3) Какая из приведенных ниже формул выражает закон всемирного тяготения?

А) $\vec{F} = m\vec{a}$; Б) $F = \mu N$; В) $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$;

4) Какие части катящегося вагона находятся в покое относительно дороги?

- А) части обода колеса, соприкасающиеся с дорогой;
- Б) ось колеса;
- В) и ось и части обода колеса;
- Г) среди ответов а, б, в нет правильного.

5) Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют:

- | | |
|--------------|----------------------------------|
| А) спидометр | 1) температуру |
| Б) мензурка | 2) скорость |
| В) термометр | 3) объем жидкостей и твердых тел |

6) Под действием силы 15 Н тело движется с ускорением 5 м/с². Какова масса тела?

7) Какова кинетическая энергия автомобиля массой 2 т, движущегося со скоростью 46 км/ч?

8) Выделите из перечисленных понятий физические приборы и устройства:

метр, длина, путь, линейка, м/с, килограмм, весы, инерция, спидометр, скорость, время, ньютон, амперметр, взаимодействие;

Вариант 4

- 1) Указать, в каких из приведенных ниже случаях изучаемое тело можно принять за материальную точку:
А) человека, при расчете времени движения от дома до работы;
Б) автомобиль, при определении расстояния от дома до работы;
В) ракету, при расчете параметров стартовой площадки.
- 2) Среди перечисленных ниже величин, найти скалярные:
А) масса; Б) скорость; В) перемещение; Г) ускорение; Д) путь.
- 3) Какая из приведенных ниже формул соответствует определению ускорения?
А) $a = \frac{v^2}{R}$; Б) $a = \frac{v^2}{2S}$; В) $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$;
- 4) Какие части катящегося вагона двигаются относительно стен вагона?
А) ось колеса;
Б) части обода колеса;
В) и ось и части обода колеса;
Г) среди ответов а, б, в нет правильного.
- 5) Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ:

А) масса	1) Ампер
Б) сила тока	2) Напряжение
В) напряжение	3) килограмм
- 6) Под действием силы 10 Н тело движется с ускорением 2 м/с². Какова масса тела?
- 7) Какова кинетическая энергия автомобиля массой 6 т, движущегося со скоростью 40 км/ч?
- 8) Выделите из перечисленных понятий физические явления:
метр, длина, радуга, линейка, м/с, килограмм, весы, инерция, спидометр, скорость, время, электризация, взаимодействие;

Эталоны ответов

Вариант 1

1. 0,5 м/с², S=24 м
2. В (килограмм)
3. А
4. Б (мгновенную)
5. 10 см
6. m=2 кг.
7. E_к=5*10⁶ Дж
8. длина, путь, скорость, время.

Вариант 2

1. a= -0,5 м/с², S=25 м
2. В (метр)
3. В
4. А (100 Н)
5. 15 см
6. m=4 кг
7. E_к=361*10⁶ Дж

8. путь, скорость, время.

Вариант 3

1. $a = 0,8 \text{ м/с}^2$, $S=50 \text{ м}$
2. А, Б, В, Г (сила, скорость, перемещение, ускорение)
3. В)
4. А (части обода колеса, соприкасающиеся с дорогой)
5. 20 см
6. $m=3 \text{ кг}$
7. $E_k=169 \text{ МДж}$
8. линейка, весы, спидометр, амперметр.

Вариант 4

1. $a= - 1 \text{ м/с}^2$, $S=8 \text{ м}$
2. А, Д (масса, путь)
3. В
4. б (части обода колес)
5. 5 см
6. $m=5 \text{ кг}$
7. $E_k=363 \text{ МДж}$
8. радуга, инерция, электризация, взаимодействие;

Расчётное время выполнения контрольной работы - 45 минут.

Критерии оценок:

- оценка 5 – все задания с 1 по 7
- оценка 4 – задания с 1 по 5 и одно на выбор (6 или 7)
- оценка 3 – задания с 1 по 5

Проверочная работа

Основы физики

Вариант 1

Выделите из перечисленных понятий единицы измерения, физические величины, приборы, явления. Ответ представьте в виде таблицы:

Единицы измерения	Физические Величины	Приборы, устройства	Процессы, явления
метр	Длина	Линейка	Инерция
м/с	Путь	весы	взаимодействие
килограмм	Скорость	Спидометр	
	время		

метр, длина, путь, линейка, м/с, килограмм, весы, инерция, спидометр, скорость, время, взаимодействие;

Вариант 2

Выделите из перечисленных понятий единицы измерения, физические величины, приборы, явления. Ответ представьте в виде таблицы:

Единицы измерения	Физические Величины	Приборы, устройства	Процессы, явления
Ньютон	сила	динамометр	Диффузия
Дина	Масса	Силомер	Тяготение
Килограмм	Вес		
кН	Сила тяжести		

сила, динамометр, диффузия, Ньютон, силомер, дина, масса, тяготение, килограмм, кН, вес, сила тяжести;

Вариант 3

Выделите из перечисленных понятий единицы измерения, физические величины, приборы, явления. Ответ представьте в виде таблицы:

Единицы измерения	Физические Величины	Приборы, устройства	Процессы, явления
кг/м ³	плотность	Мензурка	инерция
килограмм	Объем	весы	
м/с ²	масса	линейка	
кН	вес		

плотность, мензурка, объем, кг/м³, масса, весы, килограмм, линейка, м/с² инерция, кН, вес;

Вариант 4

Выделите из перечисленных понятий единицы измерения, физические величины, приборы, явления. Ответ представьте в виде таблицы:

Единицы Измерения	Физические Величины	Приборы, устройства	Процессы, явления
паскаль	давление	динамометр	диффузия
тонна	площадь		
Н	сила		
м ²	вес		
Ньютон			
килопаскаль			

давление, Паскаль, площадь, тонна, динамометр, Н, диффузия, м², Ньютон, сила, килопаскаль, вес;

Расчетное время выполнения работы – 10 мин.

Критерии оценки: 5 – 12 верных ответов

4 – 9 верных ответов

3 – 7 верных ответов

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема1. Кинематика материальной точки.

Проверяемые У,З, ОК: У1,У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3

Физический диктант:

Записать обозначение физической величины и её единицы измерения.

1. Перемещение.
2. Проекция начальной скорости.
3. Время.
4. Конечная координата.
5. Проекция ускорения.
6. Конечная скорость.
7. Проекция перемещения.
8. Ускорение.
9. Начальная скорость.
10. Проекция конечной скорости.

Расчетное время выполнения работы – 10 мин.

Критерий оценки:

Каждый правильный ответ оценивается одним баллом

Менее 10 баллов – «2»

10 – 14 баллов – «3»

15 – 18 баллов – «4»

19 – 20 баллов – «5»

Ответы:

1. $\vec{S}$	м
2. v_{0x}	$\frac{м}{с}$
3. t	с
4. x	м
5. a_x	$\frac{м}{с^2}$
6. $\vec{v}$	$\frac{м}{с}$
7. S_x	м
8. $\vec{a}$	$\frac{м}{с^2}$
9. $\vec{v}_0$	$\frac{м}{с}$
10. v_x	$\frac{м}{с}$

Проверочная работа:

«Прямолинейное равномерное движение»

Закончите предложение:

1. Движение, при котором тело движется по прямой линии в данной системе отсчёта, называется ...
2. Назовите способы описания механического движения точечного тела.
3. Что можно определить, имея описание движения тела в виде графика?
4. Если тело за любые равные промежутки времени проходит равные расстояния в одном и том же направлении, то такое прямолинейное движение тела называется...

5. График зависимости координаты тела от времени для такого движения представляет собой...
6. При этом зависимость координаты тела от времени имеет вид...
7. Физическая величина, численно равная изменению координаты тела за единицу времени, называется...
8. Если тело движется в положительном направлении оси X , то с течением времени его координата...
9. В этом случае значение скорости...
10. Если тело движется в отрицательном направлении оси X , то с течением времени его координата ...
11. В этом случае значение скорости ...
12. Если тело покоится, то его координата ...
13. В этом случае значение скорости ...

Расчетное время выполнения работы – 15 мин.

Критерий оценки:

Оценка 5 – все 13 вопросов

Оценка 4 – 9, 10 вопросов

Оценка 3 – 7,8 вопросов

Ответы:

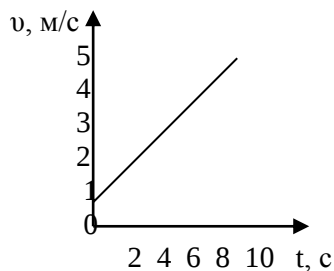
1. прямолинейным движением тела
2. табличный, графический и аналитический
3. координату тела в любой момент времени движения; момент времени, в который тело имело заданную координату; описать движение
4. равномерным
5. прямую линию
6. $x = x_0 + v \cdot t$
7. скоростью равномерного прямолинейного движения
8. увеличивается
9. $v > 0$
10. уменьшается
11. $v < 0$
12. остаётся постоянной
13. $v=0$

Самостоятельная работа

Основы кинематики

Вариант 1

1. По графику проекции скорости, изображенному на рисунке, определите ускорение, с которым двигалось тело, и перемещение, совершенное им за время 8 с.



2. Определите начальную скорость и ускорение автомобиля, если его прямолинейное движение описывается уравнением: $x=5-12t+t^2$

3. За какое время можно остановить автомобиль, движущийся со скоростью 72 км/ч, если при быстром торможении ускорение равно 5 м/с^2 . Каков при этом тормозной путь автомобиля?

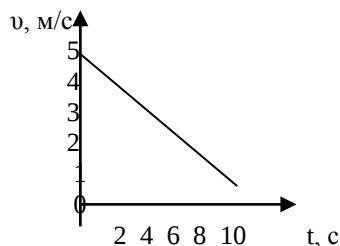
4. Самолет при скорости 360 км/ч делает мертвую петлю радиусом 400 м. Определите центростремительное ускорение самолета.

Самостоятельная работа

Основы кинематики

Вариант 2

1. По графику проекции скорости, изображенному на рисунке, определите ускорение, с которым двигалось тело, и перемещение, совершенное им за время 10 с.



2. Определите начальную скорость и ускорение автомобиля, если его прямолинейное движение описывается уравнением: $x=1-12t+6t^2$

3. Теплоход начал движение из состояния покоя с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$. за какое время он может развить скорость до 18 км/ч? Какой путь при этом пройдет теплоход?

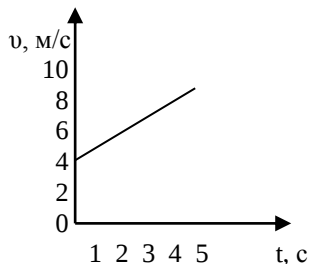
4. Трамвайный вагон движется по закруглению радиусом 50 м со скоростью 40 км/ч. Определите центростремительное ускорение трамвая.

Самостоятельная работа

Основы кинематики

Вариант 3

1. По графику проекции скорости, изображенному на рисунке, определите ускорение, с которым двигалось тело, и перемещение, совершенное им за время 5 с.



2. Определите начальную скорость и ускорение автомобиля, если его прямолинейное движение описывается уравнением: $x=12-5t+2t^2$

3. Через сколько секунд после отправления от станции скорость поезда метрополитена достигнет 72 км/ч, если ускорение при разгоне равно 1 м/с^2 . Какой путь при этом пройдет поезд?

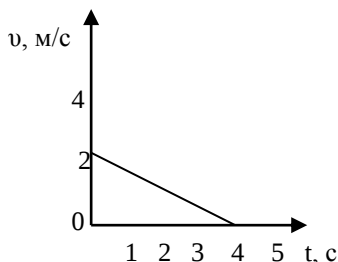
4. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося со скоростью 20 м/с, по закруглению радиусом 0,8 км?

Самостоятельная работа

Основы кинематики

Вариант 4

1. По графику проекции скорости, изображенному на рисунке, определите ускорение, с которым двигалось тело, и перемещение, совершенное им за время 4 с.



2. Определите начальную скорость и ускорение автомобиля, если его прямолинейное движение описывается уравнением: $x=2+0,5t-6t^2$

3. За какое время можно уменьшить скорость автомобиля на 18 км/ч, если при торможении ускорение автомобиля равно 2 м/с^2 .

4. Определите центростремительное ускорение точек колеса автомобиля, соприкасающихся с дорогой, если радиус колеса автомобиля 0,5 м, и автомобиль движется со скоростью 36 км/ч?

Эталоны ответов:

Вариант 1.

1. $a=0,4 \text{ м/с}^2$, $S=21 \text{ м}$

2. $v_0=-12 \text{ м/с}$, $a=2 \text{ м/с}^2$

3. $t=4 \text{ с}$, $S=34 \text{ м}$

4. $a_{ц}=25 \text{ м/с}^2$

Вариант 2.

1. $a=-0,5 \text{ м/с}^2$, $S=25 \text{ м}$

2. $v_0=-12 \text{ м/с}$, $a=12 \text{ м/с}^2$

3. $t=50$ с, $S=125$ м

4. $a_{ц}=2,42$ м/с²

Вариант 3.

1. $a=1,2$ м/с², $S=5$ м

2. $v_0=-5$ м/с, $a=4$ м/с²

3. $t=20$ с, $S=200$ м

4. $a_{ц}=0,25$ м/с²

Вариант 4.

1. $a=-0,5$ м/с², $S=4$ м

2. $v_0=0,5$ м/с, $a=-12$ м/с²

3. $t=2,5$ с,

4. $a_{ц}=200$ м/с²

Расчетное время выполнения работы – 45 мин.

Критерий оценки: оценка 5 – правильно выполнены все задания

оценка 4 – правильно выполнены 3 задания

оценка 3 – правильно выполнены 2 задания

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 2. Законы механики Ньютона.

Проверяемые У,З, ОК: У1,У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3

Тест по теме: « I закон Ньютона».

I вариант

1. Ниже перечислены движения тел относительно Земли. Какую систему отсчёта, связанную с одним из этих тел, нельзя считать инерциальной?

Систему отсчёта, связанную с Землёй, примите за инерциальную.

- а) Девочка бежит с постоянной скоростью
- б) Автомобиль движется равномерно по горизонтальной части дороги
- в) Поезд движется равноускоренно
- г) Хоккейная шайба равномерно скользит по гладкому льду

2. В каких из приведённых ниже случаях речь идёт о движении тела по инерции?

- а) Всадник летит через голову споткнувшегося коня
- б) Книга лежит на поверхности стола
- в) Пузырёк воздуха равномерно прямолинейно движется в трубке с водой
- г) Человек, споткнувшись, падает назад

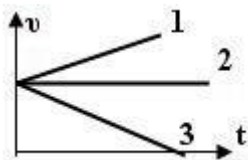
3. Если на тело действуют другие тела, то оно...

- а) находится в покое
- б) движется
- в) движется с изменяющейся скоростью
- г) находится в покое или движется равномерно прямолинейно

4. При равномерном прямолинейном движении велосипедиста сумма всех сил, действующих на него равна нулю. Какой из графиков зависимости скорости от времени соответствует этому движению?

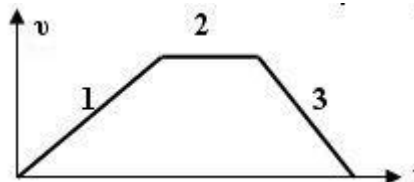
- а) 1
- б) 2
- в) 3

г) ни один из графиков



5. На рисунке представлен график изменения скорости тела с течением времени. На каком участке движения на данное тело не действуют другие тела?

- а) на участке 1
- б) на участке 2
- в) на участке 3
- г) на всех участках движения



II вариант

1. Система отсчёта, связанная с Землёй, является инерциальной. Тогда система отсчёта, связанная с машиной, тоже будет инерциальной, если машина...

- а) ускоряется относительно Земли
- б) тормозит относительно Земли
- в) только покоится относительно Земли
- г) покоится или движется равномерно прямолинейно относительно Земли

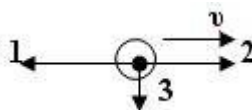
2. Какой из приведённых примеров иллюстрирует явление инерции?

- а) После выключения двигателя движение машины прекращается
- б) Катер после выключения двигателя продолжает движение по поверхности воды озера
- в) Лодка без гребца плывёт по реке, скорость течения которой постоянна
- г) После выстрела снаряд, описав дугу, падает на Землю

3. Тело находится в движении и на него действуют другие тела. Что произойдёт с телом, если действие других тел прекратится? Как оно будет двигаться?

- а) Движение тела прекратится
- б) Тело станет двигаться прямолинейно равномерно
- в) Скорость тела будет уменьшаться
- г) Скорость тела будет увеличиваться

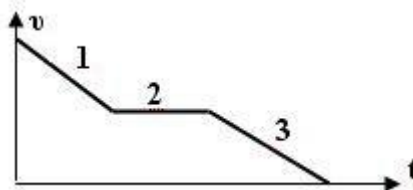
4. Тело движется прямолинейно с постоянной скоростью v . Какой вектор на рисунке указывает направление равнодействующей всех сил, приложенных к телу?



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) $R = 0$

5. На рисунке представлен график изменения скорости тела с течением времени. На каком участке движения действие всех сил на данное тело скомпенсировано?

- а) на участке 1
- б) на участке 2
- в) на участке 3
- г) на всех участках движения



Критерий оценки:

3 задания выполнены верно – «3»

4 заданий выполнены верно – «4»

5 заданий выполнены верно – «5»

Ответы:

1 вариант	2 вариант
В	Г
А	Б
Г	Б
Б	Г
Б	Б

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Тест по теме: « II закон Ньютона».

I вариант

1. Тело движется прямолинейно с постоянной скоростью. Какое утверждение о равнодействующих всех приложенных к нему сил правильно?

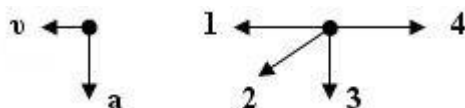
- а) Не равна нулю и постоянна по модулю и направлению
- б) Не равна нулю и постоянна только по модулю
- в) Равна нулю или постоянна по модулю и направлению
- г) Равна нулю

2. Тело движется под действием постоянной по модулю силы, которая направлена в сторону движения тела. Выберите правильное утверждение.

- а) Тело движется равномерно прямолинейно
- б) Тело движется равноускоренно
- в) Тело движется равнозамедленно
- г) Тело движется по окружности

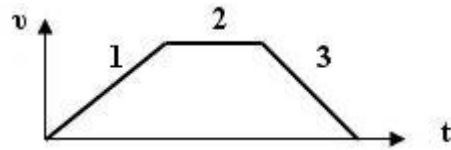
3. На рисунке показано направление векторов скорости и ускорения мяча. Равнодействующая всех сил, приложенных к мячу, направлена по вектору...

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4



4. На рисунке представлен график изменения скорости тела с течением времени. На каком участке движения сумма всех сил, действующих на тело, не равна нулю и направлена в сторону, противоположную движению тела?

- а) на участке 1
- б) на участке 2
- в) на участке 3
- г) на всех участках движения



5. Найти массу тела, которому сила 20 Н сообщает ускорение $5 \frac{м}{с^2}$.

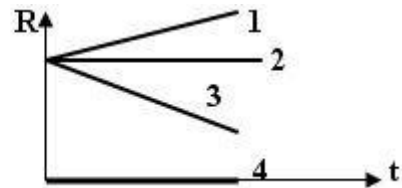
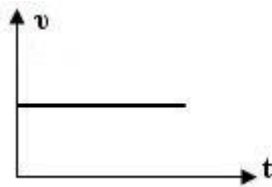
- а) 40 кг
- б) 100 кг
- в) 0,25 кг
- г) 4 кг

6. Физическая величина, определяющая, какое ускорение приобретает тело под влиянием определённого воздействия.

- а) масса
- б) инерция
- в) инертность
- г) сила

7. На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Какой из графиков показывает зависимость равнодействующей всех сил, приложенных к этому телу, от времени?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4



8. От чего зависит действие силы на тело?

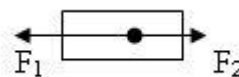
- а) От модуля силы
- б) От модуля силы и её направления
- в) От модуля силы и точки приложения
- г) От модуля силы, её направления и точки приложения.

9. Тело массой 2 кг, движется со скоростью $3 \frac{м}{с}$ и ускорением $2 \frac{м}{с^2}$. Каков модуль равнодействующей сил, действующих на тело?

- а) 4 Н
- б) 6 Н
- в) 10 Н
- г) 2 Н

10. Определите модуль и направление равнодействующей силы, если тело движется горизонтально, и на него действуют силы $F_1 = 120 \text{ Н}$, $F_2 = 100 \text{ Н}$.

- а) 220 Н, по направлению F_1
- б) 20 Н, по направлению F_1
- в) 20 Н, по направлению F_2
- г) 0 Н, тело неподвижно.



II вариант

1. Равнодействующая всех сил приложенных к телу равна нулю. Выберите правильное утверждение.

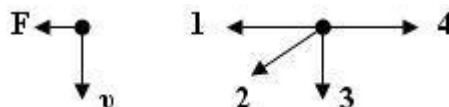
- а) Тело может только покоиться
- б) Тело движется равноускоренно
- в) Тело движется равнозамедленно
- г) Тело движется равномерно прямолинейно или покоится

2. Тело движется равноускоренно прямолинейно. Какое утверждение о равнодействующей всех приложенных к нему сил правильно?

- а) Не равна нулю и постоянна по модулю и направлению
- б) Не равна нулю и постоянна по модулю
- в) Равна нулю или постоянна по модулю и направлению
- г) Равна нулю

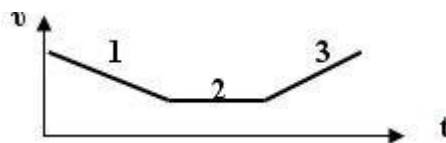
3. На рисунке показано направление векторов скорости и равнодействующей всех сил, приложенных к телу. Вектор ускорения тела направлен по вектору...

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4



4. На рисунке представлен график изменения скорости тела с течением времени. На каком участке движения сумма всех сил, действующих на тело, не равна нулю и направлена в сторону движения тела?

- а) на участке 1
- б) на участке 2
- в) на участке 3
- г) на всех участках движения



5. Найти силу, под действием которой тело массой 2 кг движется с ускорением

$$0,5 \frac{m}{c^2}$$

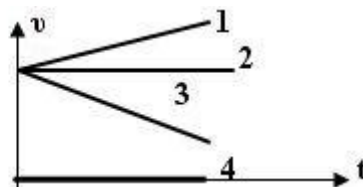
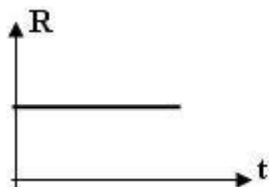
- а) 2 Н
- б) 1 Н
- в) 0,25 Н
- г) 4Н

6. Свойство тел, состоящее в том, что для изменения скорости тела необходимо, чтобы на него в течение некоторого времени действовала определённая сила.

- а) масса
- б) инерция
- в) инертность
- г) сила

7. На рисунке представлен график зависимости равнодействующей всех сил, приложенных к этому телу, от времени. Какой из графиков показывает зависимость скорости тела от времени?

- а) 1
- б) 2



в) 3

г) 4

8. Может ли тело находиться в движении при условии, что действующая на него сила направлена против его движения?

а) Такое тело может только покоиться

б) Такое тело может покоиться или двигаться прямолинейно равномерно

в) Может, но скорость его будет уменьшаться

г) Однозначно сказать нельзя

9. Тело массой 2 кг движется со скоростью $2 \frac{м}{с}$ и ускорением $3 \frac{м}{с^2}$. Каков модуль равнодействующей сил, действующих на тело?

а) 4 Н

б) 6 Н

в) 10 Н

г) 2 Н

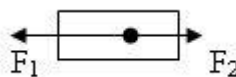
10. Определите модуль и направление равнодействующей силы, если тело движется горизонтально, и на него действуют силы $F_1 = 100$ Н, $F_2 = 140$ Н.

а) 240 Н, по направлению F_2

б) 40 Н, по направлению F_2

в) 40 Н, по направлению F_1

г) 0 Н, тело неподвижно.



Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерий оценки:

5,6 задания выполнены верно – «3»

7,8 заданий выполнены верно – «4»

9,10 заданий выполнены верно – «5»

Ответы:

1 вариант	2 вариант
Г	Г
Б	А
В	А
В	В
Г	Б
А	В
Г	А
Г	В
А	Б
Б	Б

Тест по теме: « III закон Ньютона».

I вариант

1. На тело со стороны Земли действует сила притяжения F_1 . Какое из приведённых утверждений справедливо для силы F_2 , действующей со стороны этого тела на Землю?
 - а) $F_1 = F_2$
 - б) $F_1 \ll F_2$
 - в) $F_1 \gg F_2$
 - г) $F_2 = 0$
2. На каком рисунке верно показаны силы, действующие между столом и книгой, покоящейся на столе?
3. К концам нити прикрепили динамометры, которые тянут два мальчика в разные стороны. Каждый прилагает силу 100 Н. Что покажет каждый динамометр?
 - а) 0 Н
 - б) 50 Н
 - в) 100 Н
 - г) 200 Н
4. Из предложенных ниже утверждений выберите третий закон Ньютона.
 - а) Два тела взаимодействуют с силами равными по модулю
 - б) Два тела взаимодействуют с силами равными по модулю и направленными в одну сторону
 - в) Два тела взаимодействуют с силами, которые прямо пропорциональны массам взаимодействующих тел
 - г) Два тела взаимодействуют с силами равными по модулю и противоположными по направлению
5. 1 Ньютон – это сила, которая...
 - а) за 1 с сообщает телу массой 1 кг скорость 1 м/с
 - б) за 1 с изменяет скорость тела на 1 м/с
 - в) за 1 с изменяет скорость тела массой 1 кг на 1 м/с
 - г) сообщает телу массой 1 кг скорость 1 м/с.
6. В каких системах отсчёта выполняются все три закона Ньютона?
 - а) Только в инерциальных
 - б) В инерциальных и неинерциальных
 - в) Только в неинерциальных
 - г) В любых системах отсчёта

II вариант

1. Большой корабль тянет за собой на тросе лёгкую лодку. Со стороны корабля на лодку действует сила . Какое из приведённых утверждений справедливо для силы , действующей со стороны лодки на корабль?
 - а) $=$
 - б) $\ll$
 - в) $\gg$
 - г) $= 0$
2. На рисунке показаны направление и точка приложения силы , действующей на шар 1 при столкновении его с шаром 2. Укажите, на каком рисунке правильно изображена сила , действующая на шар 2.

3. Два человека тянут шнур в противоположные стороны с силой 50 Н каждый. Разорвётся ли шнур, если он выдерживает нагрузку 60 Н?

- а) Да
- б) Нет
- в) Определённо сказать нельзя

4. Из предложенных ниже утверждений выберите третий закон Ньютона

- а) Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на ускорение
- б) Ускорение тела прямо пропорционально действующей силе и обратно пропорционально массе тела
- в) Действию всегда есть равное и противоположное противодействие
- г) Существуют системы отсчёта, относительно которых все тела, не взаимодействующие с другими телами, находятся в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения

5. За единицу силы 1 Н принимают такую силу, которая...

- а) у тела массой 1 кг изменяет скорость на 1 м/с
- б) телу массой 1 кг сообщает ускорение 1 м/с²
- в) телу массой 1 кг сообщает скорость 1 м/с
- г) за 1с изменяет скорость тела на 1 м/с

6. Какие из трёх законов механики Ньютона выполняются только в инерциальных системах отсчёта?

- а) Только первый закон
- б) Только второй закон
- в) Только третий закон
- г) Все три закона

Критерий оценки:

3,4 задания выполнены верно – «3»

5 заданий выполнены верно – «4»

6 заданий выполнены верно – «5»

Ответы:

1 вариант	2 вариант
А	А
Г	Г
В	А
Г	В
В	Б
А	Г

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Лабораторная работа №1

Измерение коэффициента трения скольжения.

Проверяемые У,З, ОК: У1,У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3

Цель работы: определить коэффициент трения деревянного бруска, скользящего по деревянной линейке.

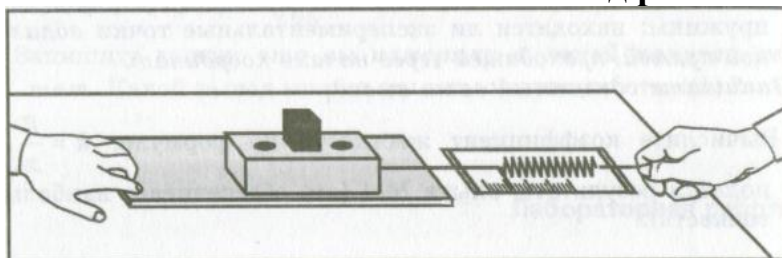
Оборудование: динамометр, деревянный брусок, набор грузов, линейка.

Описание работы.

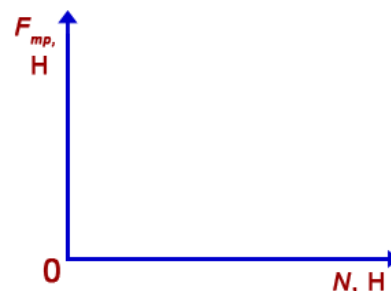
Если тянуть брусок с грузом по горизонтальной поверхности так, чтобы брусок двигался равномерно, прикладываемая к бруску горизонтальная сила равна по модулю силе трения скольжения $F_{тр}$, действующей на брусок со стороны поверхности. Модуль силы трения $F_{тр}$ связан с модулем силы нормального давления N соотношением $F_{тр} = \mu N$. Измерив $F_{тр}$ и N , можно найти коэффициент трения μ по формуле

$$\mu = \frac{F_{тр}}{N}$$

Ход работы.



- 1) Определите с помощью динамометра вес бруска $P_{бр}$ и запишите в приведенную ниже таблицу.
- 2) Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз.
- 3) Поставив на брусок один груз, тяните брусок равномерно по горизонтальной линейке, измеряя с помощью динамометра прикладываемую силу. Повторите опыт, поставив на брусок 2 и 3 груза. Записывайте каждый раз в таблицу значения силы трения $F_{тр}$ и силы нормального давления $N = P_{бр} + P_{гр}$.
- 4) Начертите оси координат N и $F_{тр}$, выберите удобный масштаб и нанесите



полученные три экспериментальные точки.

- 5) Оцените (качественно), подтверждается ли на опыте, что сила трения прямо пропорциональна силе нормального давления: находятся ли все экспериментальные точки вблизи одной прямой, проходящей через начало координат.
- 6) Запишите сделанный вами вывод.
- 7) Вычислите коэффициент трения по формуле, используя результаты опыта № 3 (это обеспечивает наибольшую точность) и запишите его значение.

№п/п	Р _{бр} , Н	N,Н	F _{тр} , Н

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений,
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,
- б) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;
- в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,

Расчетное время выполнения работы – 45 мин.

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 3. Законы сохранения.

Проверяемые У, З, ОК: У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК4, ОК3

Физический диктант: «Импульс. Закон сохранения импульса».

1. Величину, равную произведению массы тела на его скорость в инерциальной системе отсчёта, называют ...
2. Импульс является векторной величиной или скалярной?
3. Направление импульса совпадает с направлением ...
4. Если сумма всех действующих на тело сил равна нулю, то тело в инерциальной системе отсчёта движется равномерно прямолинейно и его импульс ...
5. В инерциальной системе отсчёта изменение импульса тела равно ...
6. Силы, действующие между телами системы, называют ...
7. Силы, действующие на тела системы со стороны тел, не входящих в систему, называют...
8. Если сумма всех внешних сил, действующих на тела системы, равна нулю, то импульс этой системы тел в инерциальной системе отсчёта ...
9. Движение тела, возникающее за счёт отталкивания от себя вещества, называется ...
10. Принцип действия всех реактивных двигателей основан на ...

Критерий оценки:

- 8 - 10 правильных ответов – «3»
- 11 - 13 правильных ответов – «4»
- 14,15 правильных ответов – «5»

Ответы:

1. импульсом тела.
2. Векторной.
3. скорости тела.
4. не изменяется.
5. произведению постоянной суммы всех сил, действующих на тело, на время действия этих сил
6. внутренними.
7. внешними.
8. не изменяется с течением времени.
9. реактивным движением.
10. законе сохранения импульса.

Расчетное время выполнения – 15 мин.

Физический диктант: «Механическая работа».

1. Назовите силы, за счёт действия которых совершается работа в следующих примерах:
 - а) сжатая пружина отталкивает шарик.
 - б) автомобиль тормозит.
 - в) лошадь везёт телегу.

г) санки скатываются с горы.

2. Если направления движения тела и действующей на него силы совпадают, то работа такой силы ...

3. Если направления силы и движения тела противоположны, то работа силы

4. Если перемещение тела в направлении действия этой силы равно нулю, то работа силы...

5. Работа – векторная величина или скалярная?

6. При одновременном действии на тело нескольких сил их суммарная работа равна ...

7. Если суммарная работа всех действующих на тело сил положительна, то скорость этого тела ...

8. Если суммарная работа всех действующих на тело сил отрицательна, то скорость этого тела ...

9. Если суммарная работа всех действующих на тело сил равна нулю, то скорость этого тела ...

10. Сказанное верно, если движение тела рассматривается ...

11. Физическая величина, характеризующая быстроту совершения работы, называется ...

Критерий оценки:

7 - 11 правильных ответов – «3»

10 -12 правильных ответов – «4»

13,14 правильных ответов – «5»

Расчетное время выполнения – 15 мин.

Ответы:

1. а) сила упругости

б) сила трения

в) сила тяги, сила трения.

г) сила тяжести.

2. положительна.

3. отрицательна.

4. равна нулю.

5. Скалярная.

6. сумме работ каждой из этих сил.

7. увеличивается.

8. уменьшается.

9. остаётся неизменной.

10. в инерциальной системе отсчёта.

11. мощностью.

Самостоятельная работа
По теме: Законы сохранения

Вариант 1.

1. Тело массой m движется со скоростью v . Каков импульс тела?
А) $mv^2/2$; Б) mv ; В) $mv/2$
2. Какова кинетическая энергия автомобиля массой 1 тонна, движущегося со скоростью 36 км/ч?
3. С лодки массой 240 кг, движущейся без гребца со скоростью 1 м/с, выпал груз массой 80 кг. Какой стала скорость лодки?
4. С какой скоростью должен двигаться автомобиль массой 4 тонны, чтобы его кинетическая энергия была равна 32 кДж.
5. Как называется физическая величина, равная произведению массы тела, на вектор его мгновенной скорости?

Самостоятельная работа
По теме: Законы сохранения

Вариант 2.

1. Тело массой m движется со скоростью v . Какова кинетическая энергия тела?
А) $mv^2/2$; Б) mv ; В) $mv/2$
2. Какова кинетическая энергия тела массой 2 тонны, движущегося со скоростью 48 км/ч?
3. Какую скорость будет иметь стартовая ракета, масса которой равна 1 тонна, если в результате горения топлива выбрасывается 200 кг газов со скоростью 2 км/с?
4. С какой скоростью должен двигаться автомобиль массой 3 тонны, чтобы его кинетическая энергия была равна 40 кДж.
5. Как называется физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости?

Самостоятельная работа
По теме: Законы сохранения

Вариант 3.

1. Тело массой m поднято над поверхностью Земли на высоту h . Какова потенциальная энергия тела?
А) mg ; Б) mgh ; в) mg/h .
2. Какова кинетическая энергия тела массой 2,5 тонны, движущегося со скоростью 50 км/ч?
3. На вагонетку массой 2,4 т, движущуюся со скоростью 2 м/с, вертикально сбросили песок массой 600 кг. Чему стала равна скорость вагонетки?
4. С какой скоростью должен двигаться автомобиль массой 3,5 тонны, чтобы его кинетическая энергия была равна 46 кДж.
5. Как называется физическая величина, равная произведению массы тела, на ускорение свободного падения и на расстояние h от тела до поверхности Земли?

Самостоятельная работа
По теме: Законы сохранения
Вариант 4.

1. Пружина жесткостью k под действием силы F растянута на x метров. Какова потенциальная энергия упруго деформированной пружины?
А) kx ; Б) $kx^2/2$; В) $kx/2$; Г) kx^2
2. Какова кинетическая энергия автомобиля массой 2,5 тонна, движущегося со скоростью 36 км/ч?
3. Мальчик массой 20 кг, стоя на коньках, бросает горизонтально камень массой 1 кг со скоростью 5 м/с. Определите скорость, с которой поедет мальчик в результате броска?
4. С какой скоростью должен двигаться автомобиль массой 4,5 тонны, чтобы его кинетическая энергия была равна 26 кДж.
5. Какая физическая величина равна произведению силы F на время t ее действия?

Эталоны ответов:

Вариант 1.

1. Б
2. 50 кДж
3. 0,75 м/с
4. 4 м/с
5. импульс тела

Вариант 2.

1. А
2. 169 кДж
3. 333 м/с
4. 5 м/с
5. кинетическая энергия.

Вариант 3.

1. Б
2. 240 кДж
3. 1,6 м/с
4. 5 м/с
5. потенциальная энергия

Вариант 4.

1. Б
2. 62,5 кДж
3. 1 м/с
4. 0,5 м/с
5. импульс силы

Критерии оценки: оценка 5 – все задания

оценка 4 – 1,2,4,5 задания

оценка 3 – 1,2,5 задания

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 4. Основы МКТ. Идеальный газ.

Проверяемые У,З, ОК: У1,У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3

Вариант 1

1. В ответах, приведенных далее, даны определения некоторых физических величин. Среди них выберите определение, соответствующее указанной в варианте физической величине: **КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА**

А) отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в 0,012 кг углерода; Б) масса вещества, взятого в количестве 1 моль; В) количество вещества, содержащего столько же молекул, сколько содержится атомов в 0,012 кг углерода; Г) число молекул или атомов в моле вещества; Д) среди ответов нет верного.

2. Сколько молекул содержится в двух молях углерода?

3. Единицей измерения какой физической величины является один моль?

Вариант 2

1. В ответах, приведенных далее, даны определения некоторых физических величин. Среди них выберите определение, соответствующее указанной в варианте физической величине: **МОЛЬ ВЕЩЕСТВА**

А) отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в 0,012 кг углерода; Б) масса вещества, взятого в количестве 1 моль; В) количество вещества, содержащего столько же молекул, сколько содержится атомов в 0,012 кг углерода; Г) число молекул или атомов в моле вещества; Д) среди ответов нет верного.

2. Сколько молекул содержится в двух молях азота?

3. Какое явление, названное затем его именем, впервые наблюдал Роберт Броун?

Вариант 3

1. В ответах, приведенных далее, даны определения некоторых физических величин. Среди них выберите определение, соответствующее указанной в варианте физической величине: **МОЛЯРНАЯ МАССА**

А) отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в 0,012 кг углерода; Б) масса вещества, взятого в количестве 1 моль; В) количество вещества, содержащего столько же молекул, сколько содержится атомов в 0,012 кг углерода; Г) число молекул или атомов в моле вещества; Д) среди ответов нет верного.

2. Сколько молекул содержится в двух молях водорода?

3. Укажите единицу измерения количества вещества?

Вариант 4

1. В ответах, приведенных далее, даны определения некоторых физических величин. Среди них выберите определение, соответствующее указанной в варианте физической величине: **постоянная Авогадро**

А) отношение числа молекул в данном теле к числу атомов в 0,012 кг углерода; Б) масса вещества, взятого в количестве 1 моль; В) количество вещества, содержащего столько же молекул, сколько содержится атомов в 0,012 кг

углерода; Г) число молекул или атомов в моле вещества; Д) среди ответов нет верного.

2. Сколько молекул содержится в двух молях кислорода?

3. Укажите единицу измерения молярной массы?

Эталоны ответов:

Вариант 1.

1. А

2. $12 \cdot 10^{23}$

3. количества вещества

Вариант 2.

1. В

2. $12 \cdot 10^{23}$

3. моль

Вариант 3.

1. Б

2. $12 \cdot 10^{23}$

3. моль

Вариант 4.

1. Г

2. $12 \cdot 10^{23}$

3. кг/моль

Расчетное время выполнения – 10 минут.

Самостоятельная работа по теме: Молекулярная физика 1 Вариант

1. Какой параметр X идеального газа можно определить по формуле $X = \frac{p}{kT}$

А. Объем; Б. Концентрацию молекул;

В. Среднюю квадратичную скорость молекул.

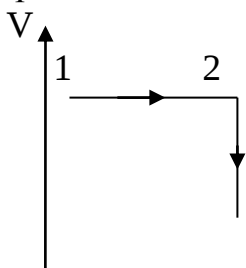
2. Выразите в Кельвинах значение температуры; 170°C , -50°C .

3. Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном давлении?

А. Изотермический; Б. Изобарный; В. Изохорный.

4. Определите массу водорода, находящегося в баллоне емкостью 20 л при давлении 830 кПа, если температура газа равна 17°C .

5. По графику определите происходящий процесс и представьте данный процесс в координатах P - T и P - V



2 Вариант

1. Какая физическая величина X вычисляется по формуле $X = \frac{2}{3} \frac{\bar{E}}{k}$. Выберите правильный ответ.

А. Давление; Б. Абсолютная температура идеального газа; В. Объем газа.

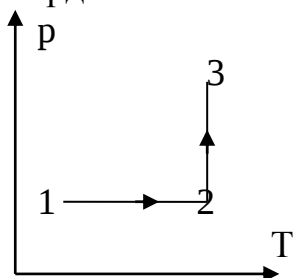
2. Выразите в Кельвинах значение температуры: 37°C ; -43°C .

3. Как называется процесс изменения состояния газа при постоянной температуре?

А. Изотермический; Б. Изохорный; В. Изобарный.

4. Определите массу кислорода, находящегося в баллоне емкостью 30 л при давлении 860 кПа, если температура газа равна 18°C .

5. По графику определите происходящий процесс и представьте данный процесс в координатах V - T и P - V



3 Вариант

1. Какой параметр идеального газа можно определить по формуле $X = \frac{3}{2} \frac{p}{E}$

А. Концентрацию молекул; Б. Температуру; В. Среднюю квадратичную скорость молекул.

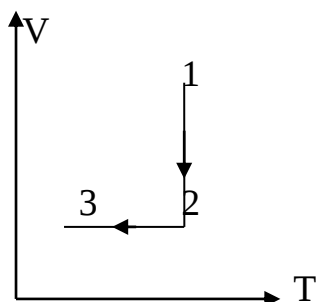
2. Выразите в градусах Цельсия значение температуры: 4К; 50К.

3. Укажите единицу измерения молярной массы вещества:

А. 1кг; Б. 1 моль; В. 1кг/моль

4. Определите массу ацетилена (C_2H_2), находящегося в баллоне емкостью 30 л при давлении 860 кПа, если температура газа равна 18°C .

5. По графику определите происходящий процесс и представьте данный процесс в координатах P - T и P - V



4 Вариант

1. Какой параметр X идеального газа можно определить по формуле $X = \frac{3p}{nm_0}$.

Выберите правильный ответ:

А. Среднюю квадратичную скорость молекул; Б. Температуру; В. Объем.

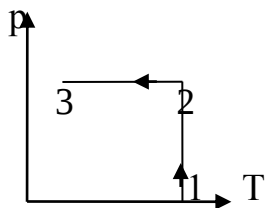
2. Выразите в градусах Цельсия значение температуры: 673 К, 200 К.

3. Как называется процесс изменения состояния газа, при постоянном объеме?

А. Изотермический; Б. Изобарный; В. Изохорный.

4. Определите массу ацетилена (C_2H_2), находящегося в баллоне емкостью 20 л при давлении 760 кПа, если температура газа равна 20°C.

5. По графику определите происходящий процесс и представьте данный процесс в координатах P - T и P - V



Эталоны ответов:

Вариант 1.

1. Б
2. 443 К, 223 К
3. Б
4. 0,01 кг
5. 1-2 – изохорный
2-3 – изотермический

Вариант 2

1. Б
2. 310 К, 316 К
3. А
4. 0,34 кг
5. 1-2- изобарный
2-3 - изотермический

Вариант 3.

1. А
2. 269°C, 223°C
3. В
4. 0,28 кг
5. 1- 2 - изотерма
2-1 – изохора

Вариант 4.

1. А
2. 400°C, -73°C
3. В
4. 0,16 кг

5. 1-2 – изотермический

2-3 – изобарный

Расчетное время выполнения – 30 мин

Критерии оценки: 5 – все задания с 1 по 5

4 – верно выполнены 4 задания

3 – верно выполнены 3 задания.

Контрольная работа

За 1 семестр

Вариант 1

1. Какая физическая величина X вычисляется по формуле $X = \frac{2}{3} \frac{\bar{E}}{k}$. Выберите правильный ответ.

1) давление;

2) абсолютная температура идеального газа;

3) объем газа.

2. Какое значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре 27°C по шкале Кельвина:

1) 327 К;

2) 300К;

3) 2373 К.

3. Материальная точка движется по окружности с постоянной скоростью. Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость увеличится в 2 раза, а радиус окружности в 2 раза уменьшить?

1) уменьшится в 2 раза;

2) увеличится в 2 раза;

3) увеличится в 4 раза;

4) увеличится в 8 раз.

4. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид: $S(t)=2t+t^2$, где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно:

1) 1 м/с^2 ;

2) 2 м/с^2 ;

3) 3 м/с^2 ;

4) 6 м/с^2 .

5. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменения?

1) увеличилось в 4 раза;

2) увеличилось в 2 раза;

3) не изменилось;

4) уменьшилось в 4 раза.

6. Определите массу водорода, находящегося в баллоне емкостью 20 л при давлении 830 кПа, если температура газа равна 17°C .

7. Под действием силы в 20 Н тел движется с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. С каким ускорением будет двигаться это тело под действием силы в 50 Н?
8. В баллоне находится газ под давлением 2 МПа. Чему равна средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул, если концентрация молекул равна $2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

Вариант 2

1. Какой параметр X идеального газа можно определить по формуле $X = \frac{p}{kT}$
- 1) объем;
2) концентрацию молекул;
3) среднюю квадратичную скорость молекул.
2. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 200 К по шкале Цельсия?
- 1) -473°C ;
2) 373°C ;
3) 73°C ;
4) -73°C .
3. Материальная точка движется по окружности с постоянной скоростью. Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость уменьшить в 2 раза, и радиус окружности уменьшить в 2 раза?
- 1) уменьшится в 2 раза;
2) увеличится в 2 раза;
3) увеличится в 4 раза;
4) увеличится в 8 раз.
4. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид: $S(t) = 3t - t^2$, где все величины выражены в СИ. Модуль ускорения тела равен:
- 1) 1 м/с^2 ;
2) 2 м/с^2 ;
3) 3 м/с^2 ;
4) 6 м/с^2 .
5. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы уменьшилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась без изменений?
- 1) увеличилось в 4 раза;
2) увеличилось в 2 раза;
3) не изменилось;
4) уменьшилось в 4 раза.
6. Определите массу кислорода, находящегося в баллоне емкостью 30 л при давлении 860 кПа, если температура газа равна 18°C .
7. Под действием силы в 10 Н тел движется с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. С каким ускорением будет двигаться это тело под действием силы в 50 Н?
8. В баллоне находится газ под давлением 3 МПа. Чему равна средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул, если концентрация молекул равна $2 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$.

Вариант 3

1. Какой параметр идеального газа можно определить по формуле $\chi = \frac{3}{2} \frac{p}{E}$

- 1) концентрацию молекул;
- 2) температуру;
- 3) среднюю квадратичную скорость молекул.

2. Какое значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре 207° С по шкале Кельвина.

- 1) -480 К;
- 2) 480К;
- 3) -66 К.

3. Материальная точка движется по окружности с постоянной скоростью. Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость уменьшить в 2 раза, а радиус окружности в 2 раза увеличить?

- 1) уменьшится в 2 раза;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) увеличится в 4 раза;
- 4) увеличится в 8 раз.

4. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид: $S(t)=3t+0,5t^2$, где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно:

- 1) 1м/с²;
- 2) 2 м/с²;
- 3) 3 м/с²;
- 4) 6 м/с².

5. Средняя квадратичная скорость молекул идеального газа уменьшилась в 2 раза при неизменной концентрации. При этом давление газа....

- 1) уменьшилось в 2 раза;
- 2) уменьшилось в 4 раза;
- 3) увеличилось в 2 раза;
- 4) увеличилось в 4 раза.

6. Определите массу ацетилен (C₂H₂), находящегося в баллоне емкостью 30 л при давлении 860 кПа, если температура газа равна 18°С.

7. Под действием силы в 20 Н тел движется с ускорением 0,2 м/с². С каким ускорением будет двигаться это тело под действием силы в 40 Н?

8. В баллоне находится газ под давлением 4 МПа. Чему равна средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул, если концентрация молекул равна $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$.

Вариант 4

1. Какой параметр χ идеального газа можно определить по формуле $\chi = \frac{3p}{nm_0}$.

Выберите правильный ответ:

1) среднюю квадратичную скорость молекул;

2) температуру;

3) объем.

2. Какое значение температуры по шкале Цельсия соответствует температуре 673 К по шкале Цельсия?

1) -400°C ;

2) 373°C ;

3) 400°C ;

4) -73°C .

3. Материальная точка движется по окружности с постоянной скоростью. Как изменится центростремительное ускорение точки, если скорость увеличить в 2 раза и радиус окружности увеличить в 2 раза?

1) уменьшится в 2 раза;

2) увеличится в 2 раза;

3) увеличится в 4 раза;

4) увеличится в 8 раз.

4. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид: $S(t)=8t-2t^2$, где все величины выражены в СИ. Модуль ускорения тела равен:

1) 1 м/с^2 ;

2) 2 м/с^2 ;

3) 4 м/с^2 ;

4) 8 м/с^2 .

5. Средняя квадратичная скорость молекул идеального газа увеличилась в 2 раза при неизменной концентрации. При этом давление газа....

1) уменьшилось в 2 раза;

2) уменьшилось в 4 раза;

3) увеличилось в 2 раза;

4) увеличилось в 4 раза.

6. Определите массу ацетилен (C_2H_2), находящегося в баллоне емкостью 20 л при давлении 760 кПа, если температура газа равна 20°C .

7. Под действием силы в 40 Н тел движется с ускорением $0,2\text{ м/с}^2$. С каким ускорением будет двигаться это тело под действием силы в 20 Н?

8. В баллоне находится газ под давлением 3 МПа. Чему равна средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул, если концентрация молекул равна $4 \cdot 10^{20}\text{ м}^{-3}$.

Вариант 1

- 1. 2
- 2. 2
- 3. 4
- 4. 2
- 5. 1

Вариант 2

- 1. 2
- 2. 4
- 3. 2
- 4. 2
- 5. 4

Вариант 3

- 1. 1
- 2. 2
- 3. 4
- 4. 1
- 5. 2

Вариант 4

- 1. 1
- 2. 3
- 3. 2
- 4. 3
- 5. 4

Критерии оценки:

Задания с 1 по 5 оцениваются в один балл.

Задания с 6 по 8 оцениваются в 3 балла.

3 балла ставится, если учащийся:

- правильно записал все формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи, провел необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному ответу. Перевел единицы измерения в систему СИ. Представил ответ с указанием единиц измерения.

2 балла ставится, если учащийся:

- ответ удовлетворяет в основном требованиям на 3 балла, но при этом имеет один из недостатков;

- изложил материал в определенной логической последовательности, точно используя профессиональную терминологию;

- продемонстрировал усвоение ранее изученных формул и законов,

1 балл ставится, если учащийся:

- выполнил задания с выбором ответа

0 баллов ставится, если учащийся:

- не раскрыл содержание профессионально значимой информации;

- не изложил материал в определенной логической последовательности;

- не выполнил геометрию резца и иные схемы, сопутствующие ответу;

- не продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Баллы	Оценки
14	5
11	4
8	3
менее 8 баллов знания и умения по физике не освоены	

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Темы 5, 6, 7. Свойства паров, жидкостей и твердых тел.
Проверяемые У,З, ОК: У1,У2, У4, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3,ОК5

Самостоятельная работа
Строение и свойства твердых тел
Вариант 1

1. Какое из перечисленных свойств характерно только для кристаллических тел? Выберите правильный ответ.

- А. Существование определенной температуры плавления.
- Б. Изотропность.
- В. Отсутствие определенной температуры плавления.

2. Какого вида деформацию испытывает стена здания? Выберите правильный ответ.

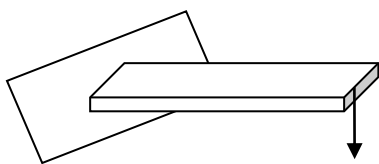
- А. Деформацию сжатия.
- Б. Деформацию кручения.
- В. Деформацию сдвига.
- Г. Деформацию растяжения.
- Д. Деформацию изгиб

3. Какую деформацию испытывают колонны, фундаменты зданий.

4. Штамповка и изгиб изделий из металла возможно благодаря Выберите правильный ответ.

- А. Пластическим свойствам вещества.
- Б. Хрупкости вещества.
- В. Упругим свойствам вещества.
- Г. Хорошей теплопроводности металлов.
- Д. Среди ответов А – Г нет правильного.

5. К однородному стержню, закрепленному одним концом, приложена сила, перпендикулярно оси. Какая деформация при этом возникает?



- А. Сжатие.
- Б. Растяжение
- В. Изгиб.
- Г. Кручение.

6. Что такое изотропность?

- А. Зависимость физических свойств от направления внутри кристалла.
- Б. Независимость физических свойств от направления внутри кристалла.
- В. Исчезновение деформаций после прекращения действия внешних сил.

7. Какого диаметра нужно взять стальной стержень, чтобы при нагрузке 25 кН растягивающее напряжение равнялось 60 МН/м^2 ?

8. Под действием силы в 50 Н проволока длиной 2,5 м и площадью поперечного сечения $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ удлинилась на 1 мм. Определите модуль Юнга.

Самостоятельная работа
Строение и свойства твердых тел

Вариант 2

1. Какое из перечисленных свойств характерно только для аморфных тел? Выберите правильный ответ.

- А. Анизотропность
- Б. Существование определенной температуры плавления.
- В. Отсутствие определенной температуры плавления.

2. Какого вида деформацию испытывают тросы? Выберите правильный ответ.

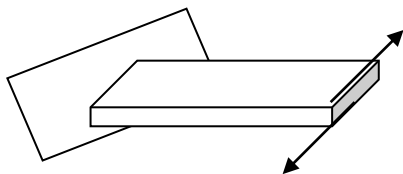
- А. Деформацию растяжения.
- Б. Деформацию кручения.
- В. Деформацию сдвига.
- Г. Деформацию растяжения.
- Д. Деформацию изгиб

3. Какую деформацию испытывает вал любой машины?

4. Ковка и прокатка изделий из металла возможно благодаря Выберите правильный ответ.

- А. Пластическим свойствам вещества.
- Б. Хрупкости вещества.
- В. Упругим свойствам вещества.
- Г. Хорошей теплопроводности металлов.
- Д. Среди ответов А – Г нет правильного.

5. К однородному стержню, закрепленному одним концом, приложена сила, перпендикулярно оси. Какая деформация при этом возникает?



- А. Сжатие.
- Б. Растяжение
- В. Изгиб.
- Г. Кручение.

6. Что такое анизотропия?

- А. Зависимость физических свойств от направления внутри кристалла.
- Б. Независимость физических свойств от направления внутри кристалла.
- В. Исчезновение деформаций после прекращения действия внешних сил.

7. Какого диаметра нужно взять стальной стержень, чтобы при нагрузке 40 кН растягивающее напряжение равнялось 90 МН/м^2 ?

8. Под действием силы в 40 Н проволока длиной 3,5 м и площадью поперечного сечения $3,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ удлинилась на 1 мм. Определите модуль Юнга.

Эталоны ответов:

Вариант 1.

1. В
2. А
3. Сжатия
4. А
5. В
6. Б

Вариант 2

1. В
2. А
3. Кручения
4. А
5. Г
6. А

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценки: оценка 5 – 8 заданий

оценка 4 – 7 заданий

оценка 3 – 5 заданий

Проверочная работа «Температура. Тепловое равновесие»

Молекулярная физика Вариант 1 1. При....равновесии средняя кинетическая....поступательного движения молекул.... 2. Состояние, при котором все..... параметры сколь угодно долго остаются..... называется.... равновесием. 3. Изменения объема жидкости в термометре прекращается, когда между телом и жидкостью прекращается.... 4. Объясните, почему при одной и той же температуре диффузия в жидкостях протекает медленнее, чем в газах, и быстрее чем в твердом теле.	Молекулярная физика Вариант 3 1. Все..... газы, в отличие от...расширяются при нагревании..... 2. Разность...тел указывает направление....между ними. 3. Изменение объема различных....при одинаковом нагревании оказывается..... 4. Можно ли говорить о температуре одной или нескольких молекул? Ответ обоснуйте.
Молекулярная физика Вариант 2 1. Величины....., характеризующие состояниетел без учета молекулярного строения, называют макроскопическими параметрами. 2. Все тела системы, находящиеся друг с другом в....., имеюттемпературу. 3. Для любых газов, находящихся в состоянии....., отношение произведения давления газа на его объем к, остается.... 4. Объясните причину броуновского движения. Какие особенности теплового движения отражает броуновское движение?	Молекулярная физика Вариант 4 1. При градуировке термометра за начало отсчета принимают температуру..., а за 100 – температуру.... 2. Тело стемпературой будет отдавать... энергию телу с ...температурой. 3. Тепловое равновесие, с течением времени устанавливается между....телами, имеющими....температуру. 4. Назовите сходства и различия между броуновским движением и диффузией?

Эталоны ответов Вариант 1 1. тепловом, энергия, одинакова 2. макроскопические, неизменными, тепловым 3. теплообмен	Эталоны ответов Вариант 3 1. разряженные, жидкостей, одинаково. 2. температур, теплообмена. 3. жидкостей, различным
Эталоны ответов Вариант 2 1. давление, объем, температура 2. тепловом равновесии, одну и ту же. 3. теплового равновесия, числу молекул, одинаковым.	Эталоны ответов Вариант 4 1. таяния льда, кипения воды. 2. большей, меньшей 3. любыми, различную

Лабораторная работа №2

Определение модуля упругости резины.

Цель работы: научиться измерять модуль Юнга, используя закон Гука.

Оборудование: резиновый шнур, штатив с муфтой и лапкой, грузы, измерительная линейка.

Ход работы.

1. Опыт №1

Нанести на резиновом шнуре две метки на расстоянии l_0 друг от друга (около 10 см) и измерить это расстояние: $l_0 = \dots \text{ см} = \dots \text{ м}$.

Закрепить короткий конец шнура в лапке штатива, а к длинному концу подвесить груз массой $m_1 = \dots \text{ г} = \dots \text{ кг}$.

Снова измерить расстояние между метками на шнуре $l_1 = \dots \text{ см} = \dots \text{ м}$.

Рассчитайте абсолютное удлинение шнура $\Delta l_1 = l_1 - l_0 = \dots \text{ см} = \dots \text{ м}$.

Пользуясь формулой $E_1 = \frac{m_1 \cdot g \cdot l_0}{S \cdot \Delta l_1}$, рассчитать модуль упругости резины.

$E_1 =$

2. Опыт №2 (повторить опыт №1 с грузом другой массы и снова рассчитать модуль Юнга).

$m_2 = \dots \text{ г} = \dots \text{ кг}$.

$l_0 = \dots \text{ см} = \dots \text{ м}$

$l_2 = \dots \text{ см} = \dots \text{ м}$

$\Delta l_2 = l_2 - l_0 = \dots \text{ см} = \dots \text{ м}$.

$$E_2 = \frac{m_2 \cdot g \cdot l_0}{S \cdot \Delta l_2}$$

$E_2 =$

3. Рассчитать среднее значение модуля упругости резины (модуля Юнга).

$$E_{\text{ср}} = \frac{E_1 + E_2}{2}$$

4. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

№ опыта	$l_0, \text{ м}$	$l, \text{ м}$	$\Delta l, \text{ м}$	$m, \text{ кг}$	$g, \text{ м/с}^2$	$a, \text{ м}$	$S, \text{ м}^2$	$E, \text{ ПА}$	$E_{\text{ср}}, \text{ Па}$

Сделать вывод, указав в нем физический смысл измеренной величины.

Ответить на контрольные вопросы

Рассчитать относительное удлинение резинового шнура.

Дать определение деформации.

Какая деформация имеет место в данном опыте: упругая или пластичная и почему?

Критерии оценки:

- **Оценка «5» ставится в том случае, если студент:**
- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.
- **Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:**
- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения;
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
- **Оценка «3» ставится, если** работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:
- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;
- б) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;
- в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.
- **Оценка «2» ставится в том случае, если:**
- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,

Расчетное время выполнения работы – 45 мин.

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 8: Основы термодинамики

Проверяемые У,З, ОК: У1,У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3

Вариант 1.

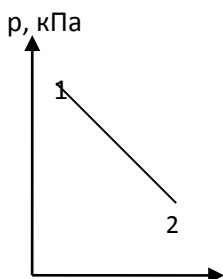
1. Выберите выражение для расчета КПД тепловой машины:

А) $\frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$; Б) $A + Q = \Delta U$; В) $p\Delta V$; Г) $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$;

2. Благодаря каким свойствам вещества возможна штамповка, изгиб, ковка, сварка деталей.

3. Газу сообщили количество теплоты 6 кДж. Газ при этом совершил работу 4 кДж. Найти изменение внутренней энергии газа.

4. Изменилась ли температура идеального одноатомного газа при переходе из состояния 1 в состояние 2



А) увеличилась, Б) не изменилась; В) уменьшилась

5. Идеальный тепловой двигатель совершил работу 20 кДж. При этом рабочее тело получило от нагревателя количество теплоты 53 кДж. Каков КПД машины?

6. На сколько изменилась внутренняя энергия 0,8 кг пропана находящегося в баллоне при его охлаждении на 30° С

Вариант 2.

1. Какое из выражений соответствует первому закону термодинамики:

А) $p = \frac{2}{3} nE$; Б) $pV = \frac{m}{M} RT$; В) $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$; Г) $\Delta U = A + Q$;

2. Благодаря каким свойствам металла возможна ковка и прокатка изделий

3. Идеальный газ совершил работу 8 Дж и получил количество теплоты 5 Дж. Как изменилась внутренняя энергия тела?

Тема 9. Электрическое поле.

Проверяемые У,З, ОК: У1,У2, УЗ, З1, З 2, З 3, ОК1, ОК4,ОК3

Вариант 1 электростатика	
1. Условное обозначение электрического поля положительного заряда	а)  б) 
2. Материалы, у которых нет свободных электронов	А) диэлектрики Б) полупроводники В) проводники
3. Заряд тела, имеющего недостаток электронов	А) отрицательный Б) положительный В) электронейтральный
4. Частица атома, обладающая отрицательным электрическим зарядом	А) протон Б) нейтрон В) электрон Г) ядро

Вариант 2 электростатика	
1. Материалы, у которых имеется много свободных электронов	А) диэлектрики Б) полупроводники В) проводники Г) изоляторы
2. Условное обозначение электрического поля отрицательного электрического заряда	а)  б) 

3. Частица атома, обладающая положительным электрическим зарядом	А) протон Б) нейтрон В) электрон Г) ядро
4. Заряд тела, имеющего избыток электронов	А) отрицательный Б) положительный В) электронейтральный

Вариант 3 электростатика	
1. Что определяется законом Кулона?	А) количество электронов Б) количество протонов В) сила взаимодействия электрических зарядов Г) количество нейтронов
2. Какой закон отражает формула $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	А) закон Ньютона Б) закон Фарадея В) закон Кулона
3. Что такое F в законе Кулона, и в каких единицах она выражается?	А) работа (Дж) Б) масса (кг) В) сила взаимодействия зарядов (Кл) Г) импульс силы (Н)
4. В каких единицах выражаются q_1 и q_2 ?	А) фарадах Б) кулонах В) амперах Г) ньютонах

Вариант 4 электростатика

1. Как взаимодействуют заряды двух отрицательных знаков?	А) взаимно притягиваются Б) взаимно отталкиваются В) не действуют друг на друга Г) нейтральны
2. Как взаимодействуют заряды разных знаков?	А) взаимно притягиваются Б) взаимно отталкиваются В) не действуют друг на друга Г) нейтральны
3. От чего зависит сила взаимодействия между двумя точечными зарядами?	А) от расстояния между ними Б) от величины зарядов В) от свойств среды Г) от $q_1, q_2, r^2, \epsilon_0, \epsilon$
4. Во сколько раз изменится сила F , если расстояние между зарядами увеличится в 8 раз?	А) уменьшится в 8 раз Б) увеличится в 8 раз В) увеличится в 64 раза Г) уменьшится в 64 раза

Эталоны ответов:

Вариант 1.

1. А
2. А
3. Б
4. В

Вариант 2

1. В
2. Б
3. В
4. А

Вариант 3

1. В
2. В
3. В
4. Б

Вариант 4

1. Б
2. А
3. В
4. Г

Расчетное время выполнения – 15 мин.

Физический диктант по электростатике

Вопросы:

1. При контакте двух различных тел...
2. При электризации образуются два заряда...-
3. Одноименно заряженные тела...
4. Разноименно заряженные тела...
5. Вещества, в которых могут перемещаться электрические заряды называются...
6. Вещества, в которых перемещение зарядов невозможно, называются ...
7. В СИ единицей электрического заряда является ...
8. Элементарным электрическим зарядом обладают...
9. Наименьшим электрическим зарядом обладает ...
10. Заряд электрона равен...

Ответы:

1. ...оба заряжаются и приобретают электрический заряд.
2. ...положительный и отрицательный.
3. ...отталкиваются.
4. ...притягиваются.
5. ...проводниками.
6. ...диэлектриками.
7. ...1 Кл (кулон).
8. ...электрон и протон.
9. ...электрон.
10. ... $1,6 \times 10^{-19}$

Критерии оценки: оценка 5 – 10 верных ответов
оценка 4 – 8-9 верных ответов
оценка 3 – 6-7 верных ответов

Контрольная работа по теме «Электростатика»

Вариант 1

1. Физическая величина, размерность которой можно представить как Кл/В, является:
А) электроемкость
Б) напряженность
В) диэлектрическая проницаемость
Г) работа по перемещению заряда.
2. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов, при уменьшении расстояния между ними в 2 раза?

- А) уменьшится в 2 раза**
- Б) увеличится в 2 раза**
- В) уменьшится в 4 раза**
- Г) увеличится в 4 раза**

3. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл каждый, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга.
4. Какова энергия электрического поля конденсатора электроемкостью 20 мкФ, при напряжении 10 В?
5. В электрическое поле напряженностью 2 мН/Кл, внесли заряд 2 мКл. Какая сила действует на этот заряд?
6. Какую работу надо совершить, чтобы переместить заряд 2 Кл между точками с разностью потенциалов 160 В?
7. Как изменится электроемкость плоского воздушного конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

- А) увеличится в 8 раз**
- Б) увеличится в 2 раза**
- В) уменьшится в 2 раза**
- Г) не изменится.**

Вариант 2

1. Физическая величина, размерность которой можно представить как Дж/Кл является:
 - А) электроемкостью
 - Б) разностью потенциалов
 - В) напряженностью поля
 - Г) электрическим зарядом.
2. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов, при увеличении расстояния между ними в 2 раза?
 - А) уменьшится в 2 раза**
 - Б) увеличится в 2 раза**
 - В) уменьшится в 4 раза**
 - Г) увеличится в 4 раза**
3. Найти силу взаимодействия двух зарядов 10 нКл и 2 нКл, находящихся в вакууме, на расстоянии 5 см друг от друга.
4. Заряд конденсатора 0,4 мКл, напряжение на его обкладках 500 В. Определите энергию конденсатора.
5. Электрическое поле с напряженностью 3 Н/Кл действует с силой 5 мН на заряд, помещенный в это поле. Определите величину этого заряда.
6. Какую работу надо совершить, чтобы переместить заряд 50 Кл между точками с разностью потенциалов 160 В?

7. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 2?

- А) увеличится в 4 раза**
- Б) увеличится в 2 раза**
- В) уменьшится в 2 раза**
- Г) не изменится.**

Вариант 3

1. Физическая величина, размерность которой можно представить как В/м является:

- А) емкостью**
- Б) разностью потенциалов**
- В) напряженностью поля**
- Г) электрическим зарядом.**

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

- А) уменьшится в 3 раза**
- Б) увеличится в 3 раза**
- В) уменьшится в 9 раз**
- Г) увеличится в 9 раз**

3. С какой силой взаимодействуют два заряда по 2 нКл каждый, находящиеся на расстоянии 25 см друг от друга.

4. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4 мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?

5. Электрическое поле с напряженностью 13 мН/Кл действует с силой 15 мН на заряд, помещенный в это поле. Определите величину этого заряда.

6. Вычислите работу сил электрического поля при перемещении заряда 7 Кл между точками с разностью потенциалов 50 В?

7. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами в 4 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

- А) увеличится в 8 раз**
- Б) увеличится в 2 раза**
- В) уменьшится в 2 раза**
- Г) не изменится.**

Вариант 4

1. Физическая величина, размерность которой можно представить как Н/Кл является:

- А) емкостью**

- Б) разностью потенциалов**
- В) напряженностью поля**
- Г) электрическим зарядом.**

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

- А) уменьшится в 3 раза**
- Б) увеличится в 3 раза**
- В) уменьшится в 9 раз**
- Г) увеличится в 9 раз**

3. Найти силу взаимодействия двух зарядов 2 нКл и 5мкКл, находящихся в вакууме, на расстоянии 15 см друг от друга.

4. Какова энергия заряженного конденсатора, если его емкость равна 50 пФ, а напряжение на его обкладках 200 В.

5. В электрическое поле напряженностью 5 мН/Кл, внесли заряд 12 мкКл. Какая сила действует на этот заряд?

6. Вычислите работу сил электрического поля при перемещении заряда 5 Кл между точками с разностью потенциалов 10 В?

7. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 4 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 2?

- А) увеличится в 8 раз**
- Б) увеличится в 2 раза**
- В) уменьшится в 2 раза**
- Г) не изменится.**

Эталоны ответов:

Вариант 1

1. А
2. Г
3. $F=1\text{ мН}$
4. $W=10^{-5}\text{ Дж}$
5. $F=4\text{ нН}$
6. $A=320\text{ Дж}$
7. А

Вариант 2

1. Б
2. В
3. $F=10\text{ мН}$
4. $W=256\text{ мк Дж}$
5. $q=1,06\text{ мКл}$
6. $A=8\text{ кДж}$
7. Г

Вариант 3

1. В
2. Г
3. $F=10\text{мкН}$
4. $W=0,8\text{мк Дж}$
5. $q=1,1\text{ Кл}$
6. $A=350\text{ Дж}$
7. А

Вариант 4

1. В
2. В
3. $F=0,4\cdot 10^{-2}\text{Н}$
4. $W=1\text{ МДж}$
5. $F=60\text{ нН}$
6. $A=350\text{ Дж}$
7. В

Критерии оценки: оценка 5 – все задания с 1 по 7

оценка 4 – задания 1,2,7 и на выбор 3 задачи (3,4,5,6)

оценка 3 – задания 1,2,7 и на выбор 2 задачи (3,4,5,6)

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 10. Законы постоянного тока

Проверяемые У, З, ОК: У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4

1. Физический диктант:

1. Электрическим током называется ... заряженных частиц (**упорядоченное**)
2. Перечислите действие электрического тока (**тепловое, химическое, магнитное**)
3. Условием существования электрического тока является наличие свободных зарядов и...(**внешнего электрического поля**)
4. Электрический ток - ... движение заряженных частиц (**направленное**)
5. Единица силы тока (**А**)
6. За направление тока принято считать направление движения... заряженных частиц (**положительно**)
7. Сила тока равна отношению ... проходящего через поперечное сечение проводника за(**заряда, промежуток времени**)

Расчетное время выполнения – 10 мин.

Критерии оценки: оценка 5 – 7 вопросов верно

оценка 4 – 6 вопросов верно

оценка 3 – 5 вопросов верно

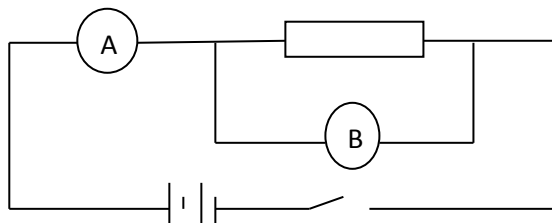
Лабораторная работа № 3

Определение удельного сопротивления проводника

Цель работы: определить удельное сопротивление проводника

Оборудование: проводник на линейке (реохорд), источник тока, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода, микрометр, реостат.

Схема установки:



Порядок выполнения работы:

1. Измерьте микрометром диаметр сечения исследуемого проводника
2. Соберите схему
3. Измерьте длину той части проводника, по которой протекает электрический ток
4. Измерьте силу тока и напряжение на проводнике
5. Вычислите удельное сопротивление
6. Повторите опыт еще 5 раз при других токах, напряжении и другой длине проводника
7. Рассчитайте погрешности и заполните таблицу
8. Рассчитать погрешности и заполнить таблицу

d(мм)	L(м)	U(B)	I(A)	ρ (Ом м)
$\Delta d()$	$\Delta L()$	$\Delta U()$	$\Delta I()$	$\Delta \rho()$

9. Запишите среднее значение удельного сопротивления

$$\rho = (\rho_{\text{ср}} \pm \Delta \rho)$$

10. Укажите из какого материала сделан проводник

Лабораторная работа № 4, 5

Изучение последовательного и параллельного соединения проводников

Для изучения распределения сил токов и напряжений при последовательном соединении проводников экспериментатор собрал электрическую цепь, показанную на рисунке 1, и получил распределение напряжений, показанное на рисунке 2.

Пользуясь законами электрического тока для последовательного соединения проводников, определите общее сопротивление и напряжение цепи, а также силу электрического тока в цепи.

Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу

Сопротивление резистора				Напряжение на резисторе				Сила тока I в цепи
R_1	R_2	R_3	$R_{\text{общ}}$	U_1	U_2	U_3	$U_{\text{общ}}$	

1. Для изучения распределения токов и напряжений при параллельном соединении проводников экспериментатор собрал электрическую цепь, показанную на рисунке 3, и получил распределение токов, приведенное на рисунке 4.

Пользуясь законами электрического тока для параллельного соединения проводников, определите общее сопротивление и силу электрического тока, а также напряжение на резисторах.

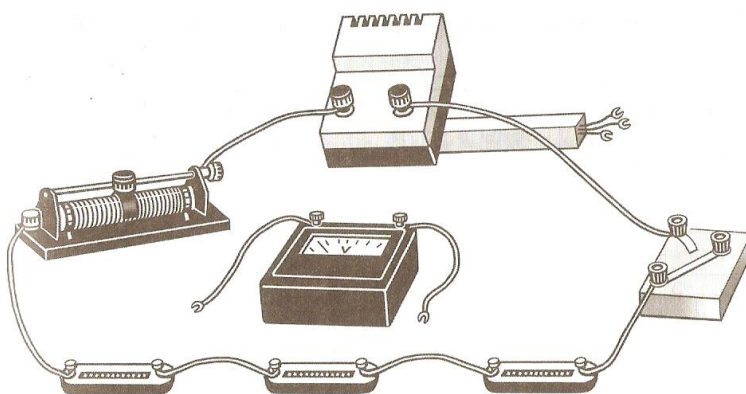


рис. 1

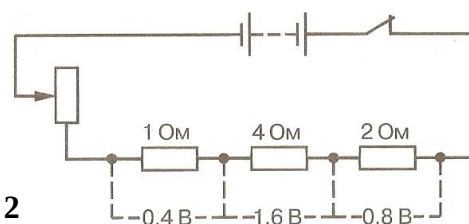


рис. 2

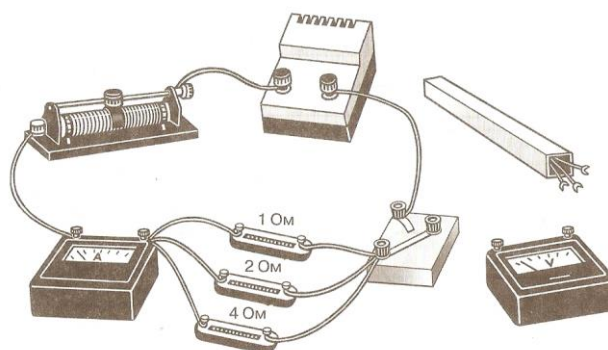


рис. 3

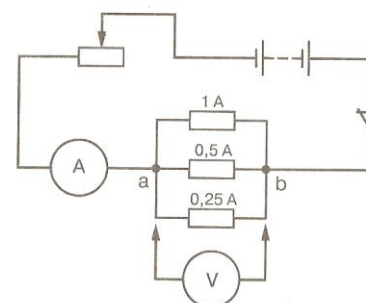


рис. 4

Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу

Сопротивление резистора				Сила электрического тока в цепи				Напряжение U на резисторе
R ₁	R ₂	R ₃	R _{общ}	I ₁	I ₂	I ₃	I _{общ}	

Выполнение лабораторной работы

Цель работы: проверить справедливость законов электрического тока для последовательного и параллельного соединения проводников.

Оборудование: источник тока, два проволочных резистора, амперметр, вольтметр, реостат.

Теория:

Законы электрического тока для последовательного соединения проводников:

Сила тока	
Напряжение	
Сопротивление	

Законы электрического тока для параллельного соединения проводников:

Сила тока	
Напряжение	
Сопротивление	

Проведение эксперимента и обработка результатов:

1. Соберите электрическую цепь (рис. 5) и с помощью реостата установите стрелку амперметра на определенное деление.
2. Измерьте вольтметром напряжение в общей цепи и на отдельных потребителях.

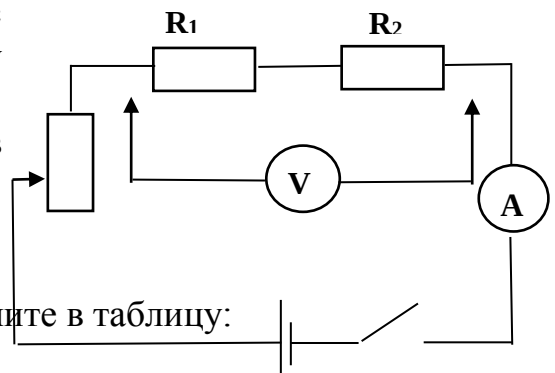


рис. 5

Результаты измерений и вычисления занесите в таблицу:

Сила электрического тока I в цепи	Напряжение на резисторе			Сопротивление резистора		
	U ₁	U ₂	U _{общ}	R ₁	R ₂	R _{общ}

3. Соберите электрическую цепь (рис. 6) и с помощью реостата установите стрелку вольтметра на определенное деление шкалы.
4. Измерьте поочередно амперметром силу электрического тока в общей цепи и в цепях отдельных потребителей.

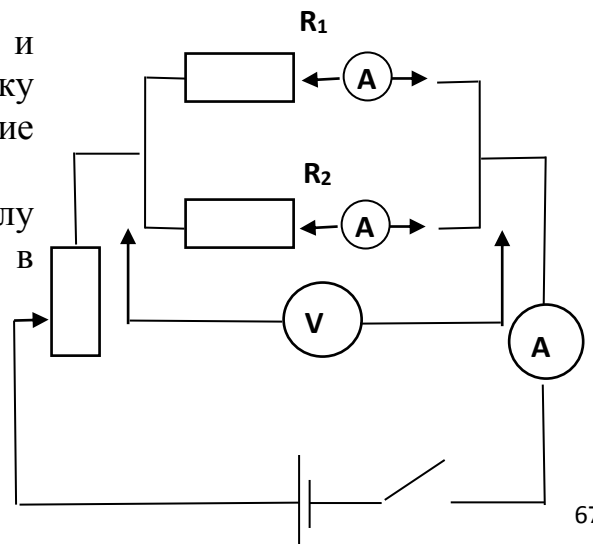


рис. 6

Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

Напряжение U на резисторе	Сила электрического тока в цепи			Сопротивление резистора		
	I_1	I_2	$I_{\text{общ}}$	R_1	R_2	$R_{\text{общ}}$

- Проведите расчеты по результатам эксперимента.
- На основании проведенных опытов, сделайте вывод о том, выполняются ли законы электрического тока для последовательного и параллельного соединений проводников.

Отчет о лабораторной работе должен содержать

- Тему работы
- Цель работы
- Перечень используемого оборудования
- Теорию (заполненные таблицы)
- Описание хода работы
- Схемы соединений проводников
- Таблицы с результатами измерений и вычислений
- Расчеты
- Выводы

Расчетное время выполнения – 2 урока по 45 минут.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений,
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и

выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,
- б) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;
- в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Контрольная работа
по теме: Законы постоянного тока**

Вариант 1.

1. Электрический ток - это ...
1) направленное движение частиц
2) хаотическое движение заряженных частиц
3) изменение положения одних частиц относительно других
4) направленное движение заряженных частиц
2. За 5 секунд по проводнику при силе тока 0,2 А проходит заряд равный...
1) 0,04 Кл 2) 1 Кл 3) 5,2 Кл 4) 25 Кл
3. Работу электрического поля по перемещению заряда характеризует ...
1) напряжение 2) сопротивление
3) напряженность 4) сила тока
4. Напряжение на резисторе с сопротивлением 2 Ом при силе тока 4 А равно .
1) 0,55 В 2) 2 В 3) 6 В 4) 8 В
5. Определить площадь сечения стального проводника длиной 1 км сопротивлением 50 Ом, удельное сопротивление стали $1,5 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.
1) $3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ 2) $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$
3) $3 \cdot 10^3 \text{ м}^2$ 4) $3 \cdot 10^6 \text{ м}^2$
6. Если проволоку вытягиванием удлинить в 3 раза, то ее сопротивление ...
1) уменьшится в 3 раза 2) увеличится в 3 раза
3) уменьшится в 9 раз 4) увеличится в 9 раз
7. Работу электрического тока можно рассчитать, используя выражение:
1) IR 2) $IU\Delta t$ 3) IU 4) I^2R
8. Мощность лампы накаливания при напряжении 220 В и силе тока 0,454 А равна ...
1) 60 Вт 2) 100 Вт 3) 200 Вт 4) 500 Вт

9. Закону Ома для полной цепи соответствует выражение:

1) $\frac{\varepsilon}{R+r}$ 2) $IU\Delta t$ 3) $\frac{U}{R}$ 4) $R+r$

10. Единица измерения ЭДС в Международной системе является:

1) Ом·м 2) Ом 3) А 4) В

11. Цепь состоит из источника с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Внешнее сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна сила тока в цепи.

Вариант 2.

1. За направление тока принимают направление движения...
1) электронов
2) отрицательных ионов
3) заряженных частиц
4) положительно заряженных частиц
2. Время прохождения заряда 0,5 Кл при силе тока в проводнике 2 А равно ...
1) 4 с 2) 25 с 3) 1 с 4) 0,25 с

3. Физическая величина, характеризующая заряд, проходящий через проводник за 1 секунду ...

- 1) *напряжение*
- 2) *сопротивление*
- 3) *напряженность*
- 4) *сила тока*

4. Сопротивление резистора в цепи с током 4 А и падении напряжения на нем 2 В равно ...

- 1) 8 Ом
- 2) 6 Ом
- 3) 2 Ом
- 4) 0,5 Ом

5. Длина медного кабеля с удельным сопротивлением $17 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, площадью сечения $0,5 \text{ мм}^2$ и сопротивлением 170 Ом ...

6. Если проволоку вытягиванием укоротить в 3 раза, то ее сопротивление ...

- 1) *уменьшится в 3 раза*
- 2) *увеличится в 3 раза*
- 3) *уменьшится в 9 раз*
- 4) *увеличится в 9 раз*

7. Количество теплоты, выделяемое в проводнике при прохождении электрического тока можно рассчитать, используя выражение:

- 1) IR
- 2) $I^2 R \Delta t$
- 3) IU
- 4) $I^2 R$

8. ЭДС источника тока определяется выражением:

- 1) IUt
- 2) $U_{\text{внешнее}} + U_{\text{внутреннее}}$
- 3) $\frac{U}{R}$
- 4) $R + r$

9. Единица измерения в Международной системе внутреннего сопротивления источника тока ...

- 1) Ом
- 2) В
- 3) Ом · м
- 4) А

10. Закону Ома для участка соответствует выражение:

- 1) $\frac{\varepsilon}{R+r}$
- 2) $IU \Delta t$
- 3) $\frac{U}{R}$
- 4) $R+r$

11. Цепь состоит из источника с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Внешнее сопротивление цепи 2 Ом. Чему равна сила тока в цепи.

Эталонные ответы:

Вариант 1

- 1. 4
- 2. 2
- 3. А
- 4. 4
- 5. 1
- 6. 2
- 7. 2
- 8. 2
- 9. 1
- 10. 4
- 11. 1 А

Вариант 2

- 1. 4
- 2. 4
- 3. 4

- 4. 4
- 5. $5 \cdot 10^{-11}$ м
- 6. 1
- 7. 2
- 8. 2
- 9. 1
- 10. 3
- 11. 3А

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценки: оценка 5 – 11 заданий
оценка 4 – 9-10 заданий
оценка 3 – 7-8 заданий

Контрольная работа

за 2 семестр

Вариант 1

1. Установите соответствие между физической величиной и ее единицей измерения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физическая величина	Единица измерения
А) сила тока	1) В
Б) напряжение	2) Дж
В) сопротивление	3) Ом
	4) А

2. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов, при уменьшении расстояния между ними в 2 раза?

А) уменьшится в 2 раза

Б) увеличится в 2 раза

В) уменьшится в 4 раза

Г) увеличится в 4 раза

3. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при уменьшении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

А) увеличится в 8 раз

Б) увеличится в 2 раза

В) уменьшится в 2 раза

Г) не изменится.

4. Неподвижные заряды создают вокруг себя.....

А) электрическое поле

Б) магнитное поле

В) гравитационное поле

Г) не создают никаких полей

5. Какое действие не относится к действиям электрического тока?

А) тепловое

Б) магнитное

В) химическое

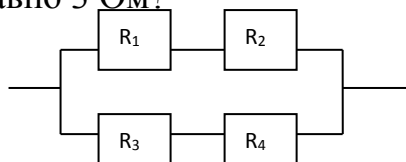
Г) гравитационное

6. Какую работу надо совершить, чтобы переместить заряд 2 нКл между точками с разностью потенциалов 160 В?

7. В электроприборе за 15 мин электрическим током совершена работа 9 кДж. Сила тока в цепи 2 А. Определите сопротивление прибора.

8. Идеальному газу передано 100 Дж теплоты и при этом газ совершил работу 400 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?

9. Найти общее сопротивление цепи, если сопротивление каждого резистора равно 3 Ом?



10. Сила тока в цепи равна 6 А, внешнее сопротивление 2 Ом, внутреннее сопротивление 1 Ом. Чему равна ЭДС источника?

Вариант 2

1. Установите соответствие между физической величиной и ее единицей измерения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физическая величина	Единица измерения
А) напряженность поля	1) Вт
Б) мощность	2) Дж
В) работа тока	3) В/м
	4) А

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

- А) уменьшится в 3 раза
- Б) увеличится в 3 раза
- В) уменьшится в 9 раз
- Г) увеличится в 9 раз

3. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 2 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 2?

- А) увеличится в 4 раза
- Б) увеличится в 2 раза
- В) уменьшится в 2 раза
- Г) не изменится.

4. Тело заряжено положительно, если у него....

- А) избыток электронов
- Б) недостаток электронов
- В) недостаток протонов
- Г) избыток протонов

5. Какой из приведенных ниже приборов является источником тока?

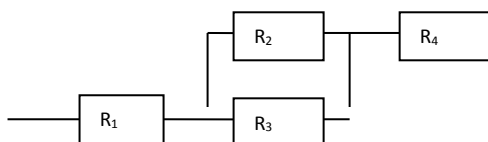
- А) гальванический элемент
- Б) электродвигатель
- В) трансформатор
- Г) реостат

6. Какую работу надо совершить, чтобы переместить заряд 50 мкКл между точками с разностью потенциалов 160 В?

7. Каково напряжение на резисторе сопротивлением 360 Ом, если за 12 мин электрическим током была совершена работа 450 Дж?

8. Найти работу газа, если он получил количество теплоты 300 Дж и внутренняя энергия увеличилась на 100 Дж?

9. Найти общее сопротивление цепи, если сопротивление каждого резистора 2 Ом.



10. Сила тока в цепи равна 1 А, внешнее сопротивление 1 Ом, внутреннее сопротивление 2 Ом. Чему равна ЭДС источника?

Вариант 3

1. Установите соответствие между физической величиной и ее единицей измерения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физическая величина	Единица измерения
А) количество теплоты, выделяемое током	1) Ом
Б) удельное сопротивление	2) Дж
В) электрический заряд	3) Ом*м
	4) Кл

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

- А) уменьшится в 3 раза
- Б) увеличится в 3 раза
- В) уменьшится в 9 раз
- Г) увеличится в 9 раз

3. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 4 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 4?

- А) увеличится в 8 раз
- Б) увеличится в 2 раза
- В) уменьшится в 2 раза
- Г) не изменится.

4. Какое из указанных веществ является проводником?

- А) фарфор
- Б) воздух
- В) медь
- Г) резина

5. Тело заряжено отрицательно, если у него....

- А) избыток электронов
- Б) недостаток электронов
- В) недостаток протонов
- Г) избыток протонов

6. Вычислите работу сил электрического поля при перемещении заряда 1 мКл между точками с разностью потенциалов 50 В ?

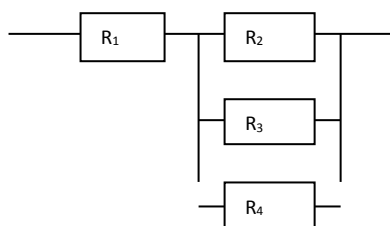
7

7. В электроприборе с сопротивлением $2,5 \text{ Ом}$ электрическим током за 15 мин совершена работа 9 кДж . Определите силу тока в цепи.

15

8. Как изменилось количество теплоты, если внешние силы совершили над идеальным газом работу 300 Дж , при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 500 Дж .

9. Найти общее сопротивление цепи, если сопротивление каждого резистора 6 Ом .



10. Сила тока в полной цепи 8 А , внешнее сопротивление 4 Ом , внутреннее сопротивление 1 Ом . Чему равна ЭДС источника?

Вариант 4

1. Установите соответствие между физической величиной и прибором для ее измерения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Физическая величина	Единица измерения
А) сила тока	1) омметр
Б) напряжение	2) ваттметр
В) сопротивление	3) амперметр
	4) вольтметр
	5) динамометр

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

- А) уменьшится в 2 раза
- Б) увеличится в 2 раза
- В) уменьшится в 4 раза
- Г) увеличится в 4 раза

3. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора при увеличении расстояния между его пластинами в 4 раза и введении между пластинами диэлектрика с диэлектрической проницаемостью, равной 2?

- А) увеличится в 8 раз
- Б) увеличится в 2 раза
- В) уменьшится в 2 раза
- Г) не изменится.

4. Какое из приведенных ниже веществ является диэлектриком?

- А) алюминий
- Б) янтарь
- В) раствор поваренной соли
- Г) медь

5. Какое из приведенных ниже устройств является потребителем тока?

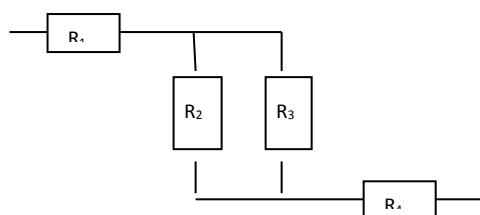
- А) вольтметр
- Б) резистор
- В) амперметр
- Г) генератор

6. Вычислите работу сил электрического поля при перемещении заряда 5 нКл между точками с разностью потенциалов 10 В?

7. В резисторе сопротивлением 360 Ом при напряжении 15 В электрическим током была совершена работа 450 Дж. За какое время была совершена работа?

8. Как изменилась внутренняя энергия газа, если газ получил количество теплоты 300 Дж и газ совершил работу 100 Дж.

9. Найти общее сопротивление цепи, если сопротивление каждого резистора равно 4 Ом?



10. Сила тока в цепи равна 2 А, внешнее сопротивление 3 Ом, внутреннее сопротивление 1 Ом. Чему равна ЭДС источника?

Эталоны ответов

Вариант 1

1. А – 4
Б – 1
В – 3
2. Г
3. А
4. А
5. Г
6. $A=320 \text{ нДж}$
7. $R=25 \text{ Ом}$
8. $\Delta U=-300 \text{ Дж}$
9. $R_{\text{об}}=3 \text{ Ом}$
10. 2В

Вариант 2

1. А – 3
Б – 1
В – 2
2. Г
3. Г
4. А
5. Б
6. А
7. $U=225 \text{ В}$
8. 200 Дж
9. 5 Ом
10. 0,3 В

Вариант 3

1. А – 2
 Б – 3
 В – 4
2. В
3. Г
4. В
5. А
6. 350 мкДж
7. 6А
8. 200 Дж
9. 18 Ом
10. 1,6 В

Вариант 4

1. А – 3
 Б – 4
 В – 1
2. В
3. В
4. Б
5. Б
6. 50 нДж
7. 0,08 с
8. 200 Дж
9. 10 Ом
10. 0,5 А

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценки: оценка 5 – все задания с 1 по 10

оценка 4 – задания с 1 по 5 и 4 задачи с 6 по 10 на выбор

оценка 3 –

задания с 1 по 5, 8,10

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 11. Электрический ток в различных средах.

Проверяемые У, З, ОК: У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4

Тест №1 по теме: «Электрический ток в полупроводниках».

Поставьте в соответствие каждому номеру вопроса код правильного ответа.

1. Что называется собственной проводимостью полупроводников?
2. При каких условиях чистые полупроводники становятся электропроводными?
3. Как зависит проводимость полупроводников от температуры?
4. Какую проводимость полупроводников называют электронной?
5. Как в чистом полупроводнике возникают "дырки"?
6. Какова природа тока в полупроводнике?
7. Как влияет на проводимость полупроводников наличие в них примесей?
8. При каком условии в примесном полупроводнике возникает электронная проводимость?
9. При каком условии в примесном полупроводнике возникает дырочная проводимость?
10. Как называются полупроводники, у которых основными носителями заряда являются электроны?
11. Как называются полупроводники, у которых основными носителями заряда являются дырки?

КОД	ОТВЕТ	КОД	ОТВЕТ
А	проводимость полупроводников, обусловленную наличием у них свободных электронов.	К	при наличии в кристаллической решетке примесного атома с избыточным электроном.
Б	проводимость примесных полупроводников.	Л	проводимость беспримесных полупроводников.
В	под влиянием высокой температуры или света валентные электроны могут оторваться от атомов и стать свободными.	М	при низких температурах проводимость полупроводников практически равна нулю, при повышении температуры возрастает.
Г	полупроводники р-типа.	Н	р-п-переходом.
Д	под действием высокого напряжения валентные электроны отрываются от атомов. В атоме образуется вакантное место - "дырка".	О	искажают кристаллическую решетку и нарушают валентную связь между атомами, что увеличивает проводимость проводников.
Е	равен сумме токов, образованных электронной и дырочной проводимостями.	П	при наличии в кристаллической решетке примесного атома с недостающим электроном.
Ж	ток, образованный движущимися электронами.	Р	полупроводниками n-типа.
З	при низких температурах проводимость полупроводников возрастает; при повышении их проводимость уменьшается.	С	тончайший слой на границе между полупроводниками n-типа и р-типа, обедненный подвижными носителями заряда.

И	вследствие теплового движения или под действием поглощенного света валентные электроны отрываются от атомов. В атоме образуется вакантное место - "дырка".		
----------	--	--	--

Критерий оценки:

6-8 правильных ответов – «3»

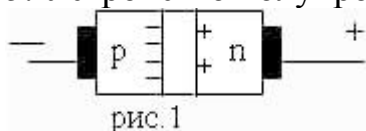
9,10 правильных ответов – «4»

11 правильных ответов – «5»

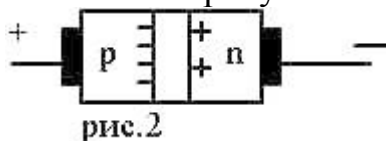
Тест №2 по теме: «Полупроводниковые приборы».

Поставьте в соответствие каждому номеру вопроса код правильного ответа.

1. Как называется контакт полупроводников разного типа?
2. Что такое запирающий слой?
3. Почему в переходном слое возникает контактная разность потенциалов?
4. Устройство полупроводникового диода?
5. Устройство полупроводникового триода (транзистора)?



6. Будет ли проходить через диод ток, если к нему приложено напряжение, как показано на рисунке 1?



7. Будет ли проходить через диод ток, если к нему приложено напряжение, как показано на рисунке 2?
8. Что такое термистор?
9. Что такое болометр?

КОД	ОТВЕТ	КОД	ОТВЕТ
А	р-типа	Ж	п-типа
Б	р-п-переход	З	полупроводник п- и р-типа соединяются последовательно.
В	полупроводниковый прибор для измерения энергии излучения. Его действие основано на изменении электрического сопротивления полупроводника при нагревании его за счет поглощаемого излучения.	И	Свободные электроны полупроводника р-типа разделены полупроводником п-типа. В пограничном слое полупроводников появляются разноименные заряды...
Г	два полупроводника р-типа разделены полупроводником п-типа(или наоборот); предназначен для усиления слабых электрических колебаний или для генерации электрических колебаний.	К	два полупроводника р-типа разделены полупроводником п-типа (или наоборот); предназначен для выпрямления переменного тока.

Д	внешнее поле направлено в ту же сторону, что и задерживающее поле переходного слоя, т.е. задерживающее поле усиливается, а значит ток через диод практически не пойдет.	Л	внешнее поле направлено навстречу задерживающему полю переходного слоя, т.е. ослабляет его, а значит ток через диод пойдет.
Ж	полупроводниковый прибор, действие которого основано на зависимости сопротивления от его температуры; предназначен для измерения температуры.	М	в пограничном слое между полупроводниками разного типа происходит взаимная диффузия электронов и дырок, благодаря чему в этом слое создаются избыточные разноименные заряды...
		Н	тончайший слой на границе между полупроводниками n-типа и p-типа, обедненный подвижными носителями заряда.

Критерий оценки:

5,6 правильных ответов – «3»

7,8 правильных ответов – «4»

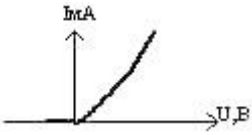
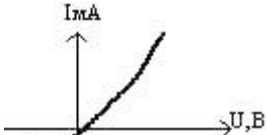
9 правильных ответов – «5»

Тест №3 по теме: «Электрический ток в вакууме. Диод».

Поставьте в соответствие каждому номеру вопроса код правильного ответа.

1. Что называется термоэлектронной эмиссией?
2. Что называют вакуумом?
3. Основное свойство вакуумного диода.
4. Какой вид имеет вольтамперная характеристика?
5. Почему при достаточно высоком напряжении ток достигает насыщения, т.е. не увеличивается?
6. Какова причина нелинейности вольтамперной характеристики?
7. Каким способом можно избавиться от тока насыщения?
8. Цель применения вакуумного диода.
9. Устройство вакуумного диода.

КОД	ОТВЕТ	КОД	ОТВЕТ
А	баллон из стекла, два электрода, спираль, сетка.	И	для выпрямления переменного тока
Б	для управления электронным пучком.	К	односторонняя проводимость
В	применить электронную лампу с оксидным катодом	Л	возникает поле пространственного заряда электронного облака у катода, т.е. около катода возникает тормозящее действие электронного облака.
Г	баллон из стекла или металлокерамики, два электрода.	М	вылет свободных электронов из металла при его нагревании.

Д	все электроны, покинувшие катод, попадают на анод и при дальнейшем увеличении напряжения сила тока не меняется.	Н	концентрация воздуха, при которой молекулы успевают пролететь от одной стенки сосуда до другой, не испытав соударений друг с другом.
Е	применять электронную лампу с катодом из чистого металла.	О	некоторые вещества, бомбардируемые электронами, светятся.
Ж	создает излучение	П	создает магнитное поле
З		Р	

Критерий оценки:

5,6 правильных ответов – «3»

7,8 правильных ответов – «4»

9 правильных ответов – «5»

Тест №4 по теме: «Электролиз».

Поставьте в соответствие каждому номеру вопроса код правильного ответа.

1. Что представляет ток в электролитах?
2. Что называется электролизом?
3. Как называются проводники, создающие электрическое поле в электролите?
4. Что называется катодом?
5. Что такое катионы?
6. Что такое анионы?
7. Производит ли электрический ток в электролитах химическое действие?
8. Какой ток необходим для электролиза?
9. От каких условий зависит степень диссоциации?
10. Как изменяется электропроводность электролита при повышении температуры?
11. Что называется диссоциацией?

КОД	ОТВЕТ	КОД	ОТВЕТ
А	не производит	Й	клеммы
Б	Производит	К	электроды
В	постоянный электрический ток	Л	переменный электрический ток
Г	положительно заряженные ионы, осаждающиеся на катоде	М	отрицательно заряженные ионы, осаждающиеся на аноде
Д	распад нейтральных молекул на	Н	возрастает число свободных ионов и

	ионы при растворении электролита под влиянием электрического поля полярных молекул		уменьшается вязкость жидкости, поэтому ионы приобретают большую подвижность
Е	движение электрических зарядов под действием сил электрического поля	О	выделение на электродах продуктов химического разложения раствора при прохождении электрического тока через электролит, связанный с окислительно-восстановительной реакцией
Ж	распад нейтральных молекул на ионы под действием растворителя	П	движение ионов под действием сил электрического поля
З	электрод, соединенный с отрицательным полюсом источника тока	Р	электрод, соединенный с положительным полюсом источника тока
И	от температуры, диэлектрической постоянной, от концентрации электролита	С	от температуры

Критерий оценки:

6-8 правильных ответов – «3»

9,10 правильных ответов – «4»

11 правильных ответов – «5»

Тест №5 по теме: «Закон Фарадея».

Поставьте в соответствие каждому номеру вопроса код правильного ответа.

1. В чем состоит закон Фарадея для электролиза?
2. Что такое электрохимический эквивалент?
3. В каких единицах измеряется электрохимический эквивалент в СИ?
4. Как вычисляется заряд электрона или одновалентного иона?
5. Чему равно численное значение заряда электрона?
6. Укажите формулу закона Фарадея.
7. Какой знак несут ионы меди в водном растворе медного купороса?
8. На каком электроде выделяется медь при прохождении постоянного тока через водный раствор медного купороса?
9. Чему равно число Авогадро?
10. Чему равно число Фарадея?
11. Физический смысл постоянной Фарадея?

КОД	ОТВЕТ	КОД	ОТВЕТ
А	$m = kqI$	Н	$m = kqt$
Б	число молекул, содержащихся в одном киломоле.	О	путем деления числа Фарадея на число Авогадро.
В	величина, показывающая, какая масса вещества выделилась на электроде при прохождении через	П	масса выделившегося при электролизе вещества прямо пропорциональна силе тока и времени его прохождения через

	данный электролит заряда в 1 Кл.		электролит.
Г	$= 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.	Р	$m = kIt$
Д	масса выделившегося при электролизе вещества прямо пропорциональна количеству электричества прошедшего через электролит.	С	масса выделившегося при электролизе вещества прямо пропорциональна силе тока, напряжению и времени прохождения тока через электролит.
Е	$m = kIUt$	Т	$9,65 \cdot 10^4$
Ж	$9,65 \cdot 10^{17}$ Кл.	У	в кг/ Кл
З	в мг/(А*с)	Ф	$1,6 \cdot 10^{19}$ Кл
И	$\frac{\mu}{mmN_a} I_f$	Х	$\frac{1}{eN_A}$
К	положительные	Ц	отрицательные
Л	на отрицательном электроде- аноде.	Ч	на положительном электроде - аноде
М	на отрицательном электроде- катоде	Ш	на положительном электроде - катоде
Щ	$6,02 \cdot 10^{23}$	Э	общий заряд одного моля газа.

Критерий оценки:

6-8 правильных ответов – «3»

9,10 правильных ответов – «4»

11 правильных ответов – «5»

Тест №6 по теме: «Токи в газах».

Поставьте в соответствие каждому номеру вопроса код правильного ответа.

1. Почему газ при нормальных условиях является хорошим изолятором?
2. При каком условии газ становится электропроводным?
3. Что такое ионизаторы?
4. Какие внешние воздействия могут ионизировать газы?
5. Что такое рекомбинация ионов?
6. При каком условии возникает самостоятельная ионизация газа?
7. Почему при электрическом разряде газ начинает светиться?
8. Как зависит сила тока от напряжения при несамостоятельном разряде?
9. Какой ток называется током насыщения?
10. Как объяснить, что при увеличении напряжения после тока насыщения наблюдается резкое возрастание силы тока?
11. Какой электрический заряд называется самостоятельным?
12. Какой заряд называется несамостоятельным?

КОД	ОТВЕТ	КОД	ОТВЕТ
------------	--------------	------------	--------------

А	сильное нагревание и облучение.	И	возникает ударная ионизация, ионная лавина.
Б	ток, сила которого не зависит от напряжения.	Й	Прохождение электрического тока через газы при постоянном воздействии на газ внешнего ионизатора.
В	при высоком напряжении движущийся электрон может либо ионизировать нейтральную молекулу, либо привести ее в возбужденное состояние. Возбужденная молекула при переходе в нормальное состояние испускает энергию в форме света.	К	при высоком напряжении единичные свободные электроны, находящиеся в газе, приобретают большую скорость и при столкновении с нейтральными молекулами ионизируют их. Ионизация возникает за счет энергии электрического поля.
Г	при действии ионизатора в газе образуются ионы.	Л	является следствием столкновения электронов с молекулами газа.
Д	внешние потоки энергии, вызывающие ионизацию газа (нагреватели и облучатели).	М	воздух при высокой температуре становится электропроводным.
Е	подчиняется закону Ома при небольших напряжениях и отклоняется от него при более высоких напряжениях.	Н	Восстановление нейтральных молекул из разноименно заряженных ионов и электронов вследствие их электрического притяжения (кулоновских сил)
Ж	в газе отсутствуют свободные электрические заряды, так как молекулы газа электрически нейтральны.	О	положительные ионы, обладающие кинетической энергией, ударяются о катод и выбивают из него электроны.
З	под действием магнитного поля	П	электрический ток, проходящий через газ без поддержания внешнего ионизатора.

Критерий оценки:

6-8 правильных ответов – «3»

9,10 правильных ответов –«4»

11,12 правильных ответов –«5»

Тест №7 по теме: «Электрические разряды в газах».

Поставьте в соответствие каждому номеру вопроса код правильного ответа.

1. Что представляет собой коронный разряд?
2. Что представляет собой искровой разряд?
3. Что представляет собой дуговой разряд?
4. Что представляет собой тлеющий разряд?
5. Что представляет собой кистевой разряд?
6. В чем состоит явление электрической эрозии?

7. Каким образом с катода, играющего роль "резца", удаляется нарост оседающего металла?
8. При каком условии возникает дуговой разряд?
9. Какова температура катода электрической дуги?
10. Какова температура анода электрической дуги?
11. Почему дуговой разряд продолжается при наличии некоторого расстояния между электродами?
12. Почему проводимость газа при разряде улучшается?
13. Чем объяснить, что электропроводность сильно разряженного газа близка к нулю?

КОД	ОТВЕТ	КОД	ОТВЕТ
А	самостоятельный разряд, происходящий при достаточном высоком напряжении в виде светящегося пучка.	З	разряд, возникающий при атмосферном давлении вокруг проводника или острия в форме фиолетовых искр при высоком напряжении в неоднородном электрическом поле и сопровождающийся характерным жужжанием.
Б.	около 3000 К	И	около 4000 К
В	Редкое столкновение при движении между электроном и молекулами	К	воздух при высокой температуре становится электропроводным.
Г	разряд, происходящий при раскаленном катоде и при напряжении 30-50 В между электродами.	Л	изделие и катод помещают в масло, распыленный металл, не доходя до катода, остается в жидкости.
Д	разряд в разреженном газе, при давлении 1-2 мм рт. ст. сопровождающий свечением.	М	между электродами небольшое напряжение, но большая сила тока.
Е	увеличивается путь свободного пробега электронов, вследствие чего они приобретают в электрическом поле запас кинетической энергии, достаточной для ионизации.	Н	электрическая искра разогревает металл анода в области падения искры до высокой температуры Пары металла при расширении выбрасывают поверхности анода расплавленный металл, который оседает на катоде. На аноде образуется углубление, на катоде - нарост.
Ж	прерывистый разряд, происходящий при достаточно высоком напряжении, (напряженность электрического поля около $3 \cdot 10^6$ В/м при атмосферном давлении).	О	положительные ионы, обладающие кинетической энергией, ударяются о катод и выбивают из него электроны.

Критерий оценки:

7-9 правильных ответов – «3»

10-11 правильных ответов –«4»

12,13 правильных ответов –«5»

КОДОВАЯ ТАБЛИЦА ДЛЯ ТЕСТОВ ПО ТЕМЕ:

« Электрический ток в средах»

№ карт.		1	2	3	4	5	6	7
№	1	Л	Б	М	П	П, Д	Ж	З
В	2	В	Н	Н	О	В	Г	Ж
О	3	М	М	К	К	У	Д	Г
П	4	А	З	З	З	И, О	А	Д
Р	5	И	Г	Д	Г	Г	Н	А
О	6	Е	Л	Л	М	Р	К	Н
С	7	О		В	Б	_К	В	Л
А	8	К		И	В	М	Е	М
	9	П		Г	И	Щ	Б	Б
	10	Р			Н	Т	И	И
	11	Г			Д	Э	Й	К
	12						П	Е
	13							В

Расчетное время выполнения теста - 45 минут.

**Физический диктант по теме
«Электрический ток в различных средах»**

Закончить предложение:

- 1) Электрический ток в металле это направленное движение..... (электронов)
- 2) Электрический ток в полупроводниках это направленное движение ... (электронов и дырок)
- 3) Положительный некомпенсированный заряд называется... (дырка)
- 4) Верно ли утверждение: (поставить «+» или «-«):
- 5) Ток в полупроводниках это направленное движение электронов (нет)
- 6) Ток в полупроводниках это направленное движение электронов и дырок (да)
- 7) Ток в металле это направленное движение положительных и отрицательных ионов (нет)

Критерии оценок: 6 верных - оценка 5

5 верных - оценка 4

4 верных - оценка 3

Расчетное время выполнения – 15 минут, проводится в начале урока.

**Контрольная работа
по теме: ток в различных средах
ВАРИАНТ 1**

1. Чем обусловлена электрическая проводимость металлов?

А. дырками; Б. электронами; В. дырками и электронами; Г. положительно и отрицательно заряженными ионами и электронами

2. Имеется три типа полупроводников:

1) металлы;

2) полупроводники;

3) растворы электролитов.

Прохождение электрического тока, через какие из них сопровождается переносом вещества?

А). 1, 2, 3, Б).2,3, В).1,3, Г).3, Д).1, Е). 2

3. Как изменяется электрическое сопротивление металлов и полупроводников при понижении температуры?

А. увеличивается у металлов и полупроводников. Б. уменьшается у металлов и полупроводников. В. увеличивается у металлов, уменьшается у полупроводников. Г. уменьшается у металлов, увеличивается у полупроводников. Д. не изменяется ни у металлов, ни у полупроводников

4. Какими типами проводимости в основном обладают полупроводниковые материалы:

а) без примесей; б) донорными примесями.

5. При пропускании электрического тока через раствор электролита за время t : на катоде выделилось t грамм вещества при силе тока в цепи I . Какое значение будет иметь масса вещества, выделившегося на катоде, при увеличении силы тока в 3 раза и времени электролиза в 2 раза?

А). $18t$. Б). $12t$. В). $3t$. Г). $6t$. Д). $2t$.

6. При каких условиях несамостоятельный разряд превращается в самостоятельный?

7. При силе тока 1,6 А на катоде электролитической ванны за 10 мин отложилась медь массой 0.136 г. Определить электрохимический эквивалент меди.

ВАРИАНТ 2

1. Что представляет собой электрический ток в полупроводниках?

А. направленное движение электронов и дырок. Б. направленное движение дырок. В. направленное движение электронов. Г. направленное движение положительных и отрицательных ионов.

2. Имеется три типа полупроводников:

1) металлы;

2) полупроводники;

3) растворы электролитов.

Прохождение электрического тока, через какие из них не сопровождается переносом вещества?

А). 1, 2, 3, Б). 2,3, В).1, 3, Г).3, Д).1, Е). 1, 2

3. Как изменяется электрическое сопротивление металлов и полупроводников при повышении температуры?

А. увеличивается у металлов и полупроводников. Б. уменьшается у металлов и полупроводников. В. увеличивается у металлов, уменьшается у полупроводников. Г. уменьшается у металлов, увеличивается у полупроводников. Д. не изменяется ни у металлов, ни у полупроводников

4. Какими типами проводимости в основном обладают полупроводниковые материалы:

а) без примесей; б) с акцепторными примесями.

5. При пропускании электрического тока через раствор электролита за время t на катоде выделилось t грамм вещества при силе тока в цепи I . Какое значение будет иметь масса вещества, выделившегося на катоде, при увеличении силы тока в 2 раза и времени электролиза в 3 раза?

А).18t. Б).12t. В).3t. Г) 6t. Д).2t.

6. При каких условиях несамостоятельный разряд превращается в самостоятельный?

7. Для покрытия цинком металлических изделий в электролитическую ванну помещен цинковый электрод массой 0.01 кг. Какой заряд должен пройти через ванну, чтобы электрод полностью израсходовался? Электрохимический эквивалент цинка $3,4 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл

ВАРИАНТ 3

1. Что представляет собой электрический ток в вакууме?

А. направленное движение электронов и дырок. Б. направленное движение дырок. В. направленное движение электронов. Г. направленное движение положительных и отрицательных ионов.

2. В каком из перечисленных ниже случаев наблюдается явление термоэлектронной эмиссии?

А. ионизация атомов под действием света. Б. ионизация атомов в результате столкновений при высокой температуре. В. испускание электронов с поверхности нагретого катода в телевизионной трубке. Г. при прохождении электрического тока через раствор электролита.

3. Какие подвижные носители зарядов имеются в чистом полупроводнике?

А. Электроны. Б. Дырки. В электроны и дырки.

4. Какие носители заряда являются основными в полупроводнике с акцепторной примесью?

А. Электроны. Б. Дырки. В электроны и дырки.

5. При пропускании электрического тока через раствор электролита за время t на катоде выделилось t грамм вещества при силе тока в цепи I . Какое значение будет иметь масса вещества, выделившегося на катоде, при увеличении силы тока в 6 раза и времени электролиза в 4 раза?

А).18t. Б).24t. В).3t. Г).6t. Д).2t.

6. При каких условиях несамостоятельный разряд превращается в самостоятельный?

7. Найти скорость упорядоченного движения электронов в проводе сечением 5 мм² при силе тока 10 А, если концентрация электронов проводимости $5 \cdot 10^{28}$ м⁻³.

ВАРИАНТ 4

1. Что представляет собой электрический ток в газах?

А. направленное движение электронов и дырок. Б. направленное движение дырок. В. направленное движение электронов. Г. направленное движение положительных и отрицательных ионов.

2. Под действием какого явления происходит испускание электронов с поверхности нагретого катода в телевизионной трубке?

3. Как изменяется электрическое сопротивление металлов и полупроводников при повышении температуры?

А. увеличивается у металлов и полупроводников. Б. уменьшается у металлов и полупроводников. В. увеличивается у металлов, уменьшается у полупроводников. Г. уменьшается у металлов, увеличивается у полупроводников. Д. не изменяется ни у металлов, ни у полупроводников

4. Какие носители заряда являются основными в полупроводнике с донорной примесью?

А. Электроны. Б. Дырки. В. Электроны и дырки.

5. При пропускании электрического тока через раствор электролита за время t : на катоде выделилось t грамм вещества при силе тока в цепи I . Какое значение будет иметь масса вещества, выделившегося на катоде, при увеличении силы тока в 2 раза и времени электролиза в 4 раза?

А). $18t$. Б). $8t$. В). $3t$. Г). $6t$. Д). $2t$.

6. При каких условиях несамостоятельный разряд превращается в самостоятельный?

7. По проводнику сечением 5 мм^2 идет ток 9 А . Скорость упорядоченного движения электронов в проводнике $0,3 \text{ мм/с}$. Сколько электронов проводимости содержится в 1 см^3 проводника?

Эталоны ответов:

Вариант 1

1. Б

2. Г

3. Г

4. а) электроны; б) электроны

5. Г

6. После прекращения действия внешнего ионизатора

Вариант 2

1. А

2. Е

3. В

4. а) электроны; б) дырки

5. Г

6. После прекращения действия внешнего ионизатора

Вариант 3

1. В

2. В

3. А
4. Б
5. Б
6. После прекращения действия внешнего ионизатора

Вариант 4

1. Г
2. Термоэлектронной эмиссии
3. В
4. А
5. Б
6. После прекращения действия внешнего ионизатора

Лабораторная работа № 6

Определение заряда электрона

Цель работы: Определить величину заряда электрона, используя закон Фарадея для электролиза.

Оборудование: стакан с раствором медного купороса, источник постоянного тока, реостат, ключ, амперметр, соединительные проводники, лабораторные весы с разновесом, часы, медные пластины на изолирующей крышке.

Для проведения эксперимента можно использовать водный раствор сульфата меди (CuSO_4), а в качестве электродов – медные пластины.

Заряд электрона может быть определён по формуле

$$e = MIt/mnN_A, (1)$$

полученной из закона Фарадея для электролиза. Здесь m – масса выделившейся на катоде меди, M – атомная масса меди, n – валентность меди, N_A – число Авогадро, I – сила тока, t – время прохождения тока через электролит.

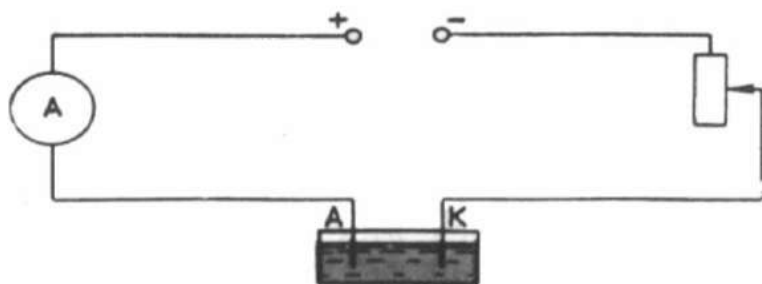
Масса выделившейся на катоде меди определяется путём взвешивания катода до и после электролиза $m = m_2 - m_1$.

Для измерения силы тока используют амперметр лабораторный, время измеряют часами.

Время электролиза рекомендуется не менее 20 минут. Реостат в цепи необходим для регулирования силы тока.

Проведение эксперимента

1. Изобразите схему опыта.



2. Взвесьте предварительно электрод. В цепи он должен быть катодом (отрицательным электродом).

3. Опустите электроды в стакан с раствором медного купороса, соберите электрическую цепь по схеме.

4. Замкните ключ, установите с помощью реостата силу тока не более 1 А.

Проводите электролиз в течение 20 минут.

5. По окончании опыта разомкните ключ, выньте, обсушите катод и взвесьте его.

6. Определите массу выделившейся на катоде меди и подставьте в формулу (1).

7. Вычислите относительную $\varepsilon_e = 2\Delta m / (m_2 - m_1) \cdot \Delta I / I + \Delta t / t$ и абсолютную $\Delta e = e_{np} \cdot \varepsilon_e$ погрешности.

8. Запишите результат измерения заряда электрона:

$$e = e_{np} \pm \Delta e$$

9. Сравните полученный результат с табличным значением и сделайте вывод.

Расчетное время выполнения – 45 минут.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений,
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,
- б) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;
- в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
 - б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.
- Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 12. Магнитное поле и электромагнитная индукция.
Проверяемые У, З, ОК: У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4

Физический диктант «Продолжи предложение»

1. Вещества, которые притягивают железные предметы, называются ...
2. Взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки впервые обнаружил датский ученый ...
3. Между проводниками с током возникают силы взаимодействия, которые называются...
4. Линии, вдоль которых в магнитном поле располагаются оси маленьких магнитных стрелок, называют ...
5. Линии магнитного поля представляют собой ... кривые, охватывающие проводник.
6. Магнитное поле вокруг проводника с током можно обнаружить, например, ...
7. Если магнит разломали пополам, то первый кусок и второй кусок магнита имеют полюса ...
8. Тела, длительное время сохраняющие намагниченность, называются ...
9. Места магнита, где сильнее проявляются магнитные действия, называются ...
10. Вокруг проводника с током существует ...
11. Источником магнитного поля служит ...
12. Одноименные полюса магнита ..., а разноименные - ...

Эталоны ответов:

1. магнитами
2. Эрстед
3. магнитными
4. силовыми магнитными линиями
5. замкнутые
6. по действию на магнитную стрелку или с помощью железных опилок
7. два полюса, южный и северный
8. постоянными магнитами
9. полюсами магнита
10. магнитное поле
11. движущийся электрический заряд
12. отталкиваются, притягиваются.

Критерии оценки: оценка 5 – 12 вопросов

оценка 4 – 10-11 вопросов

оценка 3 – 8 – 9 вопросов

Контрольная работа
по теме: Магнитное поле и электромагнитная индукция.

Вариант 1

1. Кто открыл явление электромагнитной индукции?

А) Эрстед; Б) Кулон; В) Вольт; Г) Ампер; Д) Фарадей; Е) Максвелл

2. Выводы катушки из медного провода присоединены к чувствительному гальванометру. В каком из перечисленных опытов гальванометр обнаружит возникновение ЭДС ЭМИ в катушке?

А) В катушку вставляется постоянный магнит;

Б) Из катушки вынимается постоянный магнит;

В) Постоянный магнит вращается вокруг своей продольной оси внутри катушки.

3. Как называется физическая величина, равная произведению модуля B индукции магнитного поля на площадь S поверхности, пронизываемой магнитным полем, и косинус угла α между вектором B индукции и нормалью n к этой поверхности?

А) Индуктивность; Б) Магнитный поток; В) Магнитная индукция;

Г) Самоиндукция; Д) Энергия магнитного поля.

4. Каким из приведенных ниже выражений определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре?

А) $BScos\alpha$; Б) $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$; В) $qvBSin\alpha$; Г) $qvBI$;

5. При вдвигании полосового магнита в металлическое кольцо и выдвигании его из него в кольце возникает индукционный ток. Этот ток создает магнитное поле. Каким полюсом обращено магнитное поле тока в кольце к: 1) вдвигаемому северному полюсу магнита; 2) выдвигаемому северному полюсу магнита.

А) 1-северным, 2 северным; Б) 1 – южным, 2 – южным;

В) 1 – южным, 2 – северным; Г) 1 – северным, 2 – южным.

6. Как называется единица измерения магнитного потока?

А) Тесла; Б) Вебер; В) Гаусс; Г) Фарад; Д) Генри.

7. Единицей измерения какой физической величины является 1 Генри?

А) Индукции магнитного поля; Б) Емкости; В) Самоиндукции;

Г) магнитного потока; Д) Индуктивности.

8. Каким выражением определяется связь самоиндукции с силой тока в катушке?

А) $-\frac{n\Delta\Phi}{\Delta t}$; Б) $\frac{L\Delta I}{\Delta t}$; В) LI ; Г) $\frac{LI^2}{2}$.

9. Какая сила тока в контуре индуктивностью 5 мГн создает магнитный поток $\Phi=2 \cdot 10^{-2}$ Вб?

10. Каково значение энергии магнитного поля катушки индуктивностью 5 Гн. При силе тока в ней 400 мА.

11. Магнитный поток через контур за $5 \cdot 10^{-2}$ с равномерно уменьшился от 10 мВб до 0 мВб. Каково значение ЭДС индукции в контуре за это время?

А) 510 В; Б) 0,1В; В) 0,2 В; Г) 0,4 В; Д) 1 В; Е) 2 В.

11. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле при увеличении силы тока в 3 раза?

А) увеличится в 3 раза; Б) уменьшится в 3 раза; В) не изменится.

12. Кабель, содержащий 150 жил по каждой из которых протекает ток 50 мА, помещен в магнитное поле с индукцией 1,7 Тл, перпендикулярной направлению тока. Активная длина кабеля 60 см. Определите силу, действующую на кабель.

Вариант 2

1. Как называется явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через контур?

- А) Электростатическая индукция; Б) Явление намагничивания;
В) Сила Ампера; Г) Сила Лоренца; Д) Электролиз;
Е) Электромагнитная индукция.

2. Выводы катушки из медного провода присоединены к чувствительному гальванометру. В каком из перечисленных опытов гальванометр обнаружит возникновение ЭДС электромагнитной индукции в катушке?

- А) В катушку вставляется постоянный магнит;
Б) Из катушки вынимается постоянный магнит;
В) Постоянный магнит вращается вокруг своей продольной оси внутри катушки.

3. Каким из приведенных ниже выражений определяется магнитный поток?

- А) $B \cos \alpha$; Б) $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$; В) $q \nu B \sin \alpha$; Г) $q B l$; Д) $I B l \sin \alpha$.

4. Что выражает следующее утверждение: ЭДС индукции в замкнутом контуре пропорциональна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром?

- А) Закон ЭМИ; Б) Правило Ленца; В) Закон Ома для полной цепи;
Г) Явление самоиндукции.

5. При вдвигании полосового магнита в металлическое кольцо и выдвигании его из него в кольце возникает индукционный ток. Этот ток создает магнитное поле. Каким полюсом обращено магнитное поле тока в кольце к: 1) вдвигаемому южному полюсу магнита; 2) выдвигаемому северному полюсу магнита.

- А) 1-северным, 2 северным; Б) 1 – южным, 2 – южным;
В) 1 – южным, 2 – северным; Г) 1 – северным, 2 – южным.

6. Единицей измерения какой физической величины является 1 Вебер?

- А) индукции магнитного поля; Б) емкости; В) самоиндукции;
Г) магнитного потока; Д) индуктивности.

7. Как называется единица измерения индуктивности?

- А) Тесла; Б) Вебер; В) Гаусс; Г) Фарад; Д) Генри.

8. Каким выражением определяется связь энергии магнитного потока в контуре с индуктивностью контура и силой тока в контуре?

- А) $\frac{L I}{t}$; Б) $\frac{L I^2}{2}$; В) $\frac{\Delta I}{\Delta t}$; Г) $L I$.

9. Какая сила тока в контуре индуктивностью 8 мГн, создает магнитный поток $4 \cdot 10^{-3}$ Вб.

10. Каково значение энергии магнитного поля катушки индуктивностью 500 мГн при силе тока в ней 4 А?

11. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле при уменьшении длины проводника в 3 раза?

А) увеличится в 2 раза; Б) уменьшится в 2 раза; В) не изменится.

12. Кабель, содержащий 200 жил, на каждой из которых протекает ток 60 мА, помещен в магнитное поле с индукцией 1,5 Тл, перпендикулярной направлению тока. Активная длина кабеля 50 см. Определите силу, действующую на кабель.

Эталоны ответов

Вариант 1.

1. Д (Фарадей)
2. А и Б
3. Б (Магнитный поток).
4. Б
5. Г
6. Б (Вебер).
7. Д
8. Б.
9. $I=40$ А
10. $W=0,4$ Дж
11. $\varepsilon_i=0,2$ В
12. $F=7,2$ кН

Вариант 2

1. Е (Электромагнитная индукция)
2. А и Б
3. А
4. А (закон ЭМИ)
5. В
6. Г (Магнитный поток)
7. Д (Генри)
8. Б
9. $I=0,5$ А
10. $W=4$ Дж
11. Б (уменьшится в 2 раза)
12. $F=9$ кН

Критерии оценок: 1-8 задание – оценка 3
1-12 задание – оценка 4
1-13 задание – оценка 5

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Практическая работа

Наблюдение явления электромагнитной индукции

Цель работы - изучить явление электромагнитной индукции.

Приборы: миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный, магнит полосовой.

Порядок выполнения работы

I. Выяснение условий возникновения индукционного тока.

1. Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.
2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, отметьте, возникал ли индукционный ток, если:
 - в неподвижную катушку вводить магнит,
 - из неподвижной катушки выводить магнит,
 - магнит разместить внутри катушки, оставляя неподвижным.
3. Выясните, как изменялся магнитный поток Φ , пронизывающий катушку в каждом случае. Сделайте вывод о том, при каком условии в катушке возникал индукционный ток.

II. Изучение направления индукционного тока.

1. О направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра.

Проверьте, одинаковым ли будет направление индукционного тока, если:

- вводить в катушку и удалять магнит северным полюсом;
- вводить магнит в катушку магнит северным полюсом и южным полюсом.

2. Выясните, что изменялось в каждом случае. Сделайте вывод о том, от чего зависит направление индукционного тока.

III. Изучение величины индукционного тока.

1. Приближайте магнит к неподвижной катушке медленно и с большей скоростью, отмечая, на сколько делений (N_1 , N_2) отклоняется стрелка миллиамперметра.

2. Приближайте магнит к катушке северным полюсом. Отметьте, на сколько делений N_1 отклоняется стрелка миллиамперметра.

К северному полюсу дугообразного магнита приставьте северный полюс полосового магнита. Выясните, на сколько делений N_2 отклоняется стрелка миллиамперметра при приближении одновременно двух магнитов.

3. Выясните, как изменялся магнитный поток в каждом случае. Сделайте вывод, от чего зависит величина индукционного тока.

Ответьте на вопросы:

1. В катушку из медного провода сначала быстро, затем медленно вдвигают магнит. Одинаковый ли электрический заряд при этом переносится через сечение провода катушки?

2. Возникнет ли индукционный ток в резиновом кольце при введении в него магнита?

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки.

Оценка 4 ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод; или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

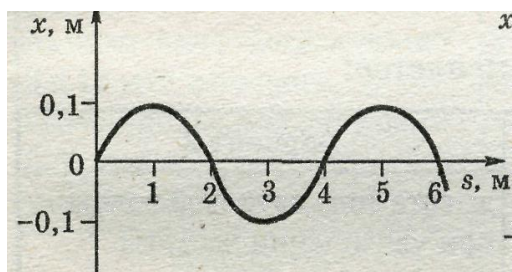
Оценка 2 ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 13, 14 Механические колебания и волны.
Проверяемые У,З, ОК: У1,У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК4,ОК3

Контрольная работа
по теме: Механические колебания
Вариант 1

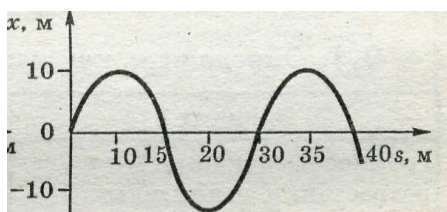
1. По графику, представленному на рисунке, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний.



2. Определите, как изменится период колебаний математического маятника при увеличении длины нити в 4 раза.
3. Кинематическое уравнение колебательного движения имеет вид: $x=0,6\cos 50\pi t$. Каковы амплитуда, период и частота колебаний?
4. Тело совершает свободные колебания вдоль прямой ОХ, максимальное смещение тела относительно положения равновесия 10 см, за одно колебание тело проходит путь 40 см. Какова амплитуда колебаний?
5. Звуковая волна распространяется от источника колебаний в воздухе. Определите, как изменится длина волны, при увеличении частоты колебаний источника в 2 раза.

Вариант 2

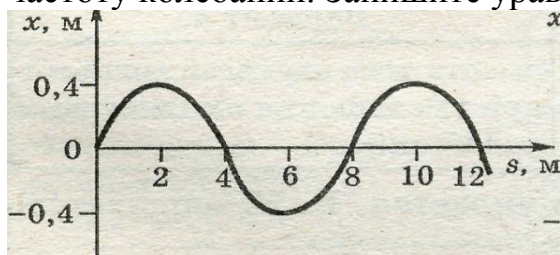
1. По графику, представленному на рисунке, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний.



2. Определите, как изменится частота колебаний математического маятника, при уменьшении длины нити в 9 раз.
3. Кинематическое уравнение колебательного движения имеет вид: $x=10\cos 50\pi t$. Каковы амплитуда, период и частота колебаний?
4. Тело совершает свободные колебания вдоль прямой ОХ, максимальное смещение тела относительно положения равновесия 5 см, за одно колебание тело проходит путь 20 см. Какова амплитуда колебаний?
5. Звуковая волна распространяется от источника колебаний в воздухе. Определите, как изменится скорость распространения волны, при увеличении длины волны в 2 раза.

Вариант 3

1. По графику, представленному на рисунке, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний.



2. Определите, как изменится период колебаний математического маятника при увеличении длины нити в 16 раз.

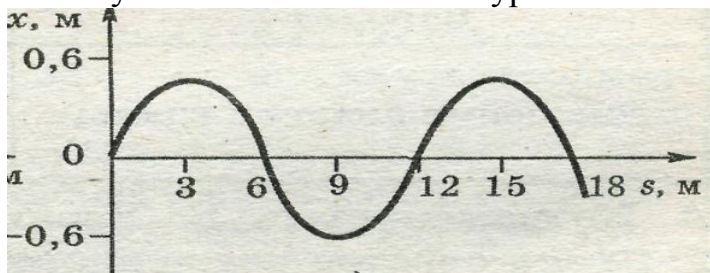
3. Кинематическое уравнение колебательного движения имеет вид: $x=0,04\cos 40\pi t$. Каковы амплитуда, период и частота колебаний?

4. Тело совершает свободные колебания вдоль прямой ОХ, максимальное смещение тела относительно положения равновесия 6 см, за одно колебание тело проходит путь 24 см. Какова амплитуда колебаний?

5. Звуковая волна распространяется от источника колебаний в воздухе. Определите, как изменится скорость распространения волны, при уменьшении частоты колебаний источника в 2 раза.

Вариант 4

1. По графику, представленному на рисунке, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний.



2. Определите, как изменится частота колебаний математического маятника, при уменьшении длины нити в 16 раз.

3. Кинематическое уравнение колебательного движения имеет вид: $x=0,8\cos 80\pi t$. Каковы амплитуда, период и частота колебаний?

4. Тело совершает свободные колебания вдоль прямой ОХ, максимальное смещение тела относительно положения равновесия 9 см, за одно колебание тело проходит путь 36 см. Какова амплитуда колебаний?

5. Звуковая волна распространяется от источника колебаний в воздухе. Определите, как изменится частота колебаний источника при уменьшении длины волны 2 раза.

Эталоны ответов

Вариант 1

1. $x_m=0,1$ м, $T=4$ с, $\nu=0,25$ Гц, $x_m=0,4\sin 0,25\pi t$

2. увеличится в 2 раза

3. $x_m=0,6$ м, $T=12,5$ с, $\nu=25$ Гц

4. 10 см
5. уменьшится в 2 раза

Вариант 2

1. $x_m = 10$ м, $T = 30$ с, $\nu = 0,03$ Гц, $x_m = 10 \sin 0,06\pi t$
2. увеличится в 3 раза
3. $x_m = 10$, $T = 0,04$ с, $\nu = 25$ Гц
4. 5 см
5. увеличится в 2 раза

Вариант 3

1. $x_m = 0,4$ м, $T = 8$ с, $\nu = 0,125$ Гц, $x_m = 0,4 \sin 0,25\pi t$
2. увеличится в 4 раза
3. $x_m = 0,04$ м, $T = 0,05$ с, $\nu = 20$ Гц
4. 6 см
5. уменьшится в 2 раза

Вариант 4

1. $x_m = 0,6$ м, $T = 12$ с, $\nu = 0,1$ Гц, $x_m = 0,6 \sin 0,2\pi t$
2. увеличится в 4 раза
3. $x_m = 0,8$ м, $T = 40$ с, $\nu = 0,025$ Гц
4. 9 см
5. увеличится в 2 раза

Критерии оценок: оценка 3 – задания: 2, 4, 5

оценка 4 – задания 2,4,5 и на выбор 1,3

оценка 5 – задания с 1 по 5

Расчетное время выполнения – 45 мин.

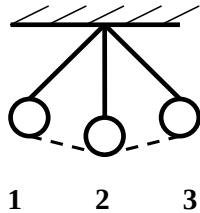
**Контрольная работа по теме:
Механические колебания и волны.**

Вариант № 1

I.

Выберите правильный ответ:

Задание 1. Найдите период колебаний маятника, если он из положения 1 в положение 2 движется 0,5 с. Определите период колебаний маятника.

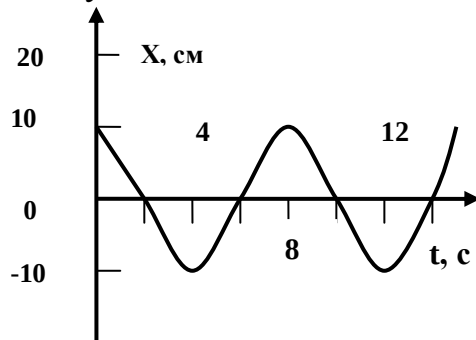


- А. 0,5 с.
- Б. 1 с.
- В. 2 с.
- Г. 4 с.

Задание 2. С какой скоростью распространяется волна, если длина волны 2 м, а период колебаний 0,25 с.

- А. 4 м/с. Б. 2 м/с. В. 8 м/с. Г. 0,5 м/с.

Задание 3. По графику гармонических колебаний определите амплитуду, период и частоту колебаний.



- А. 10 см; 8 с; 0,1 Гц. Б. 0,1 м; 4 с; 0,125 Гц. В. 0,1 м; 8 с; 0,125 Гц.
Г. 10 см; 12 с; 4 Гц.

Задание 4. Рассчитайте глубину моря, если промежуток времени между отправлением и приемом сигнала эхолота 2 с. Скорость звука в воде 1500 м/с.

- А. 3 км. Б. 1,5 км. В. 2 км. Г. 1 км.

Задание 5. По закону гармонических колебаний $X = 1 \cos 2\pi t$. Определить: амплитуду, период и частоту колебаний, если в формуле все величины выражены в единицах СИ.

- А. 2 м, 1,5 Гц, 1 с. Б. 2 м, 1 Гц, 1 с. В. 1 м, 1 Гц, 1 с. Г. 1 м, 2 Гц, 2 с.

Задание 6. По графику волны и графику колебаний частиц в данной волне определите скорость распространения волны.

График волны

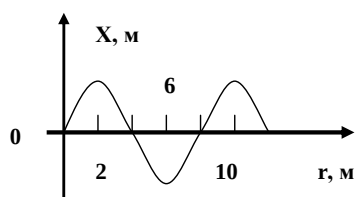
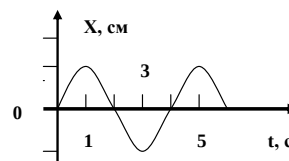


График колебаний

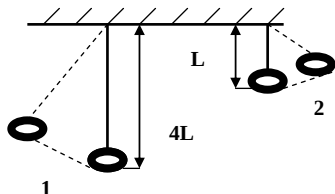


- А. 0,5 м/с. Б. 2 м/с. В. 4 м/с. Г. 6 м/с.

Решите задачи:

Задание 7. Определите, сколько колебаний на морской волне совершит за 20 снадувная резиновая лодка, если скорость распространений волны 4 м/с, а ее длина волны 8 м.

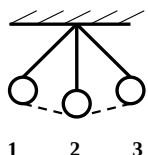
Задание 8. Период колебаний второго маятника равен 1 с. Определите период колебаний первого маятника.



Вариант 2.

Выберите правильный ответ:

Задание 1. Если период колебания маятника 1 с, то из положения 1 в положение 3 он будет двигаться время....

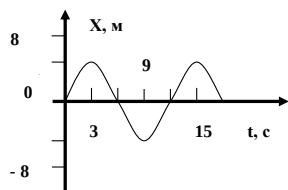


- А. 1 с.
Б. 0,5 с.
В. 2 с.
Г. 0,25 с.

Задание 2. Найдите длину волны, распространяющейся со скоростью 12 м/с, если частицы в волне колеблются с частотой 0,4 Гц.

- А. 0,4 м. Б. 12 м. В. 4,8 м. Г. 30 м.

Задание 3. По графику гармонических колебаний определите амплитуду, период и частоту колебаний.



- А. 8 м; 12 с; 0,08 Гц. Б. 4 м; 12 с; 0,08 Гц. В. 4 м; 6 с; 0,16 Гц. Г. 8 м; 6 с; 0,16 Гц.

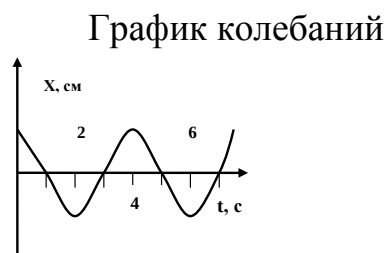
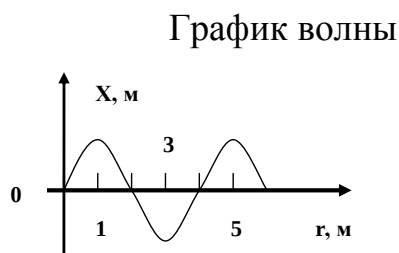
Задание 4. Через какое время человек услышит эхо, если расстояние до преграды, отражающий звук 68 м. Скорость звука в воздухе 340 м/с.

- А. 0,4 с. Б. 0,3 с. В. 0,2 с. Г. 0,1 с.

Задание 5. По закону гармонических колебаний $X = 0,2 \sin 4 \pi t$. Определить: амплитуду, период и частоту колебаний, если в формуле все величины выражены в единицах СИ.

- А. 4 м, 0,2 Гц, 20 с. Б. 0,2 м, 2 Гц, 0,5 с В. 0,2 м, 4 Гц, 2 с. Г. 4 м, 4 Гц, 0,25 с.

Задание 6. По графику волны и графику колебаний частиц в данной волне определите скорость распространения волны.

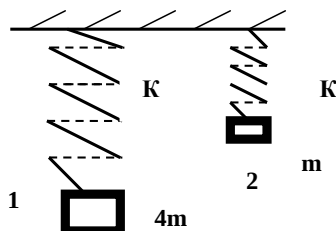


- А. 16 м/с. Б. 1 м/с. В. 3 м/с. Г. 12 м/с.

Решите задачи:

Задание 7. Чему равна длина волны на воде, если скорость распространения волн равна 2,4 м/с, а тело, плавающее на воде, совершает 30 колебаний за 20 с.

Задание 8. Период колебаний первого пружинного маятника 4 с. Определите период колебаний второго пружинного маятника.



Расчётное время выполнения контрольной работы: 45 минут.

Оценка результатов контрольной работы.

Контрольная работа оценивается по 5-балльной системе.

Максимальное количество баллов по заданиям:

- Задание 1 - 1 балл
- Задание 2 - 1 балл
- Задание 3 - 1 балл
- Задание 4 - 1 балл
- Задание 5 - 2 балла
- Задание 6 - 2 балла
- Задание 7 - 2 балла
- Задание 8 - 3 балла

Шкала перевода баллов в отметки по 5-балльной системе:

- 12 - 13 баллов - 5
- 10, 11 баллов - 4
- 7 - 9 баллов - 3
- 6 и меньше баллов - 2.

Эталоны ответов

№ вопроса	1 вариант	2 вариант
1	В	Б
2	В	Г
3	В	А
4	Б	А
5	В	Б
6	Б	Б
7	10	1,6 м
8	2 с	2 с

Лабораторная работа № 7

Определение ускорения свободного падения, при помощи маятника.

Цель: рассчитать ускорение свободного падения, сравнить с табличным значением.

Оборудование: Маятник, часы, груз, линейка.

Ход работы:

1. Соберите нитяной маятник.
2. Отклоните груз на небольшой угол и отпустите его.
3. Посчитайте число полных колебаний маятника, измерьте время, в течение которого колебания происходили.
4. Рассчитайте ускорение свободного падения по формуле.
5. Повторите опыт при меньшей длине нити.
6. Сделайте вычисления и заполните таблицу.
7. Сделайте вывод по вашим исследованиям.

№ опыта	Длина нити, L (м)	Число колебаний (N)	Время t (с)
1			
2			

Вычисления.

Вывод.

Расчетное время выполнения – 45 минут.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений,
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,

- б) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;
- в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Контрольная работа за 3 семестр

Вариант 1

1. Какой тип разряда происходит в газоразрядной трубке при пониженном давлении?

- 1) искровой
- 2) тлеющий
- 3) коронный
- 4) дуговой

2. Электрический ток в металлах – это....

- 1) беспорядочное движение электронов
- 2) беспорядочное движение ионов
- 3) упорядоченное движение электронов
- 4) упорядоченное движение ионов

3. Движущийся электрический заряд создает.....

- 1) только электрическое поле
- 2) только магнитное поле
- 3) как электрическое, так и магнитное поле
- 4) только гравитационное поле

4. Единицей измерения какой величины является Тесла?

- 5) А) емкости; Б) индуктивности; В) магнитного потока; Г) магнитной индукции.

5. По какой из приведенных ниже формул вычисляется значение силы, действующей на заряд в магнитном поле?

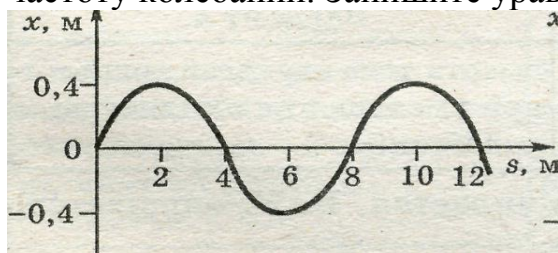
- А) $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$; Б) $F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$; В) $F = v \cdot q \cdot B \cdot \sin \alpha$

6. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре L-C, если емкость конденсатора увеличить в два раза?

- А) увеличится в два раза;
- Б) уменьшится в два раза;
- В) увеличиться в $\sqrt{2}$ раз.

7. Каков период T собственных колебаний в контуре из катушки с индуктивностью в 9 мГн и конденсатора емкостью в 4 мкФ?

8. По графику, представленному на рисунке, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний.



9. Кинематическое уравнение колебательного движения имеет вид: $x = 0,04 \cos 40\pi t$. Каковы амплитуда, период и частота колебаний?

10. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м помещен в однородное магнитное поле, под углом 30° к линиям индукции, при силе тока 1,5 А, текущего в проводнике, на который действует сила 3 Н. Какова индукция магнитного поля?

Вариант 2

1. Укажите, какой тип разряда происходит вокруг проводов, по которым течет ток под высоким напряжением?

- 1) искровой
- 2) тлеющий
- 3) коронный
- 4) дуговой

2. Электрический ток в вакууме – это....

- 1) направленное движение электронов и дырок
- 2) направленное движение электронов
- 3) направленное движение дырок
- 4) направленное движение положительных и отрицательных ионов

3. Магнитное поле создается

- 1) электрическими зарядами
- 2) магнитными зарядами
- 3) движущимися электрическими зарядами
- 4) любым телом

4. Назовите единицу измерения индуктивности?

5) А) Гаусс; Б) Генри; В) Тесла; В) Вебер.

5. Каким выражением определяется частота электромагнитных колебаний в контуре, состоящем из конденсатора емкости C и катушки индуктивностью L ?

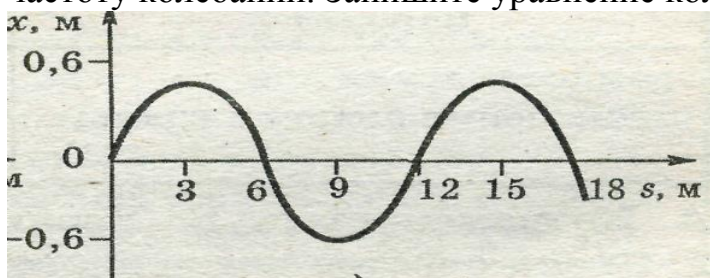
А) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ Б) $2\pi\sqrt{LC}$; В) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

6. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре L - C , если электроемкость конденсатора уменьшить в шестнадцать раз?

- А) увеличится в четыре раза; Б) уменьшится в четыре раза;
В) увеличиться в 16 раз; Г) уменьшится в 16 раз

7. Какова собственная частота ν в цепи из катушки индуктивностью в 14 мкГн и конденсатора электроемкостью в 14 нФ?

8. По графику, представленному на рисунке, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний.



9. Кинематическое уравнение колебательного движения имеет вид: $x=0,8\cos 80\pi t$. Каковы амплитуда, период и частота колебаний?

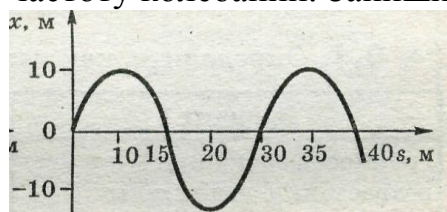
10. Какова длина прямолинейного проводника, помещенного в однородное магнитное поле, индукция которого 2,4 Тл, под углом 30° к линиям индукции, при силе тока 10 А, текущего в проводнике, если на него действует сила 1,8Н?

Вариант 3

1. Какой тип разряда происходит между двумя телами, находящимися под высоким напряжением?

- 1) искровой

- 2) тлеющий
3) коронный
4) дуговой
2. Электрический ток в газах – это....
1) направленное движение электронов и дырок
2) направленное движение электронов
3) направленное движение дырок
4) направленное движение положительных и отрицательных ионов
3. Магнитное поле можно обнаружить по его действию на
А) магнитную стрелку;
Б) неподвижную заряженную частицу;
В) проводник с током.
4. Единицей измерения какой физической величины является 1 вебер?
А) индукции магнитного поля; Б) емкости; В) самоиндукции; Г) магнитного потока
5. Каким выражением определяется период электромагнитных колебаний в контуре состоящем из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L ?
А) $\sqrt{LC}$; Б) $2\pi\sqrt{LC}$; В) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.
6. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре L - C , если емкость конденсатора уменьшить в четыре раза?
А) увеличится в четыре раза; Б) уменьшится в четыре раза; В) увеличится в 2 раза;
Г) уменьшится в 2 раза.
7. Какова собственная частота ν в цепи из катушки индуктивностью 16 мГн и конденсатора емкостью 20 пФ?
8. По графику, представленному на рисунке, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний.

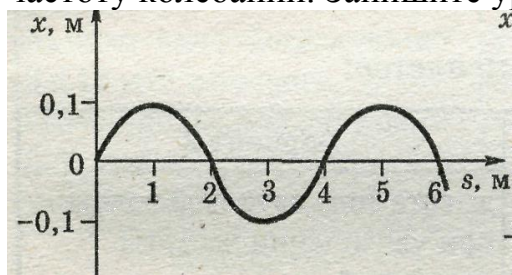


9. Кинематическое уравнение колебательного движения имеет вид: $x=10\cos 50\pi t$. Каковы амплитуда, период и частота колебаний?
10. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, помещен в однородное магнитное поле, индукция которого 3 Тл, под углом 90° к линиям индукции. Какова сила тока в проводнике, если на него действует сила 12 Н.

Вариант 4

1. Укажите, какой тип разряда происходит, если два электрода привести в соприкосновение, а затем медленно их разводить?
1) искровой
2) тлеющий

- 3) коронный
4) дуговой
2. Электрический ток в полупроводниках это -
- 1) направленное движение электронов и дырок
 - 2) направленное движение электронов
 - 3) направленное движение дырок
 - 4) направленное движение положительных и отрицательных ионов
3. Какое явление наблюдается в опыте Эрстеда?
- 1) взаимодействие проводников с током
 - 2) взаимодействие двух магнитных стрелок
 - 3) поворот магнитной стрелки вблизи проводника с током
 - 4) нагревание проводника при протекании по нему тока.
4. Единицей измерения какой физической величины является 1 генри?
- 5) А) индукции магнитного поля; Б) индуктивности; В) самоиндукции;
 - 6) Г) магнитного потока
5. По какой из приведенных ниже формул вычисляется значение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?
- А) $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$; Б) $F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$; В) $F = v \cdot q \cdot B \cdot \sin \alpha$
6. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре L-C, если емкость конденсатора уменьшить в два раза?
- А) увеличится в два раза;
 - Б) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз;
 - В) увеличиться в $\sqrt{2}$ раз.
7. Каков период T собственных колебаний в контуре из катушки с индуктивностью в 20 мГн и конденсатора емкостью в 40 мкФ?
8. По графику, представленному на рисунке, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите уравнение колебаний.



9. Кинематическое уравнение колебательного движения имеет вид: $x=0,6\cos 50\pi t$. Каковы амплитуда, период и частота колебаний?
10. Прямолинейный проводник длиной 0,4 м помещен в однородное магнитное поле, индукция которого 0,8 Тл, при силе тока 5 А, текущего в проводнике, на него действует сила 1,6 Н. Под каким углом к линиям индукции расположен проводник в магнитном поле?

Эталоны ответов:

Вариант 1.

1. 2
2. 3
3. 3
4. Г
5. В
6. В
7. 38 мс
8. $X_m=0,4$ м, $T=8$ с, $\nu=0,125$ Гц, $X=0,4 \sin 0,785t$
9. $X_m=0,04$ м, $T=0,05$ с, $\nu=20$ Гц
10. 8 Тл

Вариант 2

1. 1
2. 2
3. 3
4. Б
5. В
6. Б
7. 114 Гц
8. $X_m=10$ м, $T=30$ с, $\nu=0,03$ Гц, $X=10 \sin 0,2t$
9. $X_m=10$ м, $T=0,04$ с, $\nu=25$ Гц
10. 0,15 м

Вариант 3

1. 4
2. 4
3. В
4. Г
5. Б
6. Г
7. 90 кГц
8. $X_m=10$ м, $T=30$ с, $\nu=0,03$ Гц, $X=10 \sin 0,06\pi t$
9. $X_m=10$ м, $T=0,04$ с, $\nu=25$ Гц
10. 8А

Вариант 4

1. 4
2. 1
3. 3
4. Б
5. Б
6. Б
7. 177 мс
8. $X_m=0,1$ м, $T=4$ с, $\nu=0,25$ Гц, $X=0,1 \sin 0,25\pi t$
9. $X_m=0,6$ м, $T=0,04$ с, $\nu=25$ Гц
10. $\alpha=90^\circ$

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценивания: оценка 5- 10 заданий

оценка 4 – 8-9 заданий

оценка 3 – 7 заданий

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 15, 16. Электромагнитные колебания и волны
Проверяемые У, З, ОК: У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3

Проверочная работа Электромагнитные колебания

Вариант 1

1. Индуктивность катушки в колебательном контуре равна 40 мкГн. Конденсатор какой емкости надо подключить к катушке, чтобы передатчик работал на частоте 20 кГц?
2. Каким образом осуществляется передача электроэнергии из первичной обмотки трансформатора во вторичную обмотку?
 - А. Через провода, соединяющие обмотки трансформатора.**
 - Б. С помощью электромагнитных волн.**
 - В. С помощью переменного магнитного поля, пронизывающего обе катушки.**
3. В первичной обмотке трансформатора 100 витков, во вторичной обмотке 20. Укажите все правильные утверждения (ответы обосновать).
 - А. Трансформатор является понижающим.**
 - Б. Коэффициент трансформации равен 0,2.**
 - В. Коэффициент трансформации равен 5.**
4. Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением $i = 0,28 \sin 50\pi t$. Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

Вариант 2

1. В колебательный контур включен конденсатор емкостью 200 пФ. Какую индуктивность нужно включить в контур, чтобы получить в нем электрические колебания с частотой 400 кГц?
2. На каком явлении основан принцип работы трансформатора?
3. Трансформатор включен в сеть с напряжением 200 В. В первичной обмотке 1000 витков, а во вторичной 200 витков. Укажите все правильные утверждения (ответы обосновать).
 - А. Трансформатор является понижающим.**
 - Б. Коэффициент трансформации равен 0,2.**
 - В. Напряжение на вторичной обмотке равно 40В.**
4. Значение силы тока в зависимости от времени задано уравнением $i = 20 \cos 100\pi t$. Определите частоту, период колебаний и амплитуду силы тока.

Вариант 3.

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 2 мкФ и катушки индуктивностью 500 мГн. Определите частоту собственных колебаний контура.
2. На каком явлении основан принцип работы генератора?
3. Трансформатор изменяет напряжение от 200 В до 1000 В. В первичной обмотке 20 витков. Укажите правильные утверждения (ответы обоснуйте).
 - А. Трансформатор является повышающим.**
 - Б. Коэффициент трансформации равен 5.**
 - В. Во вторичной обмотке 100 витков.**

4. Значение силы тока в зависимости от времени в открытом колебательном контуре задано уравнением $i=0,5 \cos 80\pi t$. Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

Вариант 4.

1. Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре 5,3 кГц. Найдите индуктивность катушки, если электроемкость конденсатора 1 мкФ.

2. Для чего предназначен генератор?

3. Сила тока в первичной обмотке трансформатора 2 А, напряжение на ней 120 В. Напряжение во вторичной обмотке 30 В. Укажите все правильные утверждения (ответ обоснуйте).

А. Сила тока во вторичной обмотке 8 А.

Б. Коэффициент трансформации равен 0,25.

В. Трансформатор является понижающим.

4. Зависимость силы тока от времени в колебательном контуре определяется уравнением $i=0,02 \sin 500\pi t$. Определите частоту, период колебаний и амплитуду силы тока.

Эталоны ответов

Вариант 1

1. 1,6 мкФ
2. В
3. А,В
4. $i_m=0,28$ А; $\nu=25$ Гц; $T=0,04$ с

Вариант 2

1. $7,8 \cdot 10^{-5}$ Гн
2. Электромагнитной индукции
3. А,В
4. $i_m=20$ А; $\nu=50$ Гц; $T=0,02$ с

Вариант 3

1. 159 Гц
2. Электромагнитной индукции
3. В
4. $i_m=0,5$ А; $\nu=40$ Гц; $T=0,025$ с

Вариант 4

1. $8,9 \cdot 10^{-4}$ Гн
2. Для преобразования механической энергии в электрическую
3. А,В
4. $i_m=0,02$ А; $\nu=250$ Гц; $T=0,004$ с

Расчетное время выполнения – 20 мин.

Критерии оценки: оценка 5 – 4 задания

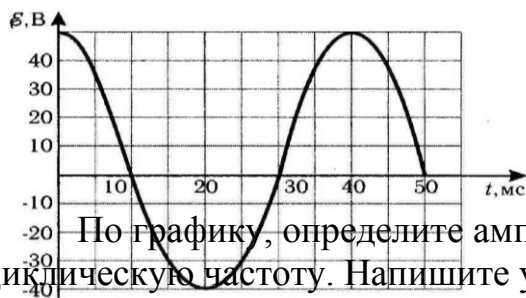
оценка 4 – 3 задания

оценка 3 – 2 задания

проверочная работа
по теме: Переменный ток

Вариант 1

По графику, определите амплитуду колебания ЭДС, период, частоту и циклическую частоту. Напишите уравнение зависимости ЭДС от времени.



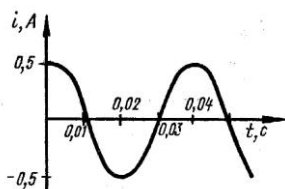
Вариант 2

По графику, определите амплитудное значение силы тока, период, частоту и циклическую частоту. Напишите уравнение для мгновенного значения силы тока.



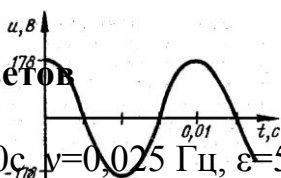
Вариант 3

По графику, определите амплитудное значение силы тока, период, частоту и циклическую частоту. Напишите уравнение для мгновенного значения силы тока.



Вариант 4

По графику, определите амплитудное значение напряжения, период, частоту и циклическую частоту. Напишите уравнение для мгновенного значения напряжения.



Эталоны ответов

Вариант 1

$\varepsilon_m = 50 \text{ В}$, $T = 40 \text{ с}$, $\nu = 0,025 \text{ Гц}$, $\varepsilon = 50 \cos 0,05\pi t$

Вариант 2

$i_m = 6 \text{ А}$, $T = 0,04 \text{ с}$, $\nu = 25 \text{ Гц}$, $i = 6 \sin 50 \pi t$

Вариант 3

$i_m = 0,5 \text{ А}$, $T = 0,04 \text{ с}$, $\nu = 25 \text{ Гц}$, $i = 0,5 \cos 25 \pi t$

Вариант 4

$U_m = 178 \text{ В}$, $T = 0,01 \text{ с}$, $\nu = 100 \text{ Гц}$, $U = 178 \cos 100 \pi t$

Расчетное время выполнения – 10 мин.

Критерии оценки: оценка 5 – определены все параметры, написано уравнение

оценка 4 – не записано уравнение

оценка 3 – не точно определены параметры, не написано уравнение

Контрольная работа

Колебания и волны

Вариант 1

1. Каким выражением определяется период электромагнитных колебаний в контуре состоящем из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L ?

А) $\sqrt{LC}$; Б) $2\pi\sqrt{LC}$; В) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

2. Радиостанция работает на частоте $1,5 \cdot 10^5$ Гц. Какова длина волны, излучаемой антенной радиостанции? ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с)

3. Генератор – это устройство для...

А) преобразования напряжения переменного тока;

Б) накопления зарядов;

В) преобразования механической энергии в электрическую;

Г) ускорения частиц.

4. Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, вторичная 3200. Определите коэффициент трансформации.

5. Изменение силы тока в колебательном контуре происходит по закону $i = 0,8 \sin 628\pi t$. Определите амплитуду силы тока, период и частоту колебаний силы тока.

6. Какую роль играет конденсатор при настройке контура на нужную частоту?

Вариант 2

1. Каким выражением определяется частота электромагнитных колебаний в контуре, состоящем из конденсатора емкости C и катушки индуктивностью L ?

А) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ Б) $2\pi\sqrt{LC}$; В) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

2. Радиостанция работает на частоте $0,75 \cdot 10^5$ Гц. Какова длина волны, излучаемой антенной радиостанции? ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с)

3. Трансформатор – это устройство для...

А) преобразования напряжения переменного тока;

Б) накопления зарядов;

В) преобразования механической энергии в электрическую;

Г) ускорения частиц.

4. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для повышения напряжения от 200 В до 1000 В, если в первичной обмотке 20 витков?

5. Изменение силы тока в колебательном контуре происходит по закону $i = 0,5 \sin 62,8\pi t$. Определите амплитуду силы тока, период и частоту колебаний силы тока.

6. Какую функцию выполняет колебательный контур радиоприемника?

А) выделяет из электромагнитной волны модулирующий сигнал;

Б) усиливает сигнал одной избранной волны;

В) выделяет из всех электромагнитных волн совпадающие по частоте собственным колебаниям;

Г) принимает все электромагнитные волны.

Вариант 3

1. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре L - C , если электроемкость конденсатора увеличить в два раза?

А) увеличится в два раза; Б) уменьшится в два раза;

В) увеличиться в $\sqrt{2}$ раз.

2. Каков период T собственных колебаний в контуре из катушки с индуктивностью в 9 Гн и конденсатора емкостью в 4Ф?

3. Первичная обмотка трансформатора содержит 800 витков, вторичная 3200. Определите коэффициент трансформации.

4. Чему равна длина волны, излучаемой передатчиком, если период колебаний равен $0,2 \cdot 10^{-6}$ с.

5. Зависимость заряда от времени в колебательном контуре определяется уравнением $q = 6 \cdot 10^{-3} \sin 100\pi t$. Определите амплитудное значение заряда, период и частоту колебаний в контуре.

6. Какую функцию выполняет антенна радиоприемника?

А) выделяет из электромагнитной волны модулирующий сигнал;

Б) усиливает сигнал одной излучаемой волны;

В) выделяет из всех электромагнитных волн совпадающие по частоте собственным колебаниям;

Г) принимает все электромагнитные волны.

Вариант 4

1. Как изменится период электромагнитных колебаний в контуре L-C, если емкость конденсатора уменьшить в четыре раза?

А) увеличится в четыре раза; Б) уменьшится в четыре раза;

В)

увеличиться в $\sqrt{2}$ раз.

2. Какова собственная частота ν в цепи из катушки индуктивностью в 4 Гн и конденсатора емкостью в 9 Ф?

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

4. На какой частоте работает радиопередатчик, излучающий волну, длиной 30 м?

5. Зависимость заряда от времени в колебательном контуре определяется уравнением $q = 8 \cdot 10^{-2} \cos 50\pi t$. Определите амплитудное значение заряда, период и частоту колебаний в контуре

6. Какое из перечисленных устройств не является необходимым в радиопередатчике?

А) антенна;

Б) колебательный контур;

В) детектор;

Г) генератор незатухающих колебаний.

Эталонные ответы

Вариант 1

1. Б

2. 2 км

3. В

4. 0,19

5. $i_m = 0,8$, $\nu = 100$ Гц, $T = 0,01$ с

Вариант 2

1. В

2. 4 км

3. А
4. 100 витков
5. $i_m=0,5$, $\nu=10$ Гц, $T=0,1$ с
6. Б

Вариант 3

1. В
2. 59 с, 0,02 Гц
3. 0,25
4. 60
5. $q_m=6 \cdot 10^{-3}$ Кл, $T=0,02$ с, $\nu=50$ Гц
6. Г

Вариант 4

1. Нет ответа
2. 0,03 Гц
3. 100 витков
4. 10 МГц
5. $q_m=8 \cdot 10^{-8}$ Кл, $T=0,04$ с, $\nu=25$ Гц
6. В

Расчетное время выполнения работы – 45 мин

Критерии оценивания: оценка 5 – 6 заданий

оценка 4 – 5 заданий

оценка 3 – 4 задания

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 17, 18. Природа света. Волновые свойства света.
Проверяемые У, З, ОК: У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4

Тест по оптике

I вариант

1. Окрашивание тонких плёнок в различные цвета обусловлено явлением:
- 1) дисперсия; 3) дифракция света;
2) интерференция света; 4) интерференция и дифракция.
2. Монохроматическая волна - это волна:
- 1) волна большой амплитуды; 3) волна, имеющая белый цвет;
2) имеет определённую частоту; 4) первичная волна.
3. Когерентные волны:
- 1) волны с одинаковой частотой; 3) волны разных амплитуд;
2) поляризованные волны; 4) результирующие волны при сложении
4. Чем обусловлено существование дисперсии?
- 1) Переменное электромагнитное поле световой волны влияет на диэлектрическую проницаемость среды.
2) Распространяясь в среде, свет разной частоты по-разному нагревает её.
3) Дефекты полировки призмы по-разному влияют на распространение длинных и коротких световых волн.
4) Длина волны света зависит от его частоты.
5. Изменится ли частота и длина волны света при переходе его из вакуума в воду?
- 1) длина волны уменьшается, а частота увеличивается;
2) длина волны увеличивается, а частота уменьшается;
3) длина волны уменьшается, частота не изменяется;
4) длина волны увеличивается, а частота не изменяется.

II вариант

1. Разложение белого света в спектр с помощью стеклянной призмы происходит из-за явления:
- 1) дисперсии света; 3) дифракции света;
2) интерференции света; 4) интерференции и дифракции.
2. Дифракция света - это:
- 1) сложение волн в пространстве; 3) огибание волной препятствий;
2) разложение белого цвета в спектр; 4) возникновение вторичных волн
3. Если пропускать пучок солнечного света через поляризатор, то интенсивность выходящего пучка не будет зависеть от угла поворота поляризатора. Это происходит потому, что:
- 1) солнечный плоскополяризован;
2) солнечный свет состоит из многих волн различной частоты;
3) плоскости поляризации световых волн, входящих в пучок, ориентированы вдоль всевозможных направлений, перпендикулярных к лучу;
4) поляризатор не поляризует солнечный свет.
4. Технология «просветления» объективов оптических систем основана на использовании явления:
- 1) дифракции; 3) дисперсии;
2) интерференции; 4) поляризации.
5. Одним из доказательств того, что электромагнитные волны поперечные, является существование у них свойств:

- 1) поляризация;
- 2) преломление;

- 3) отражение;
- 4) интерференция.

Эталоны ответов

I вариант

- 1. 4
- 2. 2
- 3. 1
- 4. 4
- 5. 1

II вариант

- 1. 1
- 2. 3
- 3. 3
- 4. 2
- 5. 1

Расчетное время выполнения – 15 мин.

Критерии оценки: оценка 5 – 5 заданий

оценка 4 – 4 задания

оценка 3 – 3 задания

Проверочная работа по оптике
Вставить пропущенное слово:

Вариант 1

1. Сложение в пространстве волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний называется.....
2. Источники волн, имеющих одинаковую частоту и постоянную разность фаз, называются....
3. Волны от различных источников света некогерентные из-за того, что...
4. Разность расстояний от источника волн до точки в пространстве, куда эти волны пришли, называется...
5. Если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в данной точке равна четному числу волн, то в данной точке выполняется условие ...
6. Если разность хода двух волн, возбуждающих колебания в данной точке равна нечетному числу полуволн, то в данной точке выполняется условие...
7. Назовите устройства, с помощью которых можно наблюдать интерференцию света.

Вариант 2

1. Падающий луч,луч и перпендикуляр, восстановленный в точку падения луча, лежат в одной..... И угол падения равен углу
2. Отношение синуса угла к синусу угла.... Для двух данных сред есть величина....
3. Среду с меньшим показателем преломления принять считать оптически...средой.
4. Полное отражение света наступает при переходе света из оптически более... среды в оптически..... плотную среду.
5.точка среды, до которой дошло возмущение, сама становится источником волн.
6., распространяемые в пространстве с течением времени, называются волнами.
7. Максимальное значение периодически изменяющейся величины называется.....

Вариант 3

1. Явление отклонения распространения волн от прямолинейного распространения, огибание волнами препятствий, называется...
2. Кем был поставлен классический опыт по дифракции света? Нарисуйте схему опыта и результат.
3. Кто сформулировал принцип: «Волновая поверхность в любой момент времени представляет собой не просто огибающую вторичных волн, а результат их интерференции»?
4. Кто впервые объяснил прямолинейное распространение света в однородной среде на основе волновой теории?
5. Совокупность большого числа узких щелей, разделенных непрозрачными промежутками, называется...
6. Сумма ширины одной из щели и одной непрозрачной полоски между щелями называется...
7. Назовите условие максимума дифракционной решетки.
8. Явление, доказывающее Поперечность световых волн, называется....

Вариант 4

1. Первым исследовал разнообразие световых лучей и открыл особенности цветов, какие до того даже не подозревали....
2. Перечислите по порядку семь цветов радуги.
3. Белый цвет имеет....структуру.
4. Свет одного цвета называется.....
5. Как была названа Ньютоном радужная полоска?
6. В своем трактате по оптике Ньютон сформулировал вывод: «Световые пучки, отличающиеся по цвету.....»
7. Зависимость показателя преломления света от его цвета, т.е. от частоты колебаний (или длины волны) называется....
8. Если предмет поглощает почти все падающие на него лучи, он кажется ...
9. Трава и листья нам кажутся зелеными, потому что....

Эталоны ответов:

Вариант 1

- 1.интерференция
2. когерентными
3. разность фаз непостоянна
- 4.длина волны
5. максимума
6. минимума
7. линзы, объективы, интерферометры

Вариант 2

1. отраженный, отражения.
2. падения, к преломления. Постоянная.
3. менее плотной.
4. плотной, ... менее
5. Каждая, ...вторичных
6. Колебания
7. Амплитуда

Вариант 3

1. дифракция
2. Юнг
3. Френель (принцип Гюйгенса - Френеля)
4. Гюйгенс
5. Дифракционная решетка
6. Период
7. число волн должно быть четным
8. поляризация

Вариант 4

1. Ньютон
2. К О Ж З Г С Ф
3. сложную
4. монохроматичным
5. спектр
6.отличаются по степени преломляемости

7. дисперсия
8. черным
9. отражают зеленый, поглощают остальные

Расчетное время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: оценка 5 – верно выполнены все задания
оценка 4 – допущена 1 ошибка
оценка 3 – допущены две ошибки

Тест Геометрическая оптика

Вариант 1

1. Основоположников волновой теории света является...
А. Ньютон Б. Гюйгенс В. Максвелл Г. Ремер Д. Физо
2. Кто определил скорость света первым?
А. Ньютон Б. Гюйгенс В. Максвелл Г. Ремер Д. Физо
3. Определить угол отражения света, если угол между падающим лучом и отражающей поверхностью равен 50° .
А. 50° Б. 0° В. 40° Г. 130°
4. Луч света переходит из воздуха в воду. Определить угол падения света на поверхность воды, если угол преломления равен 18° .
А. 18° Б. 36° В. 25° Г. 0°
5. При переходе из более плотной оптической среды в оптически менее плотную...
**А. угол падения больше чем угол преломления;
Б. угол падения меньше чем угол преломления;
Г. угол падения равен углу преломления.**
6. Угол полного отражения зависит...
**А. от показателя преломления сред Б. от угла преломления
В. Ни от чего не зависит**
7. Угол между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным в точке падения, называется...
А. угол падения Б. угол преломления В. Угол отражения
8. Прямая, проходящая через оптический центр линзы, называется...
**А. главной оптической осью Б. побочной оптической осью
В. световым лучом**
9. Через оптический центр линзы можно провести...
**А. одну ГОО и одну ПОО Б. много ГОО и одну ПОО
В. Одну ГОО и много ПОО Г. Ни одной ГОО и ПОО**
10. Любая линза имеет...
А. один фокус Б. два фокуса В. Три фокуса Г. Много фокусов
11. Физическая величина, равная обратному фокусу линзы, измеряется...
А. 1 дптр Б. 1м В. 1кг Г. 1лмн
12. Рассеивающая линза является...
А. выпуклой Б. тонкой В. Вогнутой Г. Плоской
13. Оптическая сила линзы равна 2дптр. Определить ее фокусное расстояние.
А. 0,5м Б. 0,8м В. 2м Г. 0,4м
14. Если предмет находится на расстоянии большем, чем $2F$ от собирающей линзы, то она дает...
**А. действительное прямое изображение;
Б. действительное, перевернутое изображение;
В. Мнимое прямое изображение;
Г. Мнимое перевернутое изображение.**

Вариант 2

1. Основоположником теории о том, что свет является ЭМВ, является...

- А. Ньютон Б. Гюйгенс В. Максвелл Г. Ремер Д. Физо**
2. Самым первым определил скорость света лабораторным способом...
- А. Ньютон Б. Гюйгенс В. Максвелл Г. Ремер Д. Физо**
3. При переходе из менее оптически плотной среды в оптически более плотную...
- А. угол падения больше чем угол преломления;**
Б. угол падения меньше чем угол преломления;
Г. Угол падения равен углу преломления.
4. Найдите угол падения луча, если угол между отраженным лучом и отражающей поверхностью равен 40° .
- А. 50° Б. 0° В. 40° Г. 130°**
5. Угол между отраженным лучом и перпендикуляром, восстановленным в точке падения, называется...
- А. угол падения Б. угол преломления В. Угол отражения**
6. Определить угол отражения света, если угол между падающим лучом и отражающей поверхностью равен 30° .
- А. 30° Б. 0° В. 60° Г. 150°**
7. Любая прямая, проходящая через оптический центр линзы, называется...
- А. главной оптической осью Б. побочной оптической осью**
В. Световым лучом
8. Лучи, падающие на линзу параллельно ГОО, проходя через линзу...
- А. пересекаются в точке F Б. остаются параллельными**
В. Пересекаются в точке 2F
9. Вогнутая линза имеет...
- А. один действительный фокус Б. один мнимый фокус**
В. Два действительных фокуса Г. Два мнимых фокуса
Д. сколь угодно много фокусов, как мнимых, так и действительных
10. Оптическая сила линз у очков равна 1,25 дптр. Определите их фокусное расстояние.
- А. 0,5м Б. 0,8м В. 2м Г. 0,4м**
11. Собирающая линза является...
- А. выпуклой Б. тонкой В. Вогнутой Г. Плоской**
12. Если предмет поставить на расстоянии равном F от собирающей линзы, то она дает...
- А. действительное прямое изображение**
Б. действительное обратное изображение
В. Мнимое прямое изображение
Г. Мнимое обратное изображение
Д. не дает изображения
13. Через оптический центр линзы можно провести....
- А) одну ГОО и одну ПОО Б) много ГОО и одну ПОО**
В) Одну ГОО и много ПОО Г) Ни одной ГОО и ПОО
14. Точка линзы, через которую лучи проходят не преломляясь, называется...
- А) главной оптической осью Б) побочной оптической осью**
В) световым лучом Г) оптический центр линзы

Эталоны ответов:

Вариант 1

1. Б
2. Г
3. А
4. А
5. А
6. А
7. А
8. Б
9. В
10. Б
11. А
12. В
13. А
14. Б

Вариант 2

1. В
2. Д
3. Б
4. В
5. В
6. А
7. Б
8. А
9. Б
10. Б
11. А
12. А
13. В
14. Г

Расчетное время выполнения – 45 мин

Критерии оценки: оценка 5 – 14 заданий

оценка 4 – 11-13 заданий

оценка 3 – 8-10 заданий

Лабораторная работа №8

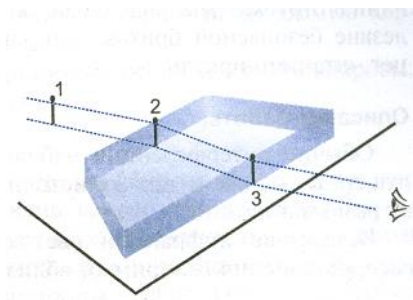
Определение показателя преломления стекла

Цель работы: определить показатель преломления стекла с помощью плоскопараллельной пластинки.

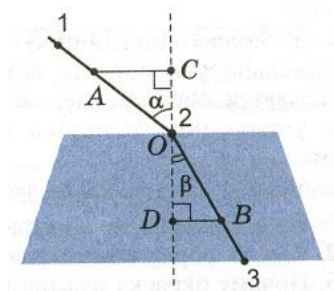
Оборудование: плоскопараллельная пластинка, булавки, линейка, транспортир.

Ход работы:

1. Положите на стол лист картона, а на него – стеклянную пластинку.
2. Воткните в картон по одну сторону пластинки две булавки – 1 и 2 так, чтобы булавка 2 касалась грани пластинки. Они будут отмечать направление падающего луча.
3. Глядя сквозь пластинку, воткните третью булавку так, чтобы смотреть сквозь пластинку, она закрывала первые две. При этом третья булавка тоже должна касаться пластины.



4. Уберите булавки, обведите пластину карандашом и в местах проколов листа картона булавками поставьте точки.
5. Начертите падающий луч 1-2, преломленный луч 2-3, а также перпендикуляр к границе пластинки.
6. Отметьте на лучах точки A и B такие, что $OA = OB$. Из точек A и B опустите перпендикуляры AC и BD на перпендикуляр к границе пластинки.



7. Измерив AC и BD, вычислите показатель преломления стекла, используя формулы:

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}; \quad \sin \alpha = \frac{AC}{OA}; \quad \sin \beta = \frac{BD}{OB} = \frac{BD}{OA};$$

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{AC}{BD}$$

8. Повторите опыт и расчеты, изменив угол падения α .
9. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

№ опыта	AC, мм	BD, мм	n

10. Сделайте вывод.

Требование к отчету:

1. Цель работы

2. Оборудование
3. Теория
4. Таблица
5. Выводы
6. Ответы на вопросы и решение задач.

Расчетное время выполнения – 45 минут.

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений,
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,
- б) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;
- в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Лабораторная работа № 9

Определение фокусного расстояния собирающей линзы.

Цель работы: вычислить оптическую силу и определить фокусное расстояние тонкой собирающей линзы с помощью формулы тонкой линзы.

Оборудование: собирающая линза на подставке, экран, источник света, мерная лента.

Ход работы

Подготовка к эксперименту

Прежде чем приступить к работе, вспомните формулу тонкой линзы и формулу связи оптической силы линзы и ее фокусного расстояния.

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F},$$

$$D = \frac{1}{F}$$

Эксперимент

1. Расположив линзу между источником света и экраном, получите на экране четкое уменьшенное изображение источника света.
2. Измерьте расстояние d от источника света до линзы и расстояние f от линзы до экрана.
3. Передвигая линзу, получите на экране четкое увеличенное изображение источника света.
4. Снова измерьте расстояние d от источника света до линзы и расстояние f от линзы до экрана.

Обработка результатов эксперимента

Используя соответствующие формулы, вычислите оптическую силу линзы D и фокусное расстояние F . Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

№ опыта	$f, \text{м}$	$d, \text{м}$	$F, \text{м}$	$D, \text{дптр}$
1				
2				

Анализ результатов эксперимента

1. Сравните полученное вами значение оптической силы линзы с ее значением, приведенным в паспорте. Назовите причину возможного расхождения.
2. Сделайте вывод.

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценивания – см. работу № 8

Практическая работа

Определение периода дифракционной решетки

Цель работы: определить период дифракционной решетки.

Оборудование: дифракционная решетка, источник света, линейка, держатель с экраном

Ход работы:

1. На оптической скамье расположить последовательно: держатель с экраном, дифракционную решетку.
2. Направить решетку на свет, вращая дифракционную решетку, добиться расположения дифракционных максимумов на линейке.
3. Измерить расстояние от нулевого до первого максимума на экране слева и справа, найти их среднее арифметическое b .

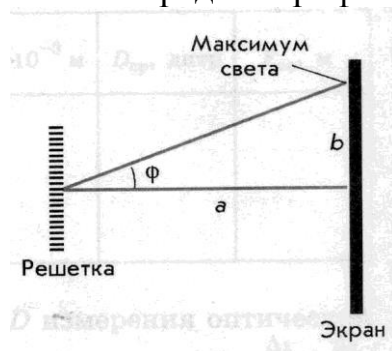


Рис 1

1. Измерить расстояние a до экрана.
2. Рассчитать $\operatorname{tg} \varphi$.
3. Используя таблицы Брадиса или формулу приведения из алгебры рассчитать $\sin \varphi$.
4. Принять длину световой волны для красного света 660 нм .
5. Из уравнения $d \sin \varphi = k \lambda$ выразить период решетки, рассчитать его и записать результат в количестве штрихов на мм.
6. Изменить расстояние от решетки до экрана или, приложив к экрану лист белой бумаги, измерить расстояния до второго дифракционного максимума.

Таблица записи результатов измерений:

№ опыта	$A, \text{ мм}$	$b_{\text{ср}}, \text{ мм}$	k	$\operatorname{tg} \varphi$	$\sin \varphi$	$d, \text{ м}$	$d, \text{ штр/мм}$
1							
2							
3							

7. Определить среднее значение периода дифракционной решетки.
8. Ответить на контрольные вопросы:

- 1) Дать определение, что является когерентным источником света.
- 2) При каких условиях наблюдается дифракция света?
- 3) Прозрачная дифракционная решетка, из чего она состоит?
- 4) Какая дифракционная решетка лучше, в которой 100 или 600 штрихов на 1 мм?
- 5) Для чего используется дифракционная решетка?

- 6) Какие дифракционные решетки используют для астрофизических наблюдений?
- 7) Почему имеет радужную окраску лазерный диск?
- 8) Чем отличается дифракционный спектр от дисперсионного (призматического спектра)?
- 9) Зависит ли положение главных максимумов дифракционного спектра от числа щелей решетки?
- 10) Почему дифракционные спектры всех порядков начинаются с фиолетовой полосы, а заканчиваются красной?

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки.

Оценка 4 ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной её части позволяет получить правильный результат и вывод; или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится, если работа выполнена не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; или если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Тема 19, 20. Квантовая оптика. Физика атома и атомного ядра.

Проверяемые У, З, ОК: У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3

Самостоятельная работа

Вариант 1

1. Какие свойства излучения относятся к лазерному излучению?

1) высокая монохроматичность. 2) когерентность. 3) узкая направленность излучения. 4) большая мощность излучения.

А) 1; 3 Б) 2; 4 В) 1;2;3;4

2. Что такое спонтанное излучение атомов?

А) Любое излучение возбужденных атомов; Б) Излучение, испускаемое при самопроизвольном переходе атома из одного состояния в другое; В) переход электрона в атоме с верхнего энергетического уровня на нижний под влиянием электромагнитного поля.

3. Источниками света являются:

А) Атомы; Б) Молекулы; В) Атомы и молекулы.

4. Какие из перечисленных способов используют в лазерах для возбуждения атомов?

1) повышение температуры; 2) оптическая накачка; 3) бомбардировка быстрыми частицами; 4) химическая реакция.

А) 1;2 Б) 1;2;3 В) 1;2;3;4

5. Яркость излучения Солнца составляет $7 \cdot 10^3$ Вт/см². Излучение лазера значительно:

А) Больше излучения Солнца; Б) Меньше излучения Солнца.

Вариант 2

1. Какое излучение называют индуцированным?

А) Переход атомов из возбужденного состояния в невозбужденное любым способом; Б) Переход атомов из возбужденного состояния в невозбужденное самопроизвольно; В) Переход электрона в атоме с верхнего энергетического уровня на нижний, который сопровождается излучением, под влиянием внешнего электромагнитного поля.

2. Какие свойства излучения относятся к лазерному излучению?

1) когерентность; 2) высокая монохроматичность; 3) небольшая мощность излучения;

А) 1;2 Б) 2;3 В) 1;2;3;4

3. Возникшая при индуцированном излучении световая волна не отличается от волны, падающей на атом:

А) только частотой; Б) только фазой; В) частотой, фазой, поляризацией.

4. Для передачи информации целесообразнее использовать лазерный луч, чем радиоволну, т.к. с увеличением частоты волны лазерного луча:

А) увеличивается скорость передачи информации; Б) увеличивается объем передачи информации.

5. Электромагнитное излучение атомов дискретно. Это значит:

А) свет излучается атомами непрерывно; Б) свет излучается в виде частиц электромагнитного поля – фотонов.

Вариант 3

1. Заряды протона и электрона:

- А) приблизительно равны; Б) равны по модулю;
В) заряды электрона по модулю больше заряда протона.**

2. В состав ядра входят:

- А) Протоны, нейтроны и электроны; Б) протоны и нейтроны;
В) протоны и электроны.**

3. При образовании ядра его масса покоя и масса образующих его частиц (m_p и m_n) удовлетворяют условию $M_{\text{я}} < Z m_p + N m_n$. Дефект масс:

- А) $\Delta M > 0$; Б) $\Delta M < 0$; В) $\Delta M = 0$**

4. Ядерные силы в атомном ядре могут проявляться как:

- А) силы отталкивания, так и силы притяжения;
Б) только как силы отталкивания; В) только как силы притяжения.**

5. Если бы действовали только кулоновские силы, то:

- А) ядро (подобно черной дыре) сжалось бы, т.е. не могло существовать как ядро; Б) ядро разлетелось бы, т.е. не могло существовать как ядро.**

Вариант 4

1. Ядра атомов состоят:

- А) из протонов и нейтронов; Б) из протонов, нейтронов и электронов; В) из протонов и электронов.**

2. Нейтроны:

- А) имеют заряд, но не имеют массы; Б) имеют массу и заряд; В) имеют массу, но не имеют заряд.**

3. При образовании ядра его масса покоя и масса образующих его частиц (m_p и m_n) удовлетворяют условию:

- А) $M_{\text{я}} < Z m_p + N m_n$; Б) $M_{\text{я}} = Z m_p + N m_n$; В) $M_{\text{я}} > Z m_p + N m_n$;**

4. Какие реакции называют ядерными?

- А) реакции, при которых ядра поглощают энергию; Б) Изменение атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами или друг с другом.**

5. Для протекания управляемой ядерной цепной реакции необходимо, чтобы коэффициент размножения нейтронов был:

- А) больше 1; Б) равен 1; В) меньше 1**

Расчетное время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: оценка 5 – 5 заданий

оценка 4 – 4 задания

оценка 3 – 3 задания

Вариант 1

1. В
2. Б
3. В
4. В
5. А

Вариант 2

1. В
2. А
3. В
4. Б
5. Б

Вариант 3

1. Б
2. Б
3. А
4. В
5. Б

Вариант 4

1. А
2. В
3. А
4. Б
5. Б

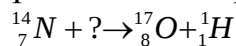
**Контрольная работа
АТОМНАЯ ФИЗИКА**

Вариант №1

1. Ядро тория ${}_{90}^{230}\text{Th}$ превратилось в ядро ${}_{88}^{226}\text{Ra}$. Какую частицу испустило ядро тория?
2. Какое из перечисленных веществ при равной толщине даёт наилучшую защиту от γ -излучения?

А) чугун; Б) сталь; В) свинец.

3. Если тело человека массой 60 кг поглотило в течение короткого времени радиационную энергию 180 Дж, то какую дозу облучения получил человек?
4. Какой заряд имеют β -частица и γ -излучение?
5. Найти энергию связи ядра ${}^4_2\text{He}$ ($m_p=1,00783$ а.е.м.; $m_n=1,00866$ а.е.м.; $M_{\alpha}=4,0026$ а.е.м.)
6. Ядерные реакции классифицируют по виду бомбардирующих ядро частиц. Какая бомбардирующая частица применялась в реакции:



Вариант №2

1. Какой изотоп образуется из лития ${}^8_3\text{Li}$ после одного β -распада и одного α -распада?
2. Для защиты от γ -излучения целесообразно применять:

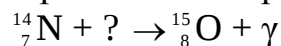
А) дерево; Б) сталь; В) свинец.

3. Человек массой 100 кг получил дозу облучения 3 Гр. Какую радиационную энергию получило тело человека?
4. β -излучения это:

А) β -излучение квантов энергии; Б) поток ядер атомов гелия;

В) поток электронов.

5. Найти энергию связи ${}^7_3\text{Li}$ ($m_p=1.00783$ а. е. м; $m_p=1.00866$ а. е. м.; $M_{\alpha}=7.01601$)
6. Ядерные реакции классифицируют по виду бомбардирующих ядер частиц. Какая бомбардирующая частица применялась в реакции:

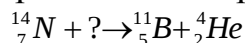


Вариант №3

1. Ядра изотопа тория ${}_{90}^{232}\text{Th}$ претерпевают α -распада, два β -распада. Какие ядра получаются после этого?
2. Естественный фон радиации:

А) 0,05 Гр/год; Б) $2 \cdot 10^{-3}$ Гр/год; В) $2 \cdot 10^{-2}$ Гр/год.

3. Человек массой 60 кг получил дозу облучения 2,5 Гр. Какую радиационную энергию поглотило тело?
4. Какой заряд имеют α -частица и β - частица?
5. Найти энергию связи ${}^{27}_{13}\text{Al}$ ($m_p=1.00783$ а.е.м.; $m_n=1,00866$ а.е.м.; $M_{\alpha}=26,98146$)
6. Ядерные реакции классифицируют по виду бомбардирующих ядро частиц. Какая бомбардирующая частица применялась в реакции:



Вариант №4

1. Ядро изотопа висмута ${}^{211}_{83}\text{Bi}$ получилось из другого ядра после последовательных α -и β -распадов. Что это за ядро?

2. Предельно допустимая доза излучения для лиц, работающих с облучением длительное время:

А) 0,05 Гр/год; Б) 0,5 Гр/год; В) 5 Гр/год.

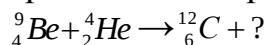
3. Если тело человека массой 50 кг поглотило в течение короткого времени радиационную энергию 100 Дж, то какую дозу облучения получил человек?

4. Какие частицы или излучения имеют наибольшую проникающую способность?

А) α -частицы; Б) β -излучение; В) γ -излучение

5. Найти энергию связи ядра ${}^{14}_7\text{N}$ ($m_p=1,00783$ а.е.м.; $m_n=1,00866$ а.е.м.; $M_{\text{я}}=14,0067$)

6. Ядерные реакции классифицируют по виду бомбардирующей ядро частиц. Какая бомбардирующая частица применялась в реакции:



Эталоны ответов

Вариант 1

1) ${}_2^4\text{He}$

2) В

3) 3 Гр

4) β – отрицательный

γ – нейтральное

5)

6) ${}_2^4\text{He}$

Вариант 2.

1) ${}_2^4\text{He}$

2) В

3) $E=300$ Дж

4) В

5)

6) ${}_1^1\text{H}$

Вариант 3

1) ${}_{90}^{228}\text{Th}$

2) Б

3) $E=150$ Дж

4) α – положительный, β – отрицательный

5)

6) ${}_0^1n$

Вариант 4

1) ${}_{82}^{207}\text{Pb}$

2) А

3) $D=2$ Гр

4) В

5)

6) ${}_0^1n$

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценивания: оценка 5 – 6 заданий
оценка 4 – 5 заданий
оценка 3 – 3 задания

Контрольная работа

Тема: Фотоэффект.

Вариант 1

1. Как называется минимальное количество энергии, которое может получить система?

А) квант; Б) джоуль; В) электрон; Г) атом.

2. Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений?

А) электролиз; Б) фотосинтез; В) фотоэффект; Г) электризация.

3. Световой поток падает перпендикулярно на черную и белую поверхности вещества. На какую поверхность свет окажет большее давление?

А) на белую; Б) на черную; В) давление света не зависит от цвета поверхности.

4. Какое из утверждений о свойствах фотона правильно?

А) фотон является частицей электромагнитного поля; Б) фотон движется в веществе со скоростью, меньшей скорости света; В) фотон существует только в движении.

5. Красная граница фотоэффекта для вольфрама равна 275 нм. Найдите работу выхода электрона из вольфрама.

6. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из лития электроны при облучении светом с частотой 10^{15} Гц.

Вариант 2

1. Как называется минимальное количество энергии, которое может поглощать система:

А) атом; Б) электрон-вольт; В) квант; Г) электрон

2. При освещении вакуумного фотоэлемента во внешней цепи, соединенной с выводами фотоэлемента, возникает электрический ток. Какое физическое явление обуславливает возникновение этого тока?

А) рекомбинация; Б) ударная ионизация; В) электризация; Г) фотоэффект

3. При какой частоте ν света, падающего на поверхность металла с работой выхода A , возможен фотоэффект?

А) при любой частоте; Б) при частоте $\nu \geq \frac{A}{h}$; В) только при частоте $\nu = \frac{A}{h}$

4. Одним из логических следствий Эйнштейна о квантах света является его уравнение для фотоэффекта, $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$. Какой универсальный закон природы использовал ученый в своем уравнении?

А) закон сохранения импульса; Б) закон сохранения массы;

В) закон сохранения энергии.

5. Какова красная граница фотоэффекта, если работа выхода электрона из металла $3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж.

6. Каков импульс фотона, энергия которого равна $6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

Вариант 3

1. Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений?

А) электролиз; Б) фотосинтез; В) фотоэффект; Г) электризация.

2. Какое из приведенных ниже уравнений определяет красную границу фотоэффекта с поверхности, у которой работа выхода электронов равна A ?

А) $\frac{E + A}{h}$; Б) $\nu = \frac{A}{h}$; В) $h\nu = E + A$; Г) $A = E - h\nu$

3. После какого процесса при получении фотографии осуществляют закрепление фотопленки?

А) фотографирования; Б) проявления; В) копирования.

4. Можно ли законы фотоэффекта объяснить на основе волновой теории света?

А) можно; Б) нельзя; В) можно объяснить только существование красной границы фотоэффекта.

5. Найти массу и импульс фотона для инфракрасного излучения ($\lambda = 200$ нм).

6. Определите энергию фотонов, соответствующих наиболее длинным ($\lambda = 0,75$ мкм) и наиболее коротким ($\lambda = 0,4$ мкм) волнам видимой части спектра.

Вариант 4

1. Масса фотона может быть оценена из соотношения:

А) $m = \frac{h}{c\lambda}$; Б) $m = \frac{h\nu}{c}$; В) $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$; Г) $m = m_0 + \frac{h}{\lambda c}$

2. Фотоэффект - это явление

- 1) почернения эмульсии под действием света;
- 2) вылетание электронов с поверхности под действием света;
- 3) свечение некоторых веществ в темноте;
- 4) излучение нагретого тела.

3. В какой последовательности обрабатывают фотоматериал для получения фотографий?

А) проявление; Б) копирование; В) закрепление.

4. Явление фотоэффекта можно объяснить:

А) только волновой теорией света; Б) волновой и квантовой теориями света;
В) только квантовой теорией света.

5. Найти массу и импульс фотона для рентгеновского излучения ($\lambda = 0,1$ нм).

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

Эталоны ответов:

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	А (квант)	В (квант)	В (фотоэф.)	А
2	В (фотоэффект)	Г (фотоэффект)	Б ($\nu = \frac{A}{h}$)	2
3	Б (черную)	Б ($\nu \geq \frac{A}{h}$)	Б (проявления)	Б, А, В (копирование, проявление, закрепление)
4	А, В	В (3-н сохр. энергии)	Б (нельзя)	В

5	$\nu_{\min} = \frac{A}{h} \Rightarrow A_{\text{вбл}} = \nu_{\min} h$	$\nu_{\min} = \frac{A_{\text{вбл}}}{h}$ $0,49 \cdot 10^{15} \text{ Дж}$	$m = \frac{h}{c\lambda};$ $p = mc$	$m = \frac{h}{c\lambda};$ $p = mc$
6	$E = h\nu; \quad E = 6.63 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$	$p = \frac{h\nu}{c}; E = h\nu \Rightarrow p = \frac{E}{c}$ $= 2 \cdot 10^{-11} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$	$E = h\nu; \quad \nu = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda}$	$\lambda_{\max} = \frac{hc}{A_{\text{вбл}}}$

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценивания: оценка 5 – 6 заданий

оценка 4 – 5 заданий

оценка 3 – 3 задания

**Самостоятельная работа
по теме: Световые кванты
Вариант 1**

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит:

- А) вырывание атомов**
- Б) поглощение атомов**
- В) вырывание электронов**
- Г) поглощение электронов.**

2. На незаряженную металлическую пластину падают рентгеновские лучи. При этом пластина

- А) заряжается положительно**
- Б) заряжается отрицательно**
- В) не заряжается.**

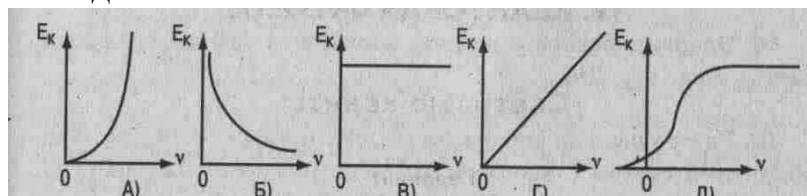
3. Максимальная кинетическая энергия электронов, вылетевших при освещении поверхности металла, зависит от:

- А) интенсивности света,**
- Б) работы выхода**
- В) частоты света,**
- Г) работы выхода и частоты света.**

4. В результате фотоэффекта при освещении электрической дугой отрицательно заряженная металлическая пластина постепенно теряет свой заряд. Если на пути света поставить фильтр, задерживающий только инфракрасные лучи, то скорость потери электрического заряда пластиной:

- А) увеличится. Б) уменьшится. В) не изменится.**

5. График зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света имеет вид



6. На поверхность металла с работой выхода A падает свет с частотой ν . Фотоэффект возможен в том случае, если

А) $\nu > \frac{A}{h}$ Б) $\nu < \frac{A}{h}$ В) $\nu = \frac{A}{h}$

7. При фотоэффекте с увеличением интенсивности падающего светового потока ток насыщения

- А) уменьшается. Б) увеличивается. В) не изменяется.**

8. Меньшую энергию имеют фотоны:

- А) красного света. Б) фиолетового света.**

9. Энергия фотонов при уменьшении длины световой волны в 2 раза:

- А) уменьшится в 2 раза**
- Б) уменьшится в 4 раза**
- В) увеличится в 2 раза**
- Г) увеличится в 4 раза.**

10. При увеличении длины световой волны в 3 раза импульс фотона:

- А) увеличится в 3 раза.
- Б) уменьшится в 3 раза,
- В) увеличится в 9 раз.
- Г) уменьшится в 9 раз.

Решите задачи:

- 11. Масса фотона связана с частотой соотношением ____.
- 12. Импульс фотона с длиной волны λ определяется по формуле ____.
- 13. Энергия фотона с длиной волны $\lambda = 630$ нм (красный свет) равна ____ Дж.
- 14. Крайнему красному лучу ($\lambda = 0,76$ мкм) соответствует частота ____ Гц.
- 15. Работа выхода электрона из лития $3,84 \cdot 10^{-19}$ Дж. При облучении светом с частотой 10^{15} Гц максимальная энергия вырванных из лития электронов составит ____ Дж.

Вариант 2

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит:

- А) поглощение электронов
- Б) вырывание электронов
- В) поглощение атомов
- Г) вырывание атомов.

2. На незаряженную, изолированную от других тел, металлическую пластину падают ультрафиолетовые лучи. При этом пластина:

- А) заряжается положительно
- Б) заряжается отрицательно
- В) не заряжается.

3. При увеличении светового потока увеличивается:

- А) число электронов
- Б) скорость электронов
- В) энергия электронов
- Г) скорость и энергия электронов.

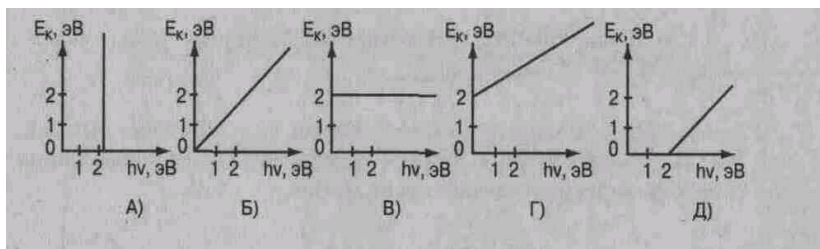
4. Первая из двух одинаковых металлических пластин имеет положительный электрический заряд, вторая пластина - отрицательный. При освещении электрической дугой быстрее разряжается:

А) первая, Б) вторая. В) обе одинаково.

5. При фотоэффекте с увеличением частоты падающего излучения задерживающее напряжение:

- А) увеличивается
- Б) уменьшается
- В) не изменяется

6. Работа выхода электронов с катода вакуумного фотоэлемента равна 2 эВ. При этом график зависимости максимальной энергии фотоэлектронов от энергии падающих на катод фотонов имеет вид:



7. Красную границу фотоэффекта определяет:

А) частота света, Б) вещество (материал) катода, В) площадь катода.

8. Большой импульс имеют фотоны:

А) красного света. Б) фиолетового света.

9. При увеличении длины световой волны в 3 раза энергия фотона:

А) уменьшится в 3 раза.

Б) уменьшится в 9 раз,

В) увеличится в 3 раза,

Г) увеличится в 9 раз.

10. При увеличении интенсивности света в 4 раза количество электронов, вырываемых светом за 1 секунду:

А) уменьшится в 2 раза

Б) увеличится в 2 раза

В) увеличится в 4 раза

Г) уменьшится в 4 раза.

Решите задачи:

11. Импульс фотона с частотой определяется по формуле ____.

12. Масса фотона с длиной волны $0,7 \cdot 10^{-6}$ м равна ____ кг.

13. Красная граница фотоэффекта для калия с работой выхода $3,52 \cdot 10^{-19}$ Дж равна ____ м.

14. Голубому лучу ($\lambda = 0,5$ мкм) соответствует частота ____ Гц.

15. При освещении вольфрама с работой выхода $7,2 \cdot 10^{-19}$ Дж светом с длиной волны 200 нм максимальная скорость вылетевшего электрона равна ____ м/с.

Критерий оценки:

Задания с 1 по 10 оцениваются в 1 балл, с 11 по 13 оцениваются в 2 балла, 15 задание – 3 балла.

«3» - 10-14 баллов

«4» - 15-16 баллов

«5» - 17 и более баллов.

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Эталоны ответов:

№ вопроса	1 вариант	2 вариант
1	В	Б
2	В	В
3	В	А
4	В	Б
5	Г	А
6	В	Д
7	Б	Б

8	Б	Б
9	В	А
10	Б	В
11	$\frac{h\nu}{c^2}$	$\frac{h\nu}{c}$
12	$\frac{h}{\lambda}$	$3,2 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$
13	$3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$	$5,7 \cdot 10^{-7} \text{ м}$
14	$0,39 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$	$0,6 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$
15	$2,79 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$	$2,5 \cdot 10^6 \text{ м/с}$

Тест по теме:
Атом и атомное ядро.

Вариант 1.

Выберите одно правильное утверждение.

1. На рисунке представлены модели атомов. Какой цифрой отмечена модель атома Томсона?

А. 1 Б. 2 В. 3



2. В модели атома Резерфорда:

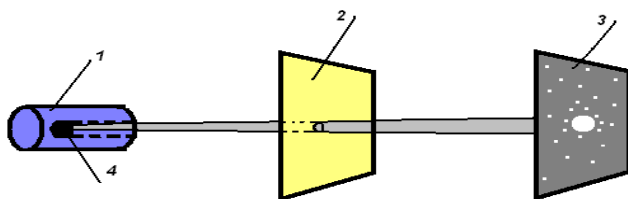
А. Положительный заряд сосредоточен в центре атома, а электроны обращаются вокруг него.

Б. Отрицательный заряд сосредоточен в центре атома, а положительный заряд распределён по всему объёму атома.

В. Положительный заряд распределён по всему объёму атома, а электроны вкраплены в эту положительную сферу.

3. Какой цифрой отмечен на схеме установки Резерфорда источник α - частиц?

А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4



4. Электроны не могут изменить траекторию α - частицы в опытах Резерфорда, потому что

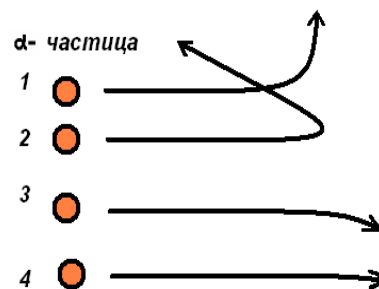
А. Заряд электрона очень мал по сравнению с зарядом α - частицы.

Б. Масса электрона значительно меньше массы α - частицы.

В. Электрон имеет отрицательный заряд, а α - частица – положительный.

5. Какая α - частица пролетает сравнительно близко от ядра?

А. 1.
Б. 2.
В. 3.
Г. 4.



6. Планетарную модель атома предложил

А. Томсон.

Б. Демокрит

В. Резерфорд.

7. Опыт Резерфорда по рассеянию α - частиц доказывает:

А. Несостоятельность модели атома Томсона.

Б. Сложность радиоактивного излучения.

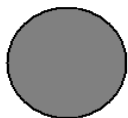
В Способность атомов некоторых химических элементов к самопроизвольному излучению.

Вариант 2

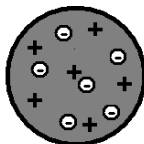
Выберите одно правильное утверждение.

1. На рисунке представлены модели атомов. Какой цифрой отмечена модель атома Резерфорда?

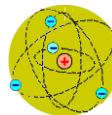
А. 1 Б. 2 В. 3



1



2



3

2. В модели атома Томсона:

А. Положительный заряд сосредоточен в центре атома, а электроны обращаются вокруг него.

Б. Положительный заряд сосредоточен в центре атома, а неподвижные электроны рассредоточены вокруг него.

В. Положительный заряд рассредоточен по всему объёму атома, а электроны вкраплены в эту положительную сферу.

3. Какой заряд имеет α - частица?

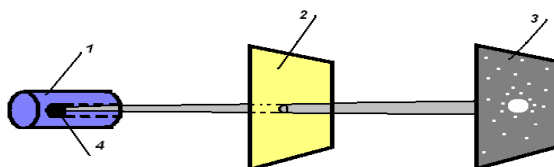
А. Отрицательный.

Б. Положительный.

В. Нейтральный.

4. Какой цифрой на схеме установки Резерфорда отмечена фольга, в которой происходило рассеяние α - частиц?

А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4



5. Демокрит утверждает:

А. Атом – мельчайшая неделимая частица вещества.

Б. Атом – это «кекс с изюмом».

В. В центре атома находится положительное ядро небольшого размера, а вокруг него движутся электроны.

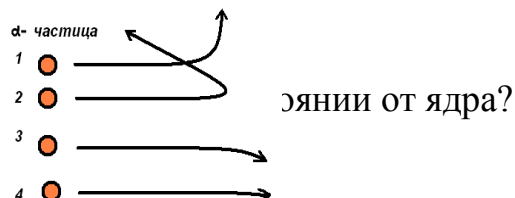
6. Какая α - частица пролетает на сравнительно

А. 1

Б. 2

В. 3

Г. 4



7. Опыт Резерфорда по рассеянию α - частиц доказывает

А. Сложность радиоактивного излучения.

Б. Способность атомов некоторых химических элементов к самопроизвольному излучению.

В. Несостоятельность модели атома Томсона.

Ответы к тесту:

Вопросы	Вариант 1	Вариант 2
1	В	Б
2	А	В
3	Г	Б
4	Б	Б
5	Б	А
6	В	Г
7	А	В

Расчетное время выполнения – 20 мин.

Критерий оценивания:

оценка «3» - 4 верных ответа;

оценка «4» - 5 верных ответов;

оценка «5» - 6,7 верных ответов.

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

**Тема 21, 22. Строение и развитие Вселенной. Эволюция звезд.
Проверяемые У, З, ОК: У1, У2, У3, З1, З2, З3, ОК1, ОК2, ОК3**

Контрольная работа

Тема: Эволюция Вселенной.

1. Какой объект состоит из весьма массивной черной дыры с обращающимися вокруг нее голубыми и белыми гигантами числом до 1 млн.?

- ☐ шаровое скопление
- ☐ рассеянное скопление
- ☐ ядро галактики
- ☐ не наша галактика

2. Галактики какого типа наиболее старые?

- ☐ спиральные
- ☐ эллиптические
- ☐ неправильные
- ☐ все одного возраста

3. На каком расстоянии находится галактика, если скорость ее удаления составляет 20000 км/с, $H=75$ км/(с·Мпк)?

- ☐ 26,67 Мпк
- ☐ 266,7 пк
- ☐ 26,67 пк
- ☐ 266,7 Мпк

4. Сколько примерно возраст Солнца и большинства звезд?

- ☐ 5 млрд. лет
- ☐ 5 млн. лет
- ☐ несколько млн. лет
- ☐ несколько млрд. лет

5. Наша Галактика относится к типу:

- ☐ неправильных
- ☐ спиральных
- ☐ эллиптических
- ☐ Сейфертовских

6. Наше Солнце расположено в Галактике в:

- ☐ центре
- ☐ ядре
- ☐ плоскости ближе к краю
- ☐ плоскости ближе к центру

7. Размер нашей Галактики (световых лет):

- ☐ 1000
- ☐ 10 000
- ☐ 100 000
- ☐ 300 000

8. В каких областях галактики наиболее интенсивно идет звездообразование?

- ☐ в планетарных туманностях
- ☐ в газовой-пылевой туманностях
- ☐ в скоплениях нейтрального водорода
- ☐ везде

9. Что особенно необычно в квазарах?

- ☐ мощное радиоизлучение
- ☐ большое красное смещение
- ☐ невелики для космических объектов, но светят ярче галактик
- ☐ блеск не остается постоянным

10. Самыми крупными известными сейчас объектами во Вселенной являются:

- ☐ галактики
- ☐ скопление галактик
- ☐ метagalactica
- ☐ скопление метagalactica

11. Имеют наибольшее из известных красные смещения

- ☐ сталкивающиеся галактики
- ☐ взрывающиеся галактики
- ☐ нормальные галактики
- ☐ квазары

12. Каков линейный диаметр галактики Малое Магелланово Облако, спутника нашей Галактики, если ее видимый угловой размер 220', а расстояние до нее 195000 световых лет?

- ☐ 63,8 пк
- ☐ 3830 пк
- ☐ 12490 пк
- ☐ 208,5 пк

13. Светлые газовые диффузные туманности:

- ☐ представляют собой более плотные, чем окружающая среда, облака межзвездной пыли
- ☐ имеют спектры излучения, содержащие линии ионизированного Н, Не, О и других элементов
- ☐ повсеместно присутствуют в межзвездном пространстве
- ☐ имеют спектры, повторяющие спектры освещающих их горячих звезд

14. Квазарами называют:

- ☐ различные звездные системы, подобные нашей Галактике
- ☐ ту часть Вселенной, которая доступна сейчас наблюдению
- ☐ исключительно активные объекты, являющиеся источниками мощного радиоизлучения и оптического излучения с очень большим красным смещением
- ☐ такие галактики, которые наряду со светом очень сильно излучают в радиодиапазоне

15. К какому типу галактик можно отнести туманность Андромеды (галактику М31)?

- ☐ гигантская, эллиптическая
- ☐ гигантская, пересеченная спирально
- ☐ гигантская, нормальная, спиральная
- ☐ подобная нашей Галактике

Эталоны ответов:

- 1) Ядро галактики
- 2) Эллиптические
- 3) 266,7 Мпк
- 4) Несколько млрд. лет
- 5) Спиральных
- 6) Плоскости ближе к краю
- 7) 100.000
- 8) В газовой-пылевой туманности
- 9) Большое красное смещение
- 10) Метагалактика
- 11) Квазары
- 12) 3830 Пк
- 13) Имеют спектры, повторяющие спектры освещающих их горячих звезд
- 14) Исключительно активные объекты, являющиеся источниками мощного радиоизлучения и оптического излучения с очень большим красным смещением
- 15) Гигантская, нормальная, спиральная

Вопросы к зачету по астрономии

Вариант 1

1. Из перечисленного ниже выберите то, что относится к космическим системам:
а) двойные звезды; б) спутники; в) астероиды; г) Метагалактики; д) туманности; е) Вселенная.
2. В это созвездие была превращена одна из прекрасных нимф Каллисто, которую в тайне от жены Геры полюбил громовержец Зевс.
а) Б.Медведица; б) Змееносец; в) Пегас; г) Плеяды; д) Андромеда; е) М.Медведица.
3. Фобос и Деймос – Спутники этой планеты
А) Марс; б) Меркурий; в) Венера; г) Плутон; д) Сатурн; е) Юпитер.
4. Этот учёный утверждал, что в центре мироздания находится Земля.
а) Ломоносов; б) Галилей; в) Кеплер; г) Ньютон; д) Коперник; е) Птолемей.
5. Этот месяц назван в честь двуликого бога Януса.
6. День весеннего равноденствия?
7. Назовите ближайшую к нам звезду.
8. Назовите самую близкую к Солнцу планету Солнечной системы?
9. Самая большая планета Солнечной системы.

Вариант 2

1. Из перечисленного ниже выберите то, что относится к космическим телам:
а) двойные звезды; б) спутники; в) астероиды; г) метагалактики; д) туманности; е) Вселенная.
2. С каким созвездием связано происхождение медицинской эмблемы?
а) Б.Медведица; б) Змееносец; в) Пегас; г) Плеяды; д) Андромеда; е) М.Медведица.
3. В таблице Менделеева есть химический элемент с аналогичным названием под № 94
а) Марс; б) Меркурий; в) Венера; г) Плутон; д) Сатурн; е) Юпитер.
4. Этот учёный опроверг мнение, что в центре Вселенной находится Земля и стал основоположником гелиоцентрической системы.
а) Ломоносов; б) Галилей; в) Кеплер; г) Ньютон; д) Коперник; е) Птолемей.
5. Этот месяц посвященный Юноне, богине небосвода, жене Юпитера, «царице богов и людей».
6. День летнего солнцестояния?
7. В каком месяце года Земля находится ближе всего к Солнцу?
8. Излучает ли Луна свет?
9. Назовите планеты Солнечной системы.

Вариант 3

1. Из перечисленного ниже выберите то, что относится к космическим системам:
а) планеты; б) галактики; в) космическая среда; г) звезды;

д) звездные скопления.

2. Это созвездие является поэтическим символом и служит своеобразным вдохновением для поэтов и писателей.

- а) Б.Медведица; б) Змееносец; в) Пегас; г) Плеяды; д) Андромеда;
е) М.Медведица.**

3. У всех планет – гигантов имеются кольца, но у этой планеты они простираются на десятки тысяч километров

- А) Марс; б) Меркурий; в) Венера; г) Плутон; д) Сатурн; е) Юпитер.**

4. Кто из этих учёных установил 3 основных закона движения небесных тел?

- а) Ломоносов; б) Галилей; в) Кеплер; г) Ньютон; д) Коперник;
е) Птолемей.**

5. Этот месяц, именем своим напоминает о Фебрусе, боге подземного царства мертвых.

6. День осеннего равноденствия?

7. Сколько воды в лунных морях?

8. Назовите самую высокую гору планеты.

9. Назовите самую удаленную от Солнца и самую холодную планету Солнечной системы.

Вариант 4

1. Из перечисленного ниже выберите то, что относится к космическим телам:

- а) планеты; б) галактики; в) космическая среда; г) звезды;
д) звездные скопления.**

2. В греческих мифах 7 дочерей титана Атланта и океаниды Плейоны были превращены Зевсом в звёзды и вознесены на небо в виде созвездия. 6 звезд этого созвездия сияют достаточно ярко, и лишь одна - Меропа - еле видна, так как по легенде она вышла замуж за простого смертного и ей, якобы, стыдно перед сёстрами, которые вышли замуж за богов. Назовите это созвездие, состоящее из 7 звёзд.

- а) Б.Медведица; б) Змееносец; в) Пегас; г) Плеяды; д) Андромеда;
е) М.Медведица.**

3. Эта планета самая маленькая в Солнечной системе

- А) Марс; б) Меркурий; в) Венера; г) Плутон; д) Сатурн; е) Юпитер.**

4. Кто из ученых обобщил законы движения для планет и их спутников.

- а) Ломоносов; б) Галилей; в) Кеплер; г) Ньютон; д) Коперник;
е) Птолемей.**

5. Месяц полевых работ, которому покровительствовал Марс.

6. День зимнего солнцестояния?

7. В какой галактике мы живём?

8. Назовите самую высокую гору России?

9. Какая планета известна под именем Утренней или Вечерней звезды?

Эталоны ответов:

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	а, г, е	б, в, д	б, д	а, в, г.
2	а (Б. Медведица)	б (Змееносец)	в Пегас	д (Андромеда)
3	а (Марс)	г (Плутон)	д (Сатурн)	г (Плутон)
4	е (Птолемей)	д (Коперник)	в (Кеплер)	г (Ньютон)
5	январь	Июнь	Февраль	март
6	21 марта	22 июня	23 сентября	21 декабря
7	Солнце	Январь	Нет воды	Млечный путь
8	Меркурий	Нет, луна светит отр. светом	Эверест или Джомолунгма	Эльбрус
9	Юпитер	Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон.	Плутон	Венера

Расчетное время выполнения – 45 мин.

Критерии оценивания: оценка 5 – 9 заданий

оценка 4 – 8 заданий

оценка 3 – 7 заданий

Самостоятельная (внеурочная) работа – см. приложение

Приложение

Самостоятельная (внеурочная) работа

Проверяемые У, З, ОК: У1, У2, У3, У5, З1, З2, З3, З4, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4

№ п/п	Тема программы	Тема самостоятельной работы	Форма самостоятельной работы
	Введение	Физика – наука о природе	Составить презентацию «Физика вокруг нас».
1	Раздел I Механика – 17 ч.	1. Характеристики механического движения.	Составить обобщающую схему по основным понятиям кинематики.
		2. Способы описания движения.	Работа с графиками движения.
		3. Положение точки в пространстве.	Записать правила действий над векторами.
		4. Скорость.	Составить и решить 2 задачи на расчет пути и времени движения.
		5. Виды движения.	Составить алгоритм решения задач по кинематике.
		6. Виды движения.	Составить сравнительную таблицу равномерного и равноускоренного движений.
		7. Первый закон Ньютона.	Найти и записать примеры движения по инерции. И проявление их в профессии.
		8. Взаимодействие тел. Сила.	Предложите способы измерения неизвестных сил.
		9. Сила трения.	Написать сочинение на тему: «Я обвиняю и защищаю господина Трение»
		10. Третий закон Ньютона.	Составить историческую справку, об опытах, поставленных Ньютоном по исследованию процесса взаимодействия.
		11. Законы Ньютона	Разработать алгоритм решения задач по динамике.
		12. Виды сил.	Составить задачи профилированного содержания по действию различных сил.
		13. Виды сил.	Подготовить обобщающую таблицу: «Виды сил»
		14. Закон сохранения импульса	Сконструировать модель ракеты.
		15. Закон всемирного тяготения.	Подготовить историческую справку по истории открытия закона всемирного тяготения.
		16. Реактивное движение.	Составить презентацию по реактивному движению.
		17. Закон сохранения энергии.	Привести примеры законы сохранения энергии в производственных условиях.
2	Раздел II. Молекулярная физика. Термодинамика –	1. Основные положения МКТ.	Составить историческую справку об «Истории атомистических учений». (Аристотель, Демокрит, Лукреций)

20 ч.	2. Молекулярная физика.	Составить сравнительную таблицу «Механика и молекулярная физика»
	3. Характеристики молекул.	Оценить число молекул кислорода в одной из ваших комнат.
	4. Характеристики движения и взаимодействия молекул.	Изучить взаимодействие стеклянных пластинок, если одна из них защищена шкуркой.
	5. Агрегатные состояния вещества.	Подобрать пословицы и загадки, в которых отмечены свойства воды.
	6. Испарение. Кипение.	Составить 5 вопросов по теме и предложить к ним по 3 варианта ответа.
	7. Температура, Тепловое равновесие.	Составить таблицу: «Способы изменения температуры».
	8. Измерение скоростей молекул.	Подготовить библиографическую справку о Штерне.
	9. Газовые законы.	Составить таблицу «Изопроцессы»
	10. Влажность.	Подготовить сообщение: «Роль влажности в жизнедеятельности человека и в производстве».
	11. Жидкое состояние вещества. Свойства поверхности жидкости.	Изучить плавание иглки на поверхности воды.
	12. Капиллярные явления.	Определить сколько швейных иголок можно опустить в рюмку, наполненную водой.
	13. Сила поверхностного натяжения.	Изучить зависимость поверхностного натяжения от вида жидкости или от примеси. Сделать выводы.
	14. Твердые тела.	Подготовить сообщение: «Природные алмазы, их использование в быту и в технике».
	15. Кристаллы.	Провести эксперимент по выращиванию кристалла в домашних условиях.
	16. Внутренняя энергия.	Составить таблицу «Способы изменения внутренней энергии»
	17. Термодинамические процессы.	Оценить, как изменится температура воздуха в комнате, если в нее внести чайник с кипятком.
	18. Первый закон термодинамики.	Подготовить рассказ о жизни и деятельности Р. Майера
	19. Второй закон термодинамики.	Написать сообщение на тему: «Что было бы, если бы второе начало термодинамики перестало бы действовать?».
	20. Тепловые двигатели и	Подготовит сообщение на тему:

		охрана окружающей среды.	«Тепловые двигатели и охрана окружающей среды»
Раздел III. Электродинамика – 22 ч.	1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.	Выделит главное. Выполнить иллюстрацию текста.	
	2. Электрический заряд.	Подготовить презентацию «Вред и польза электризации»	
	3. Закон Кулона.	Нарисовать плакат «Опыт Кулона»	
	4. Закон Кулона.	Подготовить историческую справку о Шарле Кулоне.	
	5. Закон Кулона.	Составить алгоритм решения задач на закон Кулона.	
	6. Электрическое поле.	Составить сравнительную таблицу по электрическому и магнитному полям.	
	7. Электрическое поле. Напряженность.	Провести опыты по электризации тел, сделать выводы.	
	8. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	Поставить проблемный эксперимент, сделать выводы.	
	9. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	Составить презентацию «Применение полупроводниковых материалов»	
	10. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	Записать, где используются проводники и диэлектрики в профессии.	
	11. Потенциал.	Разобрать случай перемещения заряда вдоль произвольной траектории. Сделать вывод о зависимости работы от формы траектории.	
	12. Конденсатор.	Подготовить историческую справку о изобретении первого конденсатора.	
	13. 14. Конденсатор.	Изготовить макет лейденской банки.	
	15. Электрический ток. Сила тока.	Составить презентацию «Физиологическое действие тока».	
	16. Электрический ток. Сила тока	Изучить правила безопасности при работе с током.	
	17. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	Изучить способы соединения проводников. подготовить иллюстрации.	
	18. Тепловое действие тока.	Составить справочник формул.	
	19. Закон Ома для полной цепи.	Рассмотреть законы Ома для участка и для полной цепи, выделить различие и сходство данных законов.	
	20. Способы соединения проводников.	Рассмотреть способы соединения звездой и треугольником. Составить конспект.	
	21. Работа и мощность	Подготовить презентацию	

		тока.	«Мощность электрического тока»
		22. Закон Ома для полной цепи.	Составить словарь терминов по теме.

2 курс

5	Раздел III. Электродинамика – 25 ч (продолжение)	1. Электрический ток в металле.	1	Изучить ВАХ тока в металле.
		2. Электрический ток в газах.	1	Подготовить сообщение «История развития сварочной дуги».
		3. Полупроводниковые диоды.	1	Подготовить сообщение «Применение полупроводников». Провести рекламу прибора.
		4. Электрический ток в вакууме.	1	Подготовить сообщение по теме: «Вакуум».
		5. Электрический ток в газах.	1	Составить таблицу: «Виды электрических разрядов».
		6. Электрическая дуга.	1	Подготовить сообщение: «История сварочного дела»
		7. Магнитное поле.	1	Составить сравнительную таблицу «Электрическое и магнитное поля».
		8. Вектор магнитной индукции.	1	Подготовить историческую справку о Тесло.
		9. Взаимодействие проводников с током.	1	Составить презентацию по теме «Взаимодействие проводников с током» Провести подбор иллюстраций.
		10. Вектор магнитной индукции.	1	Подготовить сообщение по теме «Магнитное поле Земли»
		11. Сила Ампера.	1	Изучить принцип действия электроизмерительных приборов.
		12. Сила Ампера.	1	Подготовить сообщение по теме «Громкоговоритель»
		13. Сила Лоренца.	1	Подготовить сообщение на тему: «Ускорители заряженных частиц».
		14. Магнитные свойства вещества.	1	Подготовить реферат «История магнетизма».
		15. Магнитные свойства вещества.	1	Подобрать материал и составить презентацию по

				теме «Магнитная запись информации».
		16. Электромагнитная индукция.	1	Подготовить историческую справку о М. Фарадее.
		17. Электромагнитная индукция.	1	Подготовить сообщение о русском физике Э.Х. Ленце.
		18. Вихревое электрическое поле.	1	Подготовить историческую справку о французском физике Ж.Ю.Л. Фуко
		19. Вихревое электрическое поле.	1	Подготовить сообщение по теме «Ферриты»
		20. Самоиндукция.	1	Составить сравнительную таблицу между явлениями самоиндукции и инерции.
		21. Электродинамический микрофон.	1	Подготовить сообщение по теме, провести исследовательскую работу по выяснению преимуществ и недостатков между громкоговорителем и электродинамическим микрофоном.
		22. Явление электромагнитной индукции.	1	Определить по рисунку направление индукционного тока.
		23. Электромагнитная индукция.	1	Подготовить сообщение на тему «Электромагнитная индукция в нашей жизни»
		24. Самоиндукция. Индуктивность.	1	Объяснить явление изменения накала нити лампы при следующем опыте: В цепь батареи аккумуляторов последовательно включены обмотка электромагнита и лампа накаливания. В то время, когда электромагнит притягивает к себе железный предмет, накал нити лампы уменьшается.
		25. Повторительно – обобщающий урок.	1	Составить словарь терминов по теме.
6	Раздел IV Колебания и	1. Колебания и волны.	1	Подготовить историческую справку о возникновении и развитии

волны – 29 ч.			электромагнитных волн.
	2. 3. Механические колебания.	2	Изготовить макет математического маятника. Провести эксперимент по определению периода и частоты колебаний.
	4. 5. Превращение энергии при колебаниях.	2	Провести эксперимент, пронаблюдать превращение энергии при колебаниях. Заполнить таблицу по превращениям энергии.
	6. Автоколебания.	1	Изучить тему автоколебания. Привести примеры автоколебательных систем, встречающихся в повседневной жизни.
	7. Механические колебания.	1	Составить терминологический словарь и словарь формул по теме.
	8. 9. Волны.	2	Провести эксперимент по наблюдению механических волн. Рассмотреть распределение энергии при распространении волны. Заполнить таблицу.
	10. Резонанс	1	Подготовить сообщение на тему «Вред и польза резонанса».
	11. Звуковые волны.	1	Изучить таблицу источников звука и степени влияния шума на ощущение человека.
	12. Звуковые волны.	1	Подготовить сообщение о изобретателе телефона А.Г. Белле.
	13. Ультразвук.	1	Подготовить сообщение о использовании ультразвука.
	14. Электромагнитные колебания.	1	Составить таблицу по аналогии механических и электромагнитных колебаний.
	15. Электромагнитные колебания.	1	Работа с таблицей «Соответствие между механическими и электромагнитными колебаниями».

		16. Затухающие электромагнитные колебания.	1	Изучить тему. Составить план конспект параграфа.
		17. Переменный ток.	1	Изучить виды генераторов переменного тока.
		18. Генератор.	1	Составить презентацию по теме «Типы генераторов»
		19. Трансформатор.	1	Подготовить сообщение о биографии П.Я. Яблочкова
		20. Трансформатор.	1	Подготовить сообщение об истории создания трансформатора.
		21. Производство электроэнергии.	1	Подготовить историческую справку об истории электрификации.
		22. Производство электроэнергии.	1	Подготовить доклад «Проблемы электрификации и энергосбережения в Хабаровске и крае».
		23. Принципы радиосвязи.	1	Составить презентацию и сообщение «История развития радио».
		24. Принципы радиосвязи.	1	Изучить и составить конспект темы «радиолокация».
		25. Принципы радиосвязи.	1	Подготовить историческую справку о А.С.Попове.
7	Раздел V Оптика – 18 ч.	1. Развитие взглядов на природу света.	1	Подготовить историческую справку о теориях света.
		2. Развитие взглядов на природу света.	1	Подготовить биографию Х. Гюйгенса.
		3. Развитие взглядов на природу света.	1	Дать описание опытам по определению скорости света. Составить опорный конспект.
		4. Закон отражения света.	1	Построить изображения предметов.
		5. Закон преломления света.	1	Изучить таблицу показателей преломления веществ. Начертить ход лучей через призму.
		6. Полное отражение.	1	Составить презентацию по теме: «Применение полного преломления в оптико-волоконной промышленности»
		7. Построение	1	Изучить иллюстрации в

		изображений в линзах.		учебнике. Построить изображения предмета.
		8. Увеличение линзы.	1	Провести анализ формул.
		9. Дисперсия света.	1	Подобрать пословицы и загадки о радуге.
		10. Интерференция света.	1	Составить вопросы по данной теме.
		11. Дифракция света.	1	Выявить суть явления, написать примеры его проявления в повседневной жизни.
		12. Дифракционная решетка.	1	Изготовить дифракционную решетку в домашних условиях. Провести анализ формулы.
		13. Волновые свойства света.	1	Составить кроссворд по темам.
		14. Виды излучений.	1	Составить обобщающую таблицу «Виды излучений».
		15. Спектры и спектральные аппараты.	1	Изучить устройство и назначение приборов.
		16. Виды спектров.	1	Сообщение «Спектр излучения сварочной дуги».
		17. Рентгеновские лучи.	1	Сообщение «Рентгеноскопия сварочных швов». «Польза и вред рентгеновских лучей».
		18. Шкала электромагнитных колебаний.	1	Провести сравнение диапазонов электромагнитных волн. Привести примеры проявления электромагнитных волн в окружающей жизни.
8	Раздел VI Элементы квантовой физики – 16 ч	1. Фотоэффект.	1	Прочитать и законспектировать тему «Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта».
		2. Фотоэффект.	1	Подготовить историческую справку о развитии квантовой физики.
		3. Фотоэффект.	1	Подготовить сообщение о А. Эйнштейне и Э. Резерфорде, Столетове А.Г.
		4. Фотон.	1	Составить терминологический

				словарь.
		5. Применение фотоэффекта.	1	Подготовить доклад «Солнечные батареи, как альтернатива энергосбережения»
		6. Применение фотоэффекта.	1	Составить презентацию «Типы фотоэлементов и их применение».
		7. Лазер.	1	Подготовить реферат на тему «Лазеры».
		8. Строение атома.	1	Подготовить историческую справку «Развитие взглядов на строение вещества».
		9. Постулаты Бора.	1	Изучить и проработать таблицу спектральных закономерностей.
		10. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1	Составить таблицу по методам наблюдения радиоактивности.
		11. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1	Подготовить историческую справку истории открытия радиоактивности.
		12. Эффект Вавилова – Черенкова.	1	Составить конспект параграфа, объяснить суть эффекта.
		13. Радиоактивность.	1	Составить таблицу Виды излучений (α , β , γ)
		14. Получение радиоактивных изотопов.	1	Подготовить сообщение о применении радиоактивных изотопов в промышленности, медицине и сельском хозяйстве.
9	Раздел VII Эволюция Вселенной – 10 ч .	15. Ядерный реактор.	1	Составить презентацию «Плюсы и минусы ядерной энергетики»
		16. Термоядерные реакции.	1	Провести исследовательскую работу «Неиссякаемые источники энергии, проблемы получения управляемого термоядерного синтеза».
		1. Наша Галактика.	1	Составит презентацию «Млечный путь»
		2. Звездные системы.	1	Подготовить презентацию «Эволюция звезд»
		3. Время и календарь.	1	Составить презентацию «История развития календаря»
		4. Расширяющаяся Вселенная.	1	Подготовить историческую справку о

			А. Фридмане.
	5. Вселенная.	1	Подготовить сообщение о «Большом взрыве».
	6. Солнечная система.	1	Подготовить сообщение о гипотезе происхождения солнечной системы.
	7. Солнечная система.	1	Подготовить материал о происхождении «черных дыр».
	8. Солнечные и лунные затмения.	1	Проработать материал, объяснить теорию лунных и солнечных затмений.
	9. Физические свойства больших планет.	1	Подготовить сообщение (презентацию) о планете Солнечной системы.
	10. Наука астрономия.	1	Составить кроссворд по курсу астрономии.

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине ОДП.02 Физика.

Паспорт комплекта оценочных средств
ОДП.02 физика

Предмет оценивания	Показатели оценки
- знание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей;	- определение и понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей.
- знание физической сущности законов и теорий;	- понимание законов и теорий.
- истолкование основных физических понятий, законов, теорий;	- четкое понимание и определение основных понятий, законов, теорий.
- знание физических величин;	- изложение и верное истолкование основных физических законов, формул.
- знание единицы измерения физических величин;	- определение единиц измерения физических величин, знание способов измерения физических величин
- решение физических задач	- распознавание и выбор формул для решения расчетных задач, понимание физических величин, входящих в формулу, последовательное изложение алгоритма решения задач.
- умение последовательно выполнять лабораторные работы, пользоваться измерительными инструментами.	- выбор необходимого оборудования для выполнения лабораторных работ, определение способов проведения работ.

Комплект оценочных средств
Задания (Билет №1 - № 28)

Предмет (ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
1		
- знание определений: механическое движение, путь, перемещение, относительность движения.	- определение и распознавание механического движения, пути, перемещения, относительности движения.	- верно, и точно изложены определения механического движения, пути, перемещения, относительности движения - обосновано определение относительности механического движения.
- знание понятие работы электрического поля при перемещении заряда,	- определение: электрического заряда; - работы по	- верно, и точно изложены формулы определения работы по

разности потенциалов, напряжения.	перемещению электрического заряда; - потенциалов, напряжения.	перемещению электрического заряда; - установлено соответствие между разностью потенциалов и напряжением.
- умение решать задачу на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	- определение и вывод формулы для решения задачи.	- верно, и правильно изложено решение с переводом единиц измерения, выводом формулы, получением конечного значения искомой величины.
2		
- знание первого закона Ньютона, инерциальных систем отсчета.	- определение формулировки первого закона Ньютона, определение инерциальных систем отсчета.	- верно сформулирован первый закон Ньютона; - точно изложены примеры инерциальных систем отсчета.
- знание определения насыщенных и ненасыщенных паров. - знание определения абсолютной и относительной влажности.	- определение насыщенного и ненасыщенного пара; - определение абсолютной и относительной влажности воздуха.	- верно дано определение насыщенного и ненасыщенного паров; - точно установлено различие между относительной и абсолютной влажностью воздуха; - изложены способы определения влажности воздуха.
- умение определять удельное сопротивление проводника практическим способом.	- определение удельного сопротивления; - чтение схемы электрических цепей и собирать по ним электрические цепи;	- собрана электрическая цепь; - сняты показания приборов; - выполнен расчет удельного сопротивления, определен материал, из которого изготовлен проводник.
3		
- знание определения силы; - знание формулировки II закона Ньютона; - знание способов	- определение силы, способов определения силы; - применение формулировки второго	- верно, и правильно дано определение силы; - верно, и правильно сформулирован второй закон Ньютона.

определения силы.	закона Ньютона для объяснения физических процессов и явлений.	
- знание явления термоэлектронной эмиссии; - знание природы электрического тока в вакууме;	-объяснение явления термоэлектронной эмиссии; - определение природы электрического тока в вакууме.	- верно, и правильно дано объяснение термоэлектронной эмиссии; - точно дано определение природы электрического тока в вакууме, определены основные носители заряда в вакууме, дано точное определение природы электрического тока в вакууме.
- умение решать задачу на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории.	- определение и вывод формулы для решения задачи.	- верно, и правильно изложено решение с переводом единиц измерения, выводом формулы, получением конечного значения искомой величины.
4		
- знание закона всемирного тяготения; - знание значения гравитационной постоянной; - знание понятий: сила тяжести, вес тела, невесомость.	- определение математической формулировки закона Всемирного тяготения; - определение явления и свойства «гравитационной постоянной» - определение ускорения свободного падения; - определение понятий «вес тела и невесомость»	- точно сформулирован закон всемирного тяготения; - верно, и правильно изложены понятия гравитационной постоянной, ускорения свободного падения; - установлено соответствие между ускорением свободного падения и широтой местности; - верно и правильно сформулированы понятия «веса тела и невесомости» - дано верное истолкование и объяснение понятия «невесомости»
- знание природы электрического тока в	- определение природы электрического тока в	- точно и верно сформулирована природа

металлах; - знание процесса электропроводности металлов и сплавов. - знание зависимости сопротивления металлов от температуры.	вакууме; - умение определять процессы электропроводности металлов; - определение зависимости сопротивления металлов от температуры.	электрического тока в вакууме; - верно и правильно определены процессы электропроводности металлов; - верно и точно определена зависимость сопротивления от температуры.
- умение решать задачу на применение формулы линзы с учетом размеров предмета и его изображения.	- определение и вывод формулы для решения задачи.	- верно и правильно изложено решение с переводом единиц измерения, выводом формулы, получением конечного значения искомой величины.
5		
- знание понятий механическая работа и мощность; - знание определения механической энергии; - понимание закона сохранения и превращения механической энергии.	- определение механической работы и мощности; - определение механической энергии; - определение закона сохранения энергии с физической точки зрения.	- верно сформулированы определения механической работы, мощности, механической энергии; - верно и точно сформулирован закон сохранения энергии; - приведены примеры закона сохранения энергии встречающиеся в природе и в выбранной специальности.
- знание определения ядерной реакции, цепной реакция; - знание устройства и принципа работы ядерного реактора; - знание процесса термоядерной реакции.	- составление уравнения ядерных реакции, используя законы сохранения массы и заряда; - объяснение механизма деления ядер; - объяснение назначения элементов ядерного реактора и процессы протекающие в нем.	- точно и правильно сформулированы понятия ядерной реакции; - точно сформулировано понятие термоядерной реакции; - верно и точно изложен принцип работы ядерного реактора, определены основные плюсы и минусы использования ядерных реакторов.
- умение решать задачу на определение работы или мощности электрического	- определение и вывод формулы для нахождения искомой величины	- верно, и точно найдена формула, выполнен перевод единиц

тока.		измерения, найдена искомая величина.
6		
- знание понятия импульса тела; - понимание закона сохранения импульса.	- определение импульса тела; - определение закона сохранения импульса с физической точки зрения.	- верно, и точно сформулировано понятие импульс тела; - верно, и точно изложен закон сохранения импульса.
- знание понятия «электромагнитных колебаний»; - знание видов электромагнитных колебаний; - знание определения колебательного контура.	- определение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний; - определение устройства колебательного контура, превращения энергии в нем.	- точно и правильно дано определение электромагнитных колебаний; - верно, и правильно определено устройство колебательного контура; - проведена аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.
- умение измерять жесткость пружины	- определение жесткости пружины.	- точно проведены измерения и расчеты для определения жесткости пружины.
7		
- умение излагать основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное подтверждение; - знание понятия «броуновское движение», «диффузия».	- определение и доказательства основных положений МКТ; - определение понятий «броуновское движение», «диффузия»	- точно и правильно сформулированы основные положения МКТ, приведены их опытные обоснования; - точно и правильно сформулированы понятия «диффузия» и «броуновское движение»
- знание факта существования магнитного поля, посредством которого взаимодействуют токи.	- определение материалистичности магнитного поля;	- точно и правильно сформулированы понятия магнитного поля и взаимодействия между проводниками с током.
- умение определять ускорение свободного падения при помощи маятника.	- определение ускорения свободного падения при помощи маятника.	- точно проведены измерения и выполнены расчеты ускорения свободного падения.
8		
- знание модели реального газа - идеальный газ. - знание определения	- определение модели реального газа - идеальный газ.	- точно сформулирована модель идеального газа; - верно и четко

давление газа, на основе основного уравнения МКТ.	- определение давления газа, на основе основного уравнения МКТ.	сформулировано основное уравнение МКТ;
- знание понятия «электрический ток»; - знание условий, необходимых для существования тока; - знание проблемы электроснабжения и экономии электроэнергии в Хабаровском крае.	- определение понятия «электрический ток»; - определение условий существования электрического тока;	- верно и точно изложено понятие «электрического тока» - верно и точно определены условия существования электрического тока и действие электрического тока.
- умение решать задачу на определение координат тела, движущегося равноускоренно.	- определение координаты движущегося тела.	- правильно выбрана формула и сделан вывод формулы, перевод единиц измерения.
9		
- знание понятия «электризация» тел. - знание видов зарядов; - умение объяснять взаимодействие зарядов; - знание условий электризации в технике; - знание закона сохранения электрических зарядов; - знание закона Кулона.	- определение явления электризации; - определение взаимодействия зарядов;	- правильно изложено явление электризации; - точно сформулированы условия взаимодействия зарядов.
- знание строения и свойств кристаллических и аморфных тел; - знание механических свойств твердых материалов (упругости, прочности, пластичности).	- определение кристаллическим и аморфным телам; - отличие кристаллических тел от аморфных по физическим признакам;	- верно и точно сформулированы понятия кристаллических и аморфных тел; - верно изложены свойства кристаллов и аморфных тел;
- знание формулы для решения задачи по формуле тонкой линзы.	- решение задачи по формуле тонкой линзы.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
10		
- знание характера взаимодействия света с веществом при фотоэффекте; - знание содержания	- определение характера взаимодействия света с веществом на основании явления фотоэффекта; - определение законов	- правильно изложен характер взаимодействия света с веществом;

законов фотоэффекта; - знание способов использования фотоэффекта; - знание понятия «фотон» и «кванты света».	фотоэффекта с квантовой точки зрения; - определение понятия фотона или кванта электромагнитного излучения.	
- знание определения, устройства и принцип действия тепловых двигателей; - понимание роли тепловых двигателей и их влияния на охрану окружающей среды.	- определение теплового двигателя; - определение устройства теплового двигателя; - перечисление видов тепловых двигателей, области применения, способы защиты окружающей среды.	- верно и точно изложено определение теплового двигателя, его устройство, назначение и принцип действия.
- знание формул законов Ньютона.	- решение задачи на законы Ньютона.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
11		
- знание понятия «электрическое поле» как особой формы материи; - знание условий возникновения и существования электрического поля; - знание понятия «напряженности электрического поля».	- определение электрического поля; - определены характеристики электрического поля;	- верно, и точно изложено определение электрического поля; - верно, и точно изложены условия возникновения электрического поля; - верно, и точно определена характеристика электрического поля – напряженность.
- знание способов определения скорости света; - знание законов отражения и преломления света.	- определение скорости света различными методами; - определение законов отражения и преломления света.	- верно, и правильно изложены способы определения скорости света; - верно, и точно сформулированы законы отражения и преломления света.
- знание формулы центростремительного ускорения;	- решение задачи по формуле центростремительного ускорения, обозначать силы, действующие на тело.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения, обозначены силы, действующие на тело.
12		

- понимание сущности явления электромагнитной индукции. - знание понятия «магнитный поток» и его физического смысла.	- определение явления электромагнитной индукции; - определение «магнитного потока».	- верно, и точно изложено явление электромагнитной индукции; - верно дано определение магнитного потока, единиц измерения магнитного потока.
- знание понятия «звук»; - знание определения и видов «звуковых волн»;	- определение «звук», «звуковые волны».	- точно изложено определение «звуковых волн», «звука».
- знание формы записи уравнения ядерной реакции.	- решение уравнения реакций.	- верно записано уравнение реакции, найдены все элементы, входящие в состав ядерной реакции.
13		
- понимание сущности электромагнитной индукции; - знание закона электромагнитной индукции; - понимание правила Ленца.	- определение сущности явления электромагнитной индукции; - определение закона электромагнитной индукции; - сформулировано правило Ленца.	- верно, и точно изложено явление электромагнитной индукции; - верно, и точно сформулирован закон электромагнитной индукции; - точно определено правило, определяющее направление индукционного тока.
- знание определения «механические колебания»; - знание характеристик колебаний: амплитуда, период, частота. – знание понятия «математический маятник».	- определение механических колебаний; - определение характеристик колебаний (амплитуда, период, частота) - определение математическому маятнику.	- верно изложено понятие «механические колебания» - точно сформулированы характеристики колебаний; - точно сформулировано определение математического маятника.
- знание формулы закона Ома для участка цепи.	- решение задачи с помощью закона Ома для участка цепи.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
14		
- знание волновых свойств света: интерференция,	- определение волновых свойства света: интерференция,	- правильно изложены и раскрыт физический смысл волновых свойств

дифракции, дисперсии.	дифракция, дисперсия.	света.
- знание природы электрического тока в полупроводниках; - знание сущности собственной и примесной проводимости полупроводников; - знание зависимости проводимости полупроводников от температуры.	- определение природы электрического тока в полупроводниках; - определение основных носители заряда в полупроводниках с собственной и примесной проводимостью; - определение зависимости проводимости полупроводников от температуры.	- точно сформулирована природа электрического тока в полупроводниках; - верно, и точно изложены понятия собственной и примесной проводимости полупроводников; - верно показана зависимость сопротивления полупроводников от температуры.
- знание формулы закона сохранения импульса.	- решение задачи с помощью закона сохранения импульса.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения, обозначены силы, действующие на тело.
15		
- знание формулировки третьего закона Ньютона.	- определение третьего закона Ньютона.	- точно сформулирован третий закон Ньютона, приведены примеры проявления закона Ньютона в природе и в технике.
- знание понятия «р-п переход»; - знание понятия «полупроводниковые приборы».	- определение «р-п перехода», полупроводниковые приборы.	- точно дано определение р-п переход, прямой и обратный переход; - даны понятия полупроводниковым приборам, их применение.
- умение измерять коэффициент трения скольжения лабораторным методом.	- определение коэффициента трения скольжения.	- точно проведены измерения и выполнены расчеты коэффициента трения скольжения.
16		
- знание ядерной модели строения атома; - знание квантовых постулатов Бора.	- определение ядерной модели строения атома; - определение квантовых постулатов Бора.	- верно, и точно дано определение ядерной модели атома; - верно изложены квантовые постулат Бора.
- знание магнитных свойств вещества; - понимание природы диа-	- определение магнитных свойств вещества; - определение диа- пара-	- точно изложены магнитные свойства вещества;

пара- и ферромагнетиков.	и ферромагнетиков.	- верно дано определение диа- пара- и ферромагнетиков и области их применения.
- знание формулы первого закона термодинамики.	- решение задачи с применением первого закона термодинамики.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
17		
- знание состава ядра атома; - знание определения «изотопы»; - знание понятия «энергия связи» атомных ядер.	- определение состава ядра атома; - определение изотопов химических элементов; - определение энергии связи ядер.	- верно, и точно определен состав ядра атома; - дано точное определение «изотопов»; - точно определена формула энергии связи атомных ядер.
- знание принцип радиотелефонной связи; - знание понятий модуляция и детектирование; - знание физических основ радиопередачи.	- определение принципов радиотелефонной связи; - определение модуляции и детектирования; - определение физических основ радиопередачи.	- верно, и точно сформулированы принципы радиотелефонной связи; - точно сформулированы понятия модуляции и детектирования; - дано точное объяснение физическим основам радиопередачи.
- знание закона Кулона.	- решение задачи на закон Кулона.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
18		
- знание понятия «электрический ток»; - знание закона Ома для участка цепи.	- определение понятия «электрический ток»; - определение закона Ома для участка цепи.	- верно, и точно дано определение электрическому току; - верно, и точно изложен закон Ома для участка цепи.
- знание понятия «механические волны»; - знание видов волн. - знание характеристик волн: длина волны, ее связь со скоростью распространения и частотой (периодом).	- определение механическим волнам, различать волны; - определение длины волны и связь ее со скоростью.	- верно, и точно изложено понятие «механическая волна»; - дано точное определение видов волн; - определена связь длины волны со скоростью.
- знание формулы силы	- определение силы,	- правильно сделана

Лоренца.	действующую на заряженную частицу.	запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
19		
- знание первого закона термодинамики; - умение применять первый закон термодинамики к изопроцессам.	- определение первого закона термодинамики; - применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	- верно, и точно сформулирован первый закон термодинамики; - точно изложены применения первого закона к различным изопроцессам.
- знание понятия «Переменный ток»; - знание назначения и роли переменного тока; - знание правил техники электробезопасности при работе с переменным током.	- определение понятия переменного тока, как вынужденных электромагнитных колебаний; - определение значения переменного тока в нашей жизни; - определение правил оказания первой помощи, пострадавшим от действия переменного тока.	- верно, и точно сформулировано понятие переменного тока; - верно, и точно определены показатели переменного тока; - правильно изложены правила техники безопасности при пользовании переменным током в быту и на производстве.
- знание формулы Томсона	- определение периода электромагнитных колебаний с помощью формулы Томсона.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
20		
- знание понятия «равномерное прямолинейное движение». - знание понятия средняя, мгновенная скорость;	- определение равномерного прямолинейного движения; - определение формул для описания равномерного прямолинейного движения.	- верно, и точно дано определение равномерного прямолинейного движения; - правильно изложены формулы описания движения.
- знание определения колебательного контура; - знание физической сущности процессов, происходящих в колебательном контуре.	- определение колебательного контура; - определение процессов, происходящих в колебательном контуре.	- верно, и точно дано определение колебательного контура; - правильно изложены процессы, происходящие в колебательном контуре.
- умение определять период дифракционной решетки.	- определение периода дифракционной решетки.	- точно проведены измерения и расчеты периода дифракционной решетки.

21		
- знание назначения, устройства и принципа действия трансформатора.	- определение трансформатора и его устройство; - определение принципа действия трансформатора и его устройство;	- верно, и точно сформулировано определение трансформатора; - точно изложен принцип действия трансформатора и его устройство. - точно определены виды трансформаторов.
- знание понятия внутренней энергии; - знание способов изменения внутренней энергии; - знание понятия «работа в термодинамике».	- определение понятия внутренней энергии; - определение способов изменения внутренней энергии; - определение формул работы в термодинамике по аналогии с работой в механике.	- верно, и точно изложено понятие внутренней энергии; - точно представлены способы изменения внутренней энергии; - правильно выведена формула для расчета работы в термодинамике.
- знание формулы закона Джоуля – Ленца.	- определение количества теплоты, пользуясь законом Джоуля – Ленца.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
22		
- знание природы электрического тока в газах; - знание видов разрядов, происходящих в газах;	- определение природы электрического тока в газах. - определение различных видов разрядов в газе.	- точно, и правильно изложена природа электрического тока в газах;
- знание способов получения и механизмов возбуждения атомов; - знание механизма испускания и поглощения света атомом; - знание непрерывных и линейчатых спектров, спектров испускания и поглощения; - знание метода определения химического состава вещества.	- определение механизмов и способов возбуждения атомов; - определение спектров испускания и спектров поглощения; - определение отличий непрерывных и линейчатых спектров; - определение области применения спектрального анализа.	- точно, и правильно сформулированы механизмы и способы возбуждения атомов; - верно, и точно даны определения спектрам испускания, поглощения, сплошным, линейчатым. - определена область применения спектрального анализа.
- знание формулы для определения модуля Юнга.	- определение модуля Юнга, пользуясь формулой.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
23		

- знание понятия естественной и искусственно радиоактивности; - знание свойств альфа-, бета-, гамма излучения; - знание закона радиоактивного распада.	- определение «радиоактивности»; - определение видов радиоактивных излучений по их свойствам; - определение закона радиоактивного распада.	- верно, и точно сформулированы понятия радиоактивности; - точно изложены свойства радиоактивных излучений; - точно сформулирован закон радиоактивного распада.
- знание природы сил поверхностного натяжения; - знание явления смачивания и капиллярности;	- определение «силы поверхностного натяжения»; - определение понятия «смачивания» и «капиллярности»	- верно, и правильно изложено понятие поверхностного натяжения; - верно, и точно сформулированы явления смачивания и капиллярности.
- знание формулы Томсона.	- определение периода и частоты колебаний в колебательном контуре с помощью формулы Томсона.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
24		
- знание понятия температуры, как степени нагретости тела; - понимание процесса теплового равновесия; - знание понятия абсолютной температуры.	- определение температуры, теплового равновесия; - определение понятия термодинамической системы; - определение абсолютной температуры.	- верно, и правильно дано понятие температуры и теплового равновесия; - точно изложены параметры термодинамической системы; - точно сформулировано понятие абсолютной температуры.
- знание понятия генератор. энергии; - знание видов генераторов и источников энергии для электростанций.	- определение генератора; - определение видов электростанций и источники энергии.	- верно, и точно сформулировано определение генератора; - точно представлены виды электростанций и источники энергии на них.
- знание формулы для определения показателя преломления стекла;	- определение показателя преломления стекла при помощи формулы.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
25		
- знание видов электромагнитных	- определение изменений свойств излучений с	- верно, и правильно изложены основные виды

излучений; - знание источников, свойств и действие на организм электромагнитных излучений.	изменением длины волны; - определение действия электромагнитных излучений на организм человека.	электромагнитных излучений; - точно изложены действия электромагнитных излучений на организм человека.
- знание понятий «работы и мощности» постоянного тока; - знание закона Джоуля - Ленца.	- определение понятия «работа и мощность тока»; - определение теплового действия тока на основании закона Джоуля – Ленца.	- верно, и правильно сформулированы понятия работы и мощности тока; - верно, и правильно сформулирован закон Джоуля – Ленца.
- знание методов определения массы воздуха в классной комнате.	- определение массы воздуха в классной комнате лабораторным методом.	- верно, и точно определена масса воздуха в классной комнате лабораторным способом.
26		
- знание понятия «линза»; - знание видов линз; - знание способов построения изображений в линзах; - знание формулы тонкой линзы.	- определение линзы; - определение различных видов линз; - построение изображений в линзах.	- верно, и правильно дано определение линз; - точно определены основные виды линз; - правильно выполнены построения в линзах.
- знание понятий свободных и связанных зарядов; - знание отличий проводников от диэлектриков; - понимание того, что называется поляризацией диэлектриков.	- определение разделения вещества на проводники и диэлектрики; - определение поляризации диэлектриков; - определение отличий полярные диэлектрики от неполярных.	- верно, и правильно дано определение проводникам и диэлектрикам; - верно, и точно сформулировано понятие поляризации диэлектриков; - правильно определены полярные и неполярные диэлектрик.
- знание формулы для определения внутренней энергии.	- определение внутренней энергии тела по формуле.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
27		
- знание определение «деформации»; - знание видов деформаций; - знание закона Гука.	- определение деформации; - определение видов деформаций по внешним признакам;	- верно, и правильно дано определение деформации; - точно определены основные виды

	- понимание закона Гука;	деформаций; - правильно изложен закон Гука.
- знание процессов испарения, кипения, конденсации; - знание понятия «насыщенный пар»; - знание свойств насыщенного пара.	-определение процессов испарения, кипения, конденсации, взаимный переход между этими процессами; - определение понятия «насыщенного пара» - определение сходства и различия между идеальным газом и насыщенным паром.	- верно, и правильно изложены процессы испарения, кипения, конденсации; - верно изложено понятие насыщенного пара; - точно определены сходства и различия между насыщенным паром и идеальным газом.
- знание закона сохранения энергии.	- решение задачи по закону сохранения энергии.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.
28		
- знание второго начала термодинамики; - знание фактов процессов необратимости в природе.	- определение второго начала термодинамики; - определение процессов необратимости, протекающих в природе.	- верно, и правильно дана формулировка второго начала термодинамики; - правильно сформулированы процессы необратимости, протекающие в природе.
- знание механизма возникновения электромагнитных волн; - знание свойств электромагнитных волн.	- определение механизмов возникновения электромагнитных волн; - определение свойств электромагнитных волн.	- верно, и правильно изложен механизм возникновения электромагнитных волн; - верно, и точно изложены свойства электромагнитных волн.
- знание формулы силы, действующей на проводник с током (силы Ампера).	- решение задачи, с помощью формулы, для нахождения силы Ампера.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.

Описание правил оформления результатов оценивания

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

1. Обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.
2. Дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.
3. Технически грамотно выполняет физические опыты, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.
4. При ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов.
5. Умеет подкрепить ответ несложными демонстрационными опытами.
6. Умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по отвечаемому вопросу.
7. Умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

Оценка «4» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но учащийся:

1. Допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при помощи небольшой помощи учителя.
2. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой (например, ученик умеет все найти, правильно ориентируется в справочниках, но работает медленно).

Оценка «3» ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

1. Обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.
2. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.
3. Отвечает неполно на вопросы учителя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.
4. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится в том случае, если учащийся:

1. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.
2. Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов.
3. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Билет № 1

1. Механическое движение. Материальная точка. Путь. Перемещение. Скорость. Относительность движения.
2. Работа электрического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Напряжение.
3. Задача на применение понятия о квантах света и уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Билет № 2

1. 1 законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
2. Насыщенные и ненасыщенные пары. Абсолютная и относительная влажность. Опытное определение влажности воздуха.
3. Лабораторная работа: "Определение удельного сопротивления проводника"

Билет № 3

1. Сила. Измерение сил. II закон Ньютона.
2. Природа электрического тока в вакууме. Термоэлектронная эмиссия: ее использование в электронных приборах.
3. Задача на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории.

Билет № 4

1. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
2. Природа электрического тока в металлах. Электропроводность металлов и сплавов. Зависимость сопротивления металлов от температуры.
3. Задача на применение формулы линзы с учетом размеров предмета и его изображения.

Билет № 5

1. Механическая работа и мощность. Энергия. Закон сохранения и превращения механической энергии.
2. Ядерные реакции. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Использование ядерной энергии в мирных целях.
3. Задача на определение работы или мощности электрического тока.

Билет № 6

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
2. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре. Амплитуда, период, частота колебаний в контуре.
3. Лабораторная работа: "Измерение жесткости пружины"

Билет № 7

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное подтверждение. Броуновское движение. Диффузия.
2. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле токов. Магнитная индукция.
3. Лабораторная работа: "Измерение ускорения свободного падения маятника"

Билет № 8

1. Идеальный газ. Давление газа.
2. Электрический ток. Действие тока, их использование в сварке. Проблемы электроснабжения и экономии электроэнергии в Хабаровском крае.

3. Задача на определение координат тела, движущегося равноускоренно.

Билет № 9

1. Электризация тел. Учет электризации в технике. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона.

2. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых материалов, упругость, прочность, пластичность.

3. Задача по формуле тонкой линзы.

Билет № 10

1. Фотоэлектрический эффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.

2. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. Роль тепловых двигателей в народном хозяйстве. Тепловые двигатели и охрана природы.

3. Задача на применение законов Ньютона.

Билет № 11

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.

2. Скорость света. Законы отражения и преломления света.

3. Задача на расчет сил при движении тела по окружности.

Билет № 12

1. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток.

2. Звук. Звуковые волны. Применение ультразвука.

3. Задача на нахождение второго элемента ядерной реакции.

Билет № 13

1. Электромагнитная индукция. Индукционное электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

2. Механические колебания. Амплитуда, период, частота колебаний. Математический маятник.

3. Задача на применение закона Ома для участка цепи.

Билет № 14

1. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия света.

2. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников и ее зависимость от температуры.

3. Задача на применение закона сохранения импульса.

Билет № 15

1. Третий закон Ньютона. Примеры его проявления в технике. Принцип относительности Галилея в механике.

2. Электрический ток через контакт полупроводников р- и n- типа. Полупроводниковый диод.

3. Лабораторная работа: "Измерение коэффициента трения скольжения"

Билет № 16

1. Строение атома. Опыт Резерфорда. Квантовые постулаты Бора.

2. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики.

3. Задача на применение первого закона термодинамики.

Билет № 17

1. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер.

2. Принцип радиотелефонной связи. Модуляция и детектирование. Изобретение радио Поповым.

3. Задача на применение закона Кулона и основных физических величин электростатики.

Билет № 18

1. Электрический ток. Законы Ома для участка цепи.
2. Механические волны. Виды волн. Длина волны, ее связь со скоростью распространения и частотой (периодом).
3. Задача на применение формулы силы Лоренца.

Билет № 19

1. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
2. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток и его применения. Правила техники электробезопасности при работе с переменным током.
3. Задача на определение периода электромагнитных колебаний.

Билет № 20

1. Равномерное прямолинейное движение. Средняя, мгновенная и относительная скорость.
2. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.
3. Лабораторная работа «Определение периода дифракционной решетки».

Билет № 21

1. Трансформатор, его устройство и принцип действия.
2. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Работа в термодинамике.
3. Задача на закон Джоуля – Ленца.

Билет № 22

1. Электрический ток в газах. Электрическая дуга.
2. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ и его применение.
3. Задача на определение модуля Юнга

Билет № 23

1. Радиоактивность. Свойства альфа-, бета-, гамма излучения. Закон радиоактивного распада.
2. Поверхностное натяжение, смачивание и капиллярность.
3. Задача на определение периода и частоты свободных колебаний в колебательном контуре.

Билет № 24

1. Температура. Тепловое равновесие. Абсолютная температура.
2. Генератор. Устройство, принцип действия.
3. Задача на измерение показателя преломления стекла.

Билет № 25

1. Шкала электромагнитных колебаний.
2. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца.
3. Лабораторная работа: "Определение массы воздуха в классной комнате"

Билет № 26

1. Линза. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы.
2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
3. Задача на расчет внутренней энергии.

Билет 27

1. Деформация. Виды деформаций. Закон Гука.
2. Испарение. Кипение. Конденсация. Насыщенный пар.
3. Задача на применение закона сохранения энергии.

Билет 28

1. Необратимость процессов в природе. Второе начало термодинамики.
2. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
3. Задача на определение силы Ампера.

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Механическое движение. Материальная точка. Путь. Перемещение. Скорость. Относительность движения. 2. Работа электрического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Напряжение. 3. Задача на применение понятия о квантах света и уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении
- определение и распознавание механического движения, пути, перемещения, относительности движения. - определение: электрического заряда; - работы по перемещению электрического заряда;	- верно, и точно изложены определения механического движения, пути, перемещения, относительности движения - обосновано определение относительности механического движения. - верно, и точно изложены формулы определения	

- потенциалов, напряжения. - определение и вывод формулы для решения задачи.	работы по перемещению электрического заряда; - установлено соответствие между разностью потенциалов и напряжением. - верно, и правильно изложено решение с переводом единиц измерения, выводом формулы, получением конечного значения искомой величины.	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
директора по ТО

Зам.

« ____ » _____ 20 __ г

« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. 1 законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. 2. Насыщенные и ненасыщенные пары. Абсолютная и относительная влажность. Опытное определение влажности воздуха. 3. Лабораторная работа: "Определение удельного сопротивления проводника"		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение формулировки первого закона Ньютона, определение инерциальных систем отсчета. - определение насыщенного и ненасыщенного пара; - определение абсолютной и относительной влажности воздуха. - определение удельного сопротивления; - чтение схемы электрических цепей и собирать по ним электрические цепи;	- верно сформулирован первый закон Ньютона; - точно изложены примеры инерциальных систем отсчета. - верно дано определение насыщенного и ненасыщенного паров; - точно установлено различие между относительной и абсолютной влажностью воздуха; - изложены способы определения влажности воздуха. - собрана электрическая цепь; - сняты показания приборов; - выполнен расчет удельного сопротивления, определен материал, из которого изготовлен проводник.	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- 150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)
- 080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования
- 540101 Исполнитель художественно-оформительских работ
- 290129 Мастер столярного и мебельного производства

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Сила. Измерение сил. II закон Ньютона. 2. Природа электрического тока в вакууме. Термоэлектронная эмиссия: ее использование в электронных приборах. 3. Задача на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение силы, способов определения силы; - применение формулировки второго закона Ньютона для объяснения физических процессов и явлений. -объяснение явления термоэлектронной эмиссии; - определение природы электрического тока в вакууме. - определение и вывод формулы для решения задачи.	- верно, и правильно дано определение силы; - верно, и правильно сформулирован второй закон Ньютона. - верно, и правильно дано объяснение термоэлектронной эмиссии; - точно дано определение природы электрического тока в вакууме, определены основные носители заряда в вакууме, дано точное определение природы электрического тока в вакууме. - верно, и правильно изложено решение с переводом единиц измерения, выводом формулы, получением конечного значения искомой величины.	
---	--	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. 2. Природа электрического тока в металлах. Электропроводность металлов и сплавов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. 3. Задача на применение формулы линзы с учетом размеров предмета и его изображения.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении
- определение математической формулировки закона Всемирного тяготения;	- точно сформулирован закон всемирного тяготения; - верно, и правильно изложены понятия гравитационной постоянной, ускорения свободного	

- определение явления и свойства «гравитационной постоянной» - определение ускорения свободного падения; - определение понятий «вес тела и невесомость» - определение природы электрического тока в вакууме; - умение определять процессы электропроводности металлов; - определение зависимости сопротивления металлов от температуры. - определение и вывод формулы для решения задачи.	падения; - установлено соответствие между ускорением свободного падения и широтой местности; - верно, и правильно сформулированы понятия «веса тела и невесомости» - дано верное истолкование и объяснение понятия «невесомости» - точно и верно сформулирована природа электрического тока в вакууме; - верно, и правильно определены процессы электропроводности металлов;	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- 150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)
- 080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования
- 540101 Исполнитель художественно-оформительских работ
- 290129 Мастер столярного и мебельного производства

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Механическая работа и мощность. Энергия. Закон сохранения и превращения механической энергии. 2. Ядерные реакции. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Использование ядерной энергии в мирных целях. 3. Задача на определение работы или мощности электрического тока.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение механической работы и мощности; - определение механической энергии; - определение закона сохранения энергии с физической точки зрения. - составление уравнения ядерных реакции, используя законы сохранения массы и заряда; - объяснение механизма деления ядер; - объяснение назначения элементов ядерного реактора и процессы протекающие в нем. - определение и вывод формулы для нахождения искомой величины	- верно, сформулированы определения механической работы, мощности, механической энергии; - верно, и точно сформулирован закон сохранения энергии; - приведены примеры закона сохранения энергии встречающиеся в природе и в выбранной специальности. - точно и правильно сформулированы понятия ядерной реакции; - точно сформулировано понятие термоядерной реакции; - верно, и точно изложен принцип работы ядерного реактора, определены основные плюсы и минусы использования ядерных реакторов. - верно, и точно найдена формула, выполнен перевод единиц измерения, найдена искомая величина.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. 2. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре. Амплитуда, период, частота колебаний в контуре. 3. Лабораторная работа: "Измерение жесткости пружины"		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение импульса тела; - определение закона сохранения импульса с физической точки зрения. - определение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний; - определение устройства колебательного контура, превращения энергии в нем. - определение жесткости пружины.	- верно, и точно сформулировано понятие импульс тела; - верно, и точно изложен закон сохранения импульса. - точно и правильно дано определение электромагнитных колебаний; - верно, и правильно определено устройство колебательного контура; - проведена аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. - точно проведены измерения и расчеты для определения жесткости пружины.	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное подтверждение. Броуновское движение. 2. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле токов. Магнитная индукция. 3. Лабораторная работа: "Измерение ускорения свободного падения маятника"		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение и доказательства основных положений МКТ; - определение понятий «броуновское движение», «диффузия» - определение материалистичности магнитного поля; - определение ускорения свободного падения при помощи маятника.	- точно и правильно сформулированы основные положения МКТ, приведены их опытные обоснования; - точно и правильно сформулированы понятия «диффузия» и «броуновское движение»; - точно и правильно сформулированы понятия магнитного поля и взаимодействия между проводниками с током. - точно проведены измерения и выполнены расчеты ускорения свободного падения.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для учащихся I курса

по профессиям:

- **150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **270802.09 Мастер общестроительных работ**
- **270839.01 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования.**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Идеальный газ. Давление газа. 2. Электрический ток. Действие тока, их использование в сварке. Проблемы электроснабжения и экономии электроэнергии в Хабаровском крае. 3. Задача на определение координат тела, движущегося равноускоренно.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о

		выполнении
- определение модели реального газа - идеальный газ. - определение давления газа, на основе основного уравнения МКТ. - определение координаты движущегося тела.	- точно сформулирована модель идеального газа; - верно, и четко сформулировано основное уравнение МКТ; - точно изложено назначение сжатых газов при сварке и резке металлов. - верно, и точно изложено понятие «электрического тока» - верно, и точно определены условия существования электрического тока и действие электрического тока. - правильно выбрана формула и сделан вывод формулы, перевод единиц измерения.	

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г

« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Электризация тел. Учет электризации в технике. Закон сохранения электрических зарядов. Закон Кулона. 2. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых материалов, упругость, прочность, пластичность. 3. Задача по формуле тонкой линзы.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение явления электризации; - определение взаимодействия зарядов; - определение кристаллическим и аморфным телам; - отличие кристаллических тела от аморфных по физическим признакам; - решение задачи по формуле тонкой линзы.	- правильно изложено явление электризации; - точно сформулированы условия взаимодействия зарядов. - верно, и точно сформулированы понятия кристаллических и аморфных тел; - верно, изложены свойства кристаллов и аморфных тел; - верно, изложен процесс кристаллизации сварного шва. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Фотоэлектрический эффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике. 2. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. Роль тепловых двигателей в народном хозяйстве. Тепловые двигатели и охрана природы. 3. Задача на применение законов Ньютона.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение характера взаимодействия света с веществом на основании явления фотоэффекта; - определение законов фотоэффекта с квантовой точки зрения; - определение понятия фотона или кванта электромагнитного излучения. - определение теплового двигателя; - определение устройства теплового двигателя; - перечисление видов тепловых двигателей, области применения, способы защиты окружающей среды. - решение задачи на законы Ньютона.	- правильно изложен характер взаимодействия света с веществом; - верно, и точно изложено определение теплового двигателя, его устройство, назначение и принцип действия. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. 2. Скорость света. Законы отражения и преломления света. 3. Задача на расчет сил при движении тела по окружности.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение электрического поля; - определены характеристики электрического поля; - определение скорости света различными методами; - определение законов отражения и преломления света. - решение задачи по формуле центростремительного ускорения, обозначать силы, действующие на тело.	- верно, и точно изложено определение электрического поля; - верно, и точно изложены условия возникновения электрического поля; - верно, и точно определена характеристика электрического поля – напряженность. - верно, и правильно изложены способы определения скорости света; - верно, и точно сформулированы законы отражения и преломления света. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения, обозначены силы, действующие на тело.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. 2. Звук. Звуковые волны. Применение ультразвука. 3. Задача на нахождение второго элемента ядерной реакции.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение явления электромагнитной индукции; - определение «магнитного потока». - определение «звук», «звуковые волны». - решение уравнения реакций. - определение сущности явления электромагнитной индукции; - определение закона электромагнитной индукции; - сформулировано правило Ленца.	- верно, и точно изложено явление электромагнитной индукции; - верно дано определение магнитного потока, единиц измерения магнитного потока. - точно изложено определение «звуковых волн», «звука». - верно записано уравнение реакции, найдены все элементы, входящие в состав ядерной реакции.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Электромагнитная индукция. Индукционное электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. 2. Механические колебания. Амплитуда, период, частота колебаний. Математический маятник. 3. Задача на применение закона Ома для участка цепи.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение сущности явления электромагнитной индукции; - определение закона электромагнитной индукции; - сформулировано правило Ленца. - определение механических колебаний; - определение характеристик колебаний (амплитуда, период, частота) - определение математическому маятнику. - решение задачи с помощью закона Ома для участка цепи.	- верно, и точно изложено явление электромагнитной индукции; - верно, и точно сформулирован закон электромагнитной индукции; - точно определено правило, определяющее направление индукционного тока. - верно изложено понятие «механические колебания» - точно сформулированы характеристики колебаний; - точно сформулировано определение математического маятника. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
--	--	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия света. 2. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников и ее зависимость от температуры. 3. Задача на применение закона сохранения импульса.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение волновых свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия. - определение природы электрического тока в полупроводниках; - определение основных носители заряда в полупроводниках с собственной и примесной проводимостью; - определение зависимости проводимости полупроводников от температуры. - решение задачи с помощью закона сохранения импульса.	- правильно изложены и раскрыт физический смысл волновых свойств света. - точно сформулирована природа электрического тока в полупроводниках; - верно, и точно изложены понятия собственной и примесной проводимости полупроводников; - верно показана зависимость сопротивления полупроводников от температуры. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения, обозначены силы, действующие на тело.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Третий закон Ньютона. Примеры его проявления в технике. Принцип относительности Галилея в механике. 2. Электрический ток через контакт полупроводников р- и п- типа. Полупроводниковый диод. 3. Лабораторная работа: "Измерение коэффициента трения скольжения"		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение третьего закона Ньютона. - определение «р-п перехода», полупроводниковые приборы. - определение коэффициента трения скольжения.	- точно сформулирован третий закон Ньютона, приведены примеры проявления закона Ньютона в природе и в технике. - точно дано определение р-п переход, прямой и обратный переход; - даны понятия полупроводниковым приборам, их применение. - точно проведены измерения и выполнены расчеты коэффициента трения скольжения.	
---	--	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г

« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- 150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)
- 080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования
- 540101 Исполнитель художественно-оформительских работ
- 290129 Мастер столярного и мебельного производства

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Строение атома. Опыт Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. 2. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетики. 3. Задача на применение первого закона термодинамики.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение ядерной модели строения атома; - определение квантовых постулатов Бора. - определение магнитных свойств вещества; - определение диа- пара- и ферромагнетиков. - решение задачи с применением первого закона термодинамики.	- верно, и точно дано определение ядерной модели атома; - верно изложены квантовые постулат Бора. - точно изложены магнитные свойства вещества; - верно дано определение диа- пара- и ферромагнетиков и области их применения. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г

« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. 2. Принцип радиотелефонной связи. Модуляция и детектирование. Изобретение радио Поповым. 3. Задача на применение закона Кулона и основных физических величин электростатики.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение состава ядра атома; - определение изотопов химических элементов; - определение энергии связи ядер. - определение принципов радиотелефонной связи; - определение модуляции и детектирования; - определение физических основ радиопередачи. - решение задачи на закон Кулона.	- верно, и точно определен состав ядра атома; - дано точное определение «изотопов»; - точно определена формула энергии связи атомных ядер. - верно, и точно сформулированы принципы радиотелефонной связи; - точно сформулированы понятия модуляции и детектирования; - дано точное объяснение физическим основам радиопередачи. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 ____ г

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- 150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)
- 080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования
- 540101 Исполнитель художественно-оформительских работ
- 290129 Мастер столярного и мебельного производства

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Электрический ток. Законы Ома для участка цепи. Источники постоянного тока. 2. Механические волны. Виды волн. Длина волны, ее связь со скоростью распространения и частотой (периодом). 3. Задача на применение формулы силы Лоренца.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение понятия «электрический ток»; - определение закона Ома для участка цепи. - определение механическим волнам, различать волны; - определение длины волны и связь ее со скоростью. - определение силы, действующую на заряженную частицу.	- верно, и точно дано определение электрическому току; - верно, и точно изложен закон Ома для участка цепи. - верно, и точно изложено понятие «механическая волна»; - дано точное определение видов волн; - определена связь длины волны со скоростью. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
---	--	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- 150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)
- 080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования
- 540101 Исполнитель художественно-оформительских работ
- 290129 Мастер столярного и мебельного производства

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. 2. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток и его применения. Правила техники электробезопасности при работе с переменным током. 3. Задача на определение периода электромагнитных колебаний.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение первого закона термодинамики; - применение первого закона термодинамики к изопроцессам. - определение понятия переменного тока, как вынужденных электромагнитных колебаний; - определение значения переменного тока в нашей жизни; - определение правил оказания первой помощи, пострадавшим от действия переменного тока. - определение периода электромагнитных колебаний с помощью формулы Томсона.	- верно, и точно сформулирован первый закон термодинамики; - точно изложены применения первого закона к различным изопроцессам. - верно, и точно сформулировано понятие переменного тока; - верно, и точно определены показатели переменного тока; - правильно изложены правила техники безопасности при пользовании переменным током в быту и на производстве. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г

« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- 150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)
- 080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования
- 540101 Исполнитель художественно-оформительских работ
- 290129 Мастер столярного и мебельного производства

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Равномерное прямолинейное движение. Средняя, мгновенная и относительная скорость. 2. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. 3. Лабораторная работа «Определение периода дифракционной решетки».		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение равномерного прямолинейного движения; - определение формул для описания равномерного прямолинейного движения. - определение колебательного контура; - определение процессов, происходящие в колебательном контуре. - определение периода дифракционной решетки.	- верно, и точно дано определение равномерного прямолинейного движения; - правильно изложены формулы описания движения. - верно, и точно дано определение колебательного контура; - правильно изложены процессы, происходящие в колебательном контуре. - точно проведены измерения и расчеты периода дифракционной решетки.	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Трансформатор, его устройство и принцип действия. Проблемы экологии и рационального использования электрического тока, возникающие при сварке. 2. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Работа в термодинамике. 3. Задача на закон Джоуля – Ленца.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение трансформатора и его устройство; - определение принципа действия трансформатора и его устройство; - определение понятия внутренней энергии; - определение способов изменения внутренней энергии; - определение формул работы в термодинамике по аналогии с работой в механике. - определение количества теплоты, пользуясь законом Джоуля – Ленца.	- верно, и точно сформулировано определение трансформатора; - точно изложен принцип действия трансформатора и его устройство. - точно определены виды трансформаторов. - верно, и точно изложено понятие внутренней энергии; - точно представлены способы изменения внутренней энергии; - правильно выведена формула для расчета работы в термодинамике. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
---	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Электрический ток в газах. Электрическая дуга, особенности горения сварочной дуги. 2. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектры испускания и поглощение. Спектральный анализ и его применение. 3. Задача на определение модуля Юнга		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение природы электрического тока в газах. - определение различных видов разрядов в газе. - определение механизмов и способов возбуждения атомов; - определение спектров испускания и спектров поглощения; - определение отличий непрерывных и линейчатых спектров; - определение области применения спектрального анализа. - определение модуля Юнга, пользуясь формулой.	- точно, и правильно изложена природа электрического тока в газах; - правильно изложены виды электрических разрядов в газах; - дано понятие электрической дуги и особенности ее горения. - точно, и правильно сформулированы механизмы и способы возбуждения атомов; - верно, и точно даны определения спектрам испускания, поглощения, сплошным, линейчатым. - определена область применения спектрального анализа. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г

« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- 150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)
- 080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования
- 540101 Исполнитель художественно-оформительских работ
- 290129 Мастер столярного и мебельного производства

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Радиоактивность. Свойства альфа-, бета-, гамма излучения. Закон радиоактивного распада. 2. Поверхностное натяжение, смачивание и капиллярность. 3. Задача на определение периода и частоты свободных колебаний в колебательном контуре.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение «радиоактивности»; - определение видов радиоактивных излучений по их свойствам; - определение закона радиоактивного распада. - определение «силы поверхностного натяжения»; - определение понятия «смачивания» и «капиллярности» - определение периода и частоты колебаний в колебательном контуре с помощью формулы Томсона.	- верно, и точно сформулированы понятия радиоактивности; - точно изложены свойства радиоактивных излучений; - точно сформулирован закон радиоактивного распада. - верно, и правильно изложено понятие поверхностного натяжения; - верно, и точно сформулированы явления смачивания и капиллярности. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г.

« ____ » _____ 20 __ г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Температура. Тепловое равновесие. Абсолютная температура. 2. Генератор. Устройство, принцип действия. 3. Задача на измерение показателя преломления стекла.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение температуры, теплового равновесия; - определение понятия термодинамической системы; - определение абсолютной температуры. - определение генератора; - определение видов электростанций и источники энергии. - определение показателя преломления стекла при помощи формулы.	- верно, и правильно дано понятие температуры и теплового равновесия; - точно изложены параметры термодинамической системы; - точно сформулировано понятие абсолютной температуры. - верно, и точно сформулированы способы и методы генерирования электрической энергии; - точно представлены виды электростанций и источники энергии на них. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г

« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- 150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)
- 080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования
- 540101 Исполнитель художественно-оформительских работ
- 290129 Мастер столярного и мебельного производства

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Шкала электромагнитных колебаний. 2. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. 3. Лабораторная работа: "Определение массы воздуха в классной комнате"		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение изменений свойств излучений с изменением длины волны; - определение действия электромагнитных излучений на организм человека. - определение понятия «работа и мощность тока»; - определение теплового действия тока на основании закона Джоуля – Ленца. - определение массы воздуха в классной комнате лабораторным методом.	- верно, и правильно изложены основные виды электромагнитных излучений; - точно изложены действия электромагнитных излучений на организм человека. - верно, и правильно сформулированы понятия работы и мощности тока; - верно, и правильно сформулирован закон Джоуля – Ленца. - верно, и точно определена масса воздуха в классной комнате лабораторным способом.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 __ г

« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Линза. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. 2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. 3. Задача на расчет внутренней энергии.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении

- определение линзы; - определение различных видов линз; - построение изображений в линзах. - определение разделения вещества на проводники и диэлектрики; - определение поляризации диэлектриков; - определение отличий полярные диэлектрики от неполярных. - определение внутренней энергии тела по формуле.	- верно, и правильно дано определение линз; - точно определены основные виды линз; - правильно выполнены построения в линзах. - верно, и правильно дано определение проводникам и диэлектрикам; - верно, и точно сформулировано понятие поляризации диэлектриков; - правильно определены полярные и неполярные диэлектрик. - правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
Председатель МК

« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Деформация. Виды деформаций. Учет деформаций при ведении сварочных работ. Закон Гука. 2. Испарение. Кипение. Конденсация. Насыщенный пар. 3. Задача на применение закона сохранения энергии.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении
- определение деформации; - определение видов деформаций по внешним признакам; - понимание закона Гука; -определение процессов испарения, кипения, конденсации, взаимный переход между этими процессами; - определение понятия «насыщенного	- верно, и правильно дано определение деформации; - точно определены основные виды деформаций; - правильно изложен закон Гука. - верно, и правильно изложены процессы испарения, кипения, конденсации; - верно изложено понятие насыщенного пара; - точно определены сходства и различия между насыщенным паром и идеальным газом.	

пара» - определение сходства и различия между идеальным газом и насыщенным паром. - решение задачи по закону сохранения энергии.	- правильно сделана запись условия задачи, вывод формул, перевод единиц измерения.	
--	---	--

СОГЛАСОВАНО
Председатель МК

« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по ТО

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28
Экзаменационные билеты по учебной дисциплине
ОДП.02 физика для обучающихся II курса

по профессиям:

- **150105 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)**
- **080114 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования**
- **540101 Исполнитель художественно-оформительских работ**
- **290129 Мастер столярного и мебельного производства**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
1. Необратимость процессов в природе. Второе начало термодинамики. 2. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. 3. Задача на определение силы Ампера.		
Предметы оценивания	Критерии оценки	Отметка о выполнении
- определение второго начала термодинамики; - определение процессов необратимости, протекающих в природе. - определение механизмов возникновения электромагнитных волн; - определение свойств электромагнитных волн. - решение задачи, с помощью формулы, для	- верно, и правильно дана формулировка второго начала термодинамики; - правильно сформулированы процессы необратимости, протекающие в природе. - верно, и правильно изложен механизм возникновения электромагнитных волн; - верно, и точно изложены свойства электромагнитных волн. - правильно сделана запись условия задачи, вывод	

нахождения силы Ампера.	формул, перевод единиц измерения.	
-------------------------	-----------------------------------	--

Эталоны ответов к итоговой аттестации (пример)

1. Механическое движение. Путь, перемещение. Относительность движения. Материальная точка. Траектория. Мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное движения.

Механическое движение – изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.

Тело отсчета – реальные тела, относительно которых рассматривается движение.

Система отсчета – тело отсчета, система координат и прибор для измерения времени.

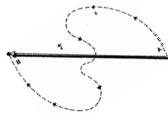
Материальная точка – тело, размерами и формой которого можно пренебречь по сравнению с расстоянием до этого тела.

Траектория – линия, вдоль которой движется тело.



Путь – расстояние, пройденное вдоль траектории.

Перемещение – вектор, соединяющий начальное и конечное положение тела.



Для характеристики быстроты движения вводят понятие скорости:

Скорость – физическая величина, равная отношению перемещения точки к промежутку времени, в течение которого это перемещение произошло. $\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t}$; В СИ

$$[v] = \frac{м}{с};$$

Мгновенная скорость – скорость тела в данный момент времени или в данной точке траектории. $v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$;

Равномерное движение – такое движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные расстояния.

Уравнение движения: $\vec{S} = \vec{v}t$;

$$x = x_0 + v_x t$$

Ускорение, векторная физическая величина, характеризующая скорость изменения скорости.

Ускорение – равно отношению изменения скорости движения ко времени, за которое это изменение произошло. $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$; В СИ ускорение: $[a] = 1 \frac{м}{с \cdot с} = \frac{м}{с^2}$

Равноускоренное движение – движение, при котором скорость тела за любые равные промежутки времени, изменяется на одну и ту же величину. $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$;

равные промежутки времени, изменяется на одну и ту же величину. $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$;

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}.$$

Движение относительно: одно и то же тело движется относительно одной системы отсчета и покоится относительно другой. Пассажир, который едет в автобусе покоится относительно автобуса, но движется относительно пешеходов на улице.

I закон Ньютона. Сила. Взаимодействие тел. II и III законы Ньютона.

Законы Ньютона выполняются в инерциальных системах отсчета – такие системы, которые покоятся или движутся равномерно и прямолинейно, если на них не действуют другие тела, или действие других тел скомпенсировано.

Первый закон устанавливает покоится или движется прямолинейно – обычное тело. Условие: наличие двух действующих сил, которые компенсируют друг друга.

Тело может находиться в состоянии покоя или прямолинейного равномерного движения, если на него не действуют другие тела или действие других тел скомпенсировано.

Для тел характерно свойство инертности. Первый закон – закон инерции.

Инерция – свойство тел сохранять скорость постоянной.

С взаимодействием тел мы сталкиваемся на каждом шагу: человек растягивает пружину, лопасти винта, взаимодействуют с воздухом, ракетка взаимодействует с мячом)

Количественную меру действия тел друг на друга, в результате которой тела получают ускорения называют **силой**.

Тела способны изменять свою скорость при взаимодействии – **инертность**. Все тела инертны. Но инертность различных тел разная. Из двух взаимодействующих тел инертность больше у того тела, которое в результате взаимодействия приобретает меньшее ускорение.

Для характеристики инертности вводят понятие – **МАССА** – мера инертности (количественная характеристика) единица массы – килограмм.

Второй закон Ньютона устанавливает связь между ускорением, силой и массой:

Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое ему этой силой ускорение. $F=ma$ или

Ускорение, приобретаемое телом в результате взаимодействия с другим телом, прямо пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально его массе. $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$;

Третий закон Ньютона говорит о том, что происходит со вторым взаимодействующим телом.

Два тела взаимодействуют с силой, равной по величине, но противоположной по направлению. $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

Импульс тела. Закон сохранения импульса.

«Импульс» в переводе с латинского – «толчок».

Результат взаимодействия тел зависит не только от силы, но и от времени их взаимодействия (На лист бумаги, лежащий на краю стола, поставим стакан с водой. Если медленно тянуть бумагу, то стакан сдвинется с места и будет перемещаться вместе с ней. Если же лист дернуть резко, он выдернется из под стакана).

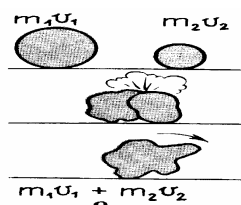
Импульс силы – векторная физическая величина, являющаяся мерой действия силы за некоторый промежуток времени.

Импульс силы измеряется произведением силы на время ее действия. $\vec{I} = \vec{F}t$
 $[I] = 1H \cdot c$

Импульс тела – векторная физическая величина, являющаяся мерой механического движения.

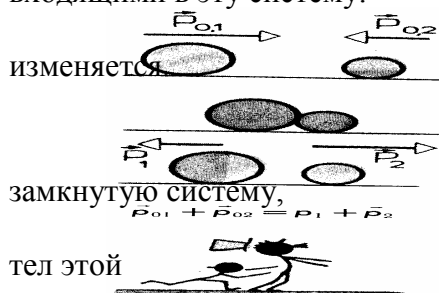
Импульс тела измеряется произведением массы тела на скорость его движения.
 $\vec{p} = m\vec{v}$; $[p] = 1kg \cdot m/c$

Изменение импульса тела равно импульсу силы взаимодействия. $\vec{F}t = m\vec{v} - m\vec{v}_0$;



В природе все тела взаимодействуют друг с другом. Однако в ряде случаев взаимодействие с некоторыми телами настолько мало, что его можно не учитывать.

Изолированной или замкнутой системой, называют систему тел, взаимодействующих только между собой и не взаимодействующих с телами, не входящими в эту систему.



Сумма импульсов взаимодействующих тел не

$$m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$$

векторная сумма импульсов тел, входящих в

остается постоянной при любых взаимодействиях

системы между собой.

Практическое использование ЗСИ получил в реактивном движении – движение, при котором, от тела отделяется и движется с некоторой скоростью, какая то его часть.

Реактивное движение мы наблюдаем в повседневной жизни. Для уменьшения шума на водопроводный кран иногда надевают резиновую трубку. Припуске воды трубка отклоняется в сторону, противоположную струе воды. Свернутый шланг начинает разворачиваться, когда включаешь воду. поливальная машина, вращается за счет реактивного движения струи воды.

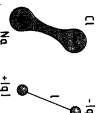
Ракета. Газ выбрасывается из ракеты постепенно. Это увеличивает массу топлива, необходимую для скорости ракеты.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Свободные заряды – заряженные частицы одного знака, которые могут перемещаться под действием электрического поля

Связанные заряды – разноименно заряженные частицы, которые не могут перемещаться под действием электрического поля не зависимо друг от друга.

Все вещества по уровню заряженных частиц делятся на:

<i>Проводники</i>	<i>Полу проводники</i>	<i>Диэлектрики</i>
Вещества, содержащие свободные заряженные частицы в электрическом поле – металлы, электролиты, плазма. Основные электростатические свойства металлических проводников: 1) Электрическое поле внутри однородного заряженного проводника отсутствует. 2) При помещении проводника во внешнее электростатическое поле наблюдается явление электростатической индукции – появления на противоположных сторонах проводника зарядов разных знаков. Свободные заряды движутся к минусу, против поля. Разделение зарядов происходит до тех пор, пока поле внутреннее не станет равным внешнему и равным 0. Если разделить пластину пополам, то обе пластины окажутся заряженными разноименными зарядами. 3) Внутри проводника электрический заряд отсутствует: весь статистический заряд проводника, полученный им при электризации, может располагаться только на его поверхности. 4) Если внутри проводника (заряженного или находящегося во внешнем поле) имеется полость, то в каждой точке этой полости электростатическое поле равно 0. Чтобы защитить чувствительные к электростатическому полю приборы, их заключают в металлическую оболочку (металлическую сетку), радиоприемники в металлических корпусах. 5) Напряженность электростатического поля на внешней поверхности проводника направлена перпендикулярно к этой поверхности. 6) Во всех точках внутри проводника потенциал поля имеет одно и то же значение. Наружная поверхность проводника эквипотенциальна. 7) Электрические заряды распределяются по поверхности проводника и слабее в его впадинах.	Вещества, в которых наличие свободных зарядов в зависимости от внешних условий.	Диэлектрики – вещества, не содержащие свободных заряженных частиц (стекло, фарфор, янтарь, кварц, мрамор, пластик, дистиллированная вода, все газы). Проникая через диэлектрики, электрическое поле ослабевает, но не до нуля. Полярные диэлектрики состоят из молекул, у которых центры распределения положительных и отрицательных зарядов не совпадают (молекулы представляют собой электрические диполи – вода, спирты, аммиак) Совокупность двух точечных зарядов, равных по модулю и противоположных по знаку находящихся на некотором расстоянии называют - диполь.  Неполярные диэлектрики состоят из атомов и ли молекул, у которых центры распределения положительных и отрицательных зарядов совпадают (инертные газы, водород, кислород, полиэтилен). При помещении диэлектрика в электрическое поле он поляризуется (смещение положительных и отрицательных зарядов внутри проводника в противоположные стороны, ядра смещаются в одну сторону, электронная оболочка в другую). Если поляризованный диэлектрик разделить по пунктирной линии, то каждая часть окажется нейтральной и поляризованной. В отсутствие поля электрические диполи вследствие их теплового движения дезориентированы, общая напряженность равна нулю. Со

Особенно сильные электрические поля на металлических остриях.	стороны поля на каждый диполь будут действовать силы, одинаковые по модулю, но противоположные по направлению. Возникает собственное поле диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды – безразмерная величина, показывающая, во сколько раз электрическое поле внутри однородного и изотропного диэлектрика слабее, чем в вакууме. Зависит от структуры вещества и внешних условий, берется по таблице.
---	--

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.

Падение тел на Землю в пустоте называется свободным падением. При свободном падении все тела, независимо от их массы, движутся одинаково.

Свободное падение является равноускоренным движением. Ускорение, с которым падают на Землю тела в пустоте, называется ускорение свободного падения.

Одинаковое значение ускорения свободно падающих тел, имеющих равную массу, свидетельствует о том, что сила, под действием которой тело приобретает ускорение свободного падения, пропорциональна массе тела. Эта **сила притяжения, действующая со стороны Земли на все тела, называется СИЛОЙ ТЯЖЕСТИ**

$\vec{F}_T = m\vec{g}$; сила тяжести действует на любое тело у поверхности Земли, и на расстоянии 1 м от поверхности, и на расстоянии 10 км.

Действует ли сила тяжести на еще большем расстоянии, и зависит ли она от ускорения свободного падения? Ответ на этот вопрос впервые дал Ньютон.

Он предположил, что сила тяжести действует на любом расстоянии от Земли, но ее значение убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от центра Земли.

Для определения ускорения движения тела под действием силы тяжести на большом расстоянии от Земли Ньютон воспользовался результатами астрономических наблюдений за движением Луны. Он предположил, что сила притяжения, действующая со стороны Земли на Луну, есть та же самая сила тяжести, которая действует на любые тела у поверхности Земли. Следовательно, центростремительное ускорение при движении Луны по орбите вокруг Земли представляет собой падение Луны на Землю.

Подобно тому, как Луна движется вокруг Земли, Земля обращается вокруг Солнца. Вокруг Солнца обращаются Меркурий, Венера, Марс, юпитер и другие планеты. Ньютон доказал, что движение планет вокруг Солнца происходит под действием силы притяжения, направленной к Солнцу и убывающей обратно пропорционально квадрату расстояния от него. Земля притягивает Луну, а Солнце – Землю. Отсюда Ньютон сделал вывод, что все тела во Вселенной взаимно притягивают друг друга.

Силу взаимного притяжения, действующую между Солнцем, планетами, кометами, звездами и другими телами во Вселенной Ньютон назвал **силой всемирного тяготения**.

1682 г. Ньютон, закон всемирного тяготения:

Все тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению масс тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Векторы сил направлены вдоль прямой, соединяющей тела.

$$F_T = G \frac{m_1 m_2}{R^2}; G -$$

гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}$

Сила тяжести и вес тела – два взаимосвязанных понятия.

Вес тела – сила, с которой тело, вследствие его притяжения к Земле, действует на опору или подвес. $P = m \cdot g$ вес – это сила, приложенная к опоре, а не к телу.

Невесомость – состояние тела, при котором отсутствует его взаимодействие с опорой (вес тела $= 0$). Причина невесомости в том, что в случае, когда действует только сила всемирного тяготения, она сообщает телу и его опоре одинаковые ускорения.

Увеличение веса тела, вызванное ускоренным движением опоры или подвеса называют – **перегрузкой**.

Переменный электрический ток. Применение переменного тока. Правила техники безопасности.

Электрические лампы в наших квартирах, бытовая техника, аппаратура, работают, используя энергию электромагнитных колебаний.

На применении электромагнитных колебаний основана работа электромоторов, приводящих в действие станки на заводах и фабриках, движущих электровозы и т.д. Во всех этих примерах речь идет об использовании переменного электрического тока.

Переменный электрический ток – это вынужденные электромагнитные колебания, которые возникают в цепи под действием переменной ЭДС.

Переменный ток создается генераторами переменного тока, работающим на электростанциях. Для выяснения принципа действия генератора, рассмотрим, что происходит при вращении витка провода в однородном магнитном поле.

При вращении рамки с током в магнитном поле меняется магнитный поток. В рамке наводится переменная ЭДС, если цепь замкнута, то возникает индукционный ток, который меняется по модулю, а через $\frac{1}{2}$ периода по направлению.
Магнитный поток $\Phi = BS \cos \varphi$

Изменения магнитного потока создают ЭДС индукции в витке:
$$e = \varepsilon_m \sin \omega t$$
$$\varepsilon_m = BS \omega$$
 ε_m – максимальная ЭДС

Вынужденные электромагнитные колебания, возникающие в цепях, осуществляются по закону Sin или Cos.
$$u = U_m \cos \omega t$$
$$i = I_m \sin \omega t$$

ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ (эффективное значение) силы переменного тока равно силе такого постоянного тока, который в данной цепи создал бы тепловой эффект, равный эффекту, создаваемому имеющимся переменным током. При изменении силы переменного тока по закону синуса действующее значение тока в корень квадратный из 2 раз меньше ее амплитудного значения. Аналогично определяются действующее значение напряжения в цепи переменного тока.
$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}; U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}.$$

При совпадении фазы колебаний силы тока и напряжения мгновенная мощность переменного тока равна или

$$p = \frac{I_m U_m}{2}$$

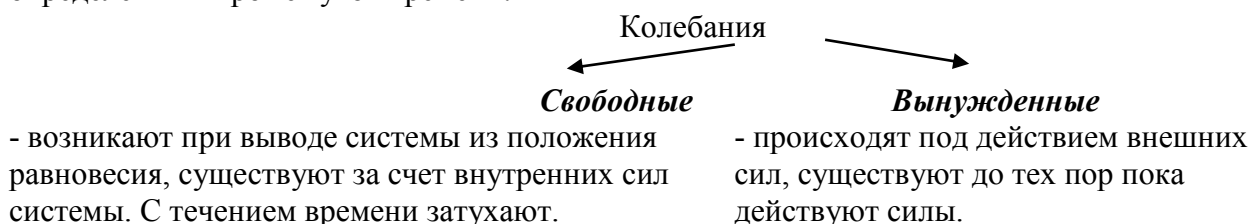
Произведение циклической частоты на индуктивность называют индуктивным сопротивлением $X_L = \omega L$

Величину, обратную произведению циклической частоты на емкость называют емкостным сопротивлением $X_c = \frac{1}{\omega C}$

При пользовании электроприборами необходимо проверить изоляцию проводов, не прикасаться мокрыми руками к электроприборам. Не обесточивать оборудование, дергая за кабель питания. Не пользоваться неисправными электроприборами, не касаться оголенных проводов.

Превращение энергии при механических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.

Колебания – движения, повторяющиеся точно или приблизительно точно через определенный промежуток времени.



Условия возникновения колебаний: 1). система должна иметь положение устойчивого равновесия;

2) при выведении системы из ПУР должна возникать сила, стремящаяся вернуть тело обратно; 3) трение в системе должно быть минимальным.

Характеристики колебаний: амплитуда – максимальное отклонение тела от положения равновесия.

Период – время одного полного колебания.

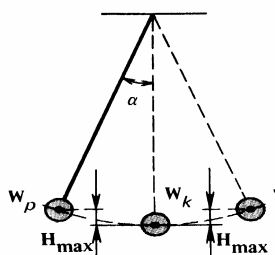
Частота – число колебаний в единицу времени.

Пружинный маятник – тело, подвешенное на жесткой, нерастяжимой нити. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$;

Математический маятник – идеализированная система, состоящая из материальной точки, подвешенной на нерастяжимой невесомой нити, и колеблющейся под действием силы тяжести. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

При свободных гармонических колебаниях происходит превращение энергии в соответствии с законом сохранения энергии: $E_k + E_p = \text{const}$.

При отклонении маятника из положения равновесия его потенциальная энергия увеличивается, а кинетическая – уменьшается. Если маятник проходит положение равновесия, его потенциальная энергия равна нулю, а кинетическая энергия маятника максимальна и равна полной энергии. В состоянии же максимального отклонения нулю равна кинетическая энергия, а потенциальная – максимальна и равна полной энергии. Следовательно, $E_{k \max} = E_{p \max}$

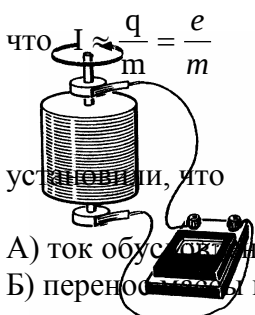


Природа электрического тока в металлах, и его применение в бытовых электроприборах.

Катушку приводят в движение потом быстро останавливают. Свободные заряженные частицы движутся, возникает электрический ток, по его величине установили,

1. что $I = \frac{q}{m} = \frac{e}{m}$

2. установили, что



А) ток обусловлен движением заряженных частиц
Б) перенос вещества не происходит.

Мандельштам и Папалекси (1913 г)
Стюарт и Толмен (1916 г)

}

экспериментально

Электрический ток в металле – это направленное движение электронов.

Валентные электроны, сравнительно слабо связанные с атомными ядрами, отрываются от атомов металла, становятся свободными и могут перемещаться по всему объему. Таким образом, в узлах кристаллической решетки располагаются ионы металла, а между ними хаотически движутся свободные электроны. Согласно электронной теории сопротивление металлов обусловлено соударениями свободных электронов с ионами кристаллической решетки. Подвижность свободных электронов с увеличением температуры уменьшается, сопротивление металлов при нагревании увеличивается.

Обозначим: R_0 – сопротивление при 0°C

R – сопротивление при $t^\circ\text{C}$

ρ – удельное сопротивление проводника

$$R = R_0(1 + \alpha t)$$

α – температурный коэффициент сопротивления (для чистых металлов)

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$$

$$\alpha = 1/273 \text{ K}^{-1}$$

С ростом температуры удельное сопротивление металлов увеличивается. Удельное сопротивление линейно зависит от температуры.

Электрическое сопротивление металлов и их сплавов скачком падает до нуля при охлаждении ниже критической температуры, характерной для данного проводника, т.е. металл становится абсолютным проводником. Критическая температура металлов составляет 1-20 К, а для некоторых керамических материалов достигает 100 К и выше; для них наблюдается высокотемпературная сверхпроводимость.

Прхождение тока в сверхпроводнике происходит без потерь энергии, поэтому однажды возбужденный в сверхпроводящем кольце электрический ток может существовать неограниченно долго.

Сверхпроводящие материалы используются в электромагнитах. Ведутся исследования на создание сверхпроводящих линий электропередачи. Главная трудность обусловлена необходимостью глубокого охлаждения всей линии для перехода в сверхпроводящее состояние до температуры ниже 20 К. при создании таких проводников электроэнергию можно будет передавать на любые расстояния без потерь энергии.

Опытное обоснование основных положений молекулярно – кинетической теории строения вещества. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро.

I положение МКТ

Вещество состоит из частиц (молекул, атомов, ионов) разделенных промежутками.

Косвенные доказательства:

- 1) дробление вещества;
- 2) испарение;
- 3) расширение и сжатие при изменении температуры.

Прямые доказательства:

- 1) фотографии отдельных молекул органических соединений;
- 2) определение параметров молекул (m , d , v);
- 3) опыт Бриджмена (просачивание масла через сталь)

Размер и массу молекул проще всего определить, наблюдая расплывание капельки масла на поверхности воды. Можно предположить, что при растекании масла по максимальной площади, образуется слой толщиной всего лишь в одну молекулу.

Объем слоя масла равен произведению его площади поверхности на толщину слоя.



$$V = Sd \Rightarrow d = \frac{V}{S} = \frac{4\pi R^3}{3r^2}; \quad d = 1,7 \cdot 10^{-7} \text{ см}$$

$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_{oc}} \quad - \text{относительная молекулярная (атомная) масса} - \text{отношение данного}$$

вещества одной двенадцатой масс атома углерода.

Количество вещества ν (моль) – это количество вещества, в котором содержится столько же молекул (атомов) сколько их содержится в углероде массой 0,012 кг.

$$\nu = \frac{N}{N_A}; \text{ где: } N - \text{число молекул в данном теле} \quad \nu = \frac{m}{M}$$

N_A – число атомов в 12 г углерода.

N_A – число Авогадро (число атомов в моле любого вещества)

$$N_A = 0,012 \text{ кг/моль} \cdot 1/m_{oc} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

Молярная масса – это масса вещества, взятого в количестве один моль. $M = m_0 N_A$

II положение МКТ

Частицы вещества находятся в непрерывном хаотическом движении.

Доказательства:

- 1) Броуновское движение – тепловое движение взвешенных в жидкости или газе частиц.

Причина Броуновского движения заключается в том, что удары молекул жидкости о частицу не компенсируют друг друга.

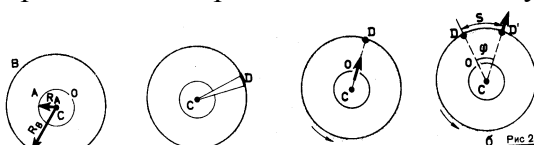


- 2) Диффузия – самопроизвольное смешивание вещества (молекулы одного вещества проникают между промежутками молекул другого вещества)

Время диффузии зависит: 1) от агрегатного состояния вещества

- 2) от температуры

Определение скорости движения молекул Опыт Штерна



$$v = \frac{2\pi(R_B - R_A)}{S} R_B$$

III положение МКТ

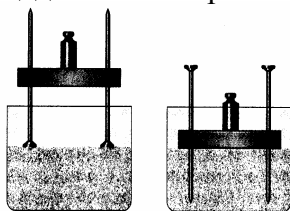
Частицы взаимодействуют друг с другом. Причина электромагнитное взаимодействие электронов и ядер соседних атомов.

Примеры: слияние свинцовых пластин, малая сжимаемость твердых и жидких тел, сопротивление при сжатии.

Механическое давление. Определение. Единицы измерения.

Использование механического давления в работе.

Результат действия силы зависит не только от ее модуля, направления и точки приложения, но и от площади той поверхности, перпендикулярно которой действует сила. Величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности, называется давлением.



$$\text{давление} = \frac{\text{сила}}{\text{площадь}}; \quad P = \frac{F}{S}.$$

Единица давления – ньютон на квадратный метр (1Н/м^2). В честь французского ученого Блеза Паскаля она называется паскалем. Таким образом, $1\text{Па} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$.

Используются также другие единицы давления: гектопаскаль и килопаскаль.

Чем больше площадь давления опоры, тем меньше давление, производимое одной и той же силой на эту опору.

В зависимости от того, хотят ли получить малое или большое давление, площадь опоры увеличивают или уменьшают.

Лезвие режущих и острие колющих инструментов остро оттачивают. Острое лезвие имеет маленькую площадь, поэтому при помощи даже малой силы создается большое давление.

Электрический ток в полупроводника. Диоды и транзисторы.

Их применение в современной технике.

Полупроводниками называются вещества, у которых удельное сопротивление больше чем у проводников, но меньше чем у диэлектриков.

Главным отличием полупроводников от металлов является зависимость сопротивления от температуры. Если у металлов с ростом температуры сопротивление увеличивается, то у полупроводников наоборот уменьшается. При температурах близких к абсолютному нулю, полупроводник ведет себя как диэлектрик.

Собственная проводимость полупроводников – это проводимость чистых полупроводников, без примесей.

При температурах близких к абсолютному нулю все элементы участвуют в образовании химической ковалентной связи, свободных носителей заряда нет, поэтому полупроводник ведет себя как диэлектрик.

С ростом температуры кинетическая энергия электронов увеличивается, и часть из них переходит в свободное состояние. На том месте, откуда ушел электрон, образовался

положительный некомпенсированный положительный заряд – дырка. Количество дырок равно количеству электронов. При отсутствии внешнего поля электроны и дырки двигаются хаотически, под действием поля в полупроводнике возникает электрический ток, который будет представлять собой направленное движение электронов и дырок.

Диод – это полупроводниковый прибор, составленный из двух р-п переходов, который пропускает ток только в одном направлении. Предназначен для преобразования тока из переменного в постоянный. Используется: зарядные устройства, компьютеры (в источниках питания, материнских платах) и т.д. полупроводниковые диоды изготавливают из германия, кремния, селена.

Транзистор – это полупроводниковый прибор, составленный из двух р-п переходов, имеет три выхода (эмиттер – база – коллектор). Предназначены для коммутации (переключения) электрических сигналов, а также усиления электрических сигналов переменного тока. Применяется во всех бытовых приборах, теле, аудио аппаратуре, бытовой технике и т.д.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева – Клапейрона). Изопроцессы в газах.

Состояние данной массы газа полностью определено, если известны давление, температура и объем газа. Эти величины называют макропараметрами. Уравнение, связывающее эти параметры называется уравнением состояния идеального газа.

Для произвольной массы газа $pV = \frac{m}{M} RT$; (1). где: p – давление (Па)

V – объем (м^3)

T – абсолютная температура (К)

$R=8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ – универсальная газовая постоянная. Физический смысл: показывает, какую работу совершает один моль идеального газа при изобарном расширении при нагревании на 1К.

Из уравнения состояния вытекает связь между давлением, объемом и температурой идеального газа, который может находится в двух любых состояниях.

Если индексом 1 обозначить параметры, относящиеся к первому состоянию, а индексом 2 – параметры, относящиеся ко второму состоянию, то согласно уравнению (1) для газа данной массы:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} = \text{const} - \text{уравнение Клапейрона, представляет собой форму записи}$$

уравнения состояния.

Уравнение состояния позволяет определить одну из величин, характеризующих состояние системы, если известны две другие величины.

Зная уравнение состояния, можно сказать, как протекают в системе различные процессы при определенных внешних условиях. Можно определить, как меняется состояние системы, если она совершает работу.

Изопроцесс – процесс, протекающий при неизменном значении одного из параметров (p , V , T).

Изотермический процесс – процесс, протекающий при постоянной температуре. $T=\text{const}$. Он описывается законом Бойля – Мариотта $pV=\text{const}$.

Изохорный процесс – процесс, протекающий при постоянном объеме. $V=\text{const}$. Для него справедлив закон Шарля. $\frac{p}{T} = \text{const}$

Изобарный процесс – процесс, протекающий при постоянном давлении. $p=\text{const}$. Закон Гей-Люссака.

$$\frac{V}{T} = \text{const}.$$

Реальные газы удовлетворяют уравнению состояния идеального газа при не слишком высоких давлениях и при не слишком низких температурах.

Радиоволны. Радиолокация. Современные средства связи.

РАДИОВОЛНЫ – электромагнитные волны с длиной волны от 5×10^{-5} до 1010 м. В настоящее время принято выделять следующие диапазоны радиоволн: сверхдлинные волны (с длиной волны в вакууме от 100 до 10 км); длинные волны (10–1 км); средние волны (1000–100 м); короткие волны (100–10 м); ультракороткие волны: метровые (10–1

м), дециметровые (10–1 дм), сантиметровые (10–1 см), миллиметровые (10–1 мм); субмиллиметровые (1–0,005 мм).

Радиоволны находят широкое применение в жизни и деятельности людей. Они применяются в радиовещании, телевидении, радиолокации, радиоастрономии, радиосвязи. При подводной и подземной радиосвязи, например при строительстве туннелей, используются сверхдлинные волны (которые слабо поглощаются землей и водой). Радиосвязь на ограниченных расстояниях при достаточной мощности радиостанций обеспечивается на длинных волнах. Вследствие дифракции эти, а также средние волны способны огибать выпуклую поверхность Земли. Короткие волны за счет многократных отражений от ионосферы и Земли позволяют обеспечить радиосвязь между любыми как угодно далекими населенными пунктами. Ультракороткие волны проникают сквозь ионосферу и почти не огибают земную поверхность. Поэтому они используются для радиосвязи между пунктами в пределах прямой видимости, а также для связи с космическими кораблями.

Радиолокация – обнаружение и точное определение местонахождения объектов с помощью радиоволн.

Радиолокатор (радар) – состоит из приемной и передающей частей. В радиолокации используют электрические колебания сверхвысокой частоты (10^8 – 10^{11} Гц). Мощный генератор СВЧ связан с антенной, которая излучает остронаправленную волну. Отраженная волна улавливается той же излучающей антенной, либо другой, тоже остронаправленной приемной антенной. Для определения расстояния до цели применяют импульсный режим излучения. Передатчик излучает волны кратковременными импульсами. Во время пауз принимаются отраженные волны.

Определение расстояния производится путем измерения общего времени прохождения радиоволн до цели и обратно. $R = \frac{ct^2}{2}$;

Для фиксации пойманного и отраженного сигналов используют электронно-лучевую трубку.

Телевизионные радиосигналы могут быть переданы в диапазоне ультракоротких (метровых) волн. Такие волны распространяются обычно лишь в пределах прямой видимости антенны. Зона надежного приема телевидения непрерывно увеличивается благодаря использованию ретрансляционных спутников.

Применение: телефонная связь, радиорелейные линии, телеграф, фототелеграф.

Работа в термодинамике. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Адиабатный процесс.

Каждое тело имеет вполне определенную структуру, оно состоит из частиц, которые хаотически движутся и взаимодействуют друг с другом, поэтому любое тело обладает внутренней энергией.

Внутренняя энергия – это кинетическая энергия движения молекул и потенциальная энергия их взаимодействия.

Все тела обладают внутренней энергией.

Внутренняя энергия идеального одноатомного газа определяется по формуле:

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$$

Существует **два способа изменения внутренней энергии**: теплопередача и совершение механической работы.

Теплопередача – это изменение внутренней энергии без совершения работы: передается от более нагретых тел к менее нагретым. Бывает трех видов: теплопроводность

(непосредственный обмен энергией между хаотически движущимися частицами взаимодействующих тел или частей одного и того же тела); конвекция (перенос энергии потоками жидкости или газа); излучение (перенос энергии электромагнитными волнами). Мерой переданной энергии при теплопередаче является количество теплоты.

В механике работа равна изменению механической энергии. В термодинамике работа равна изменению внутренней энергии: $A = \Delta \bar{U}$



При расширении газ совершает положительную работу, т.к. направление силы и направление перемещения поршня совпадают. Если газ сжимается, тогда газ будет совершать отрицательную работу. Работа внешних сил, действующих на газ, равна:

$$A = -A' = -p\Delta V.$$

При сжатии газа работа внешней силы оказывается положительной. Совершая над газом положительную работу, внешние тела передают ему часть своей энергии. При расширении газа, наоборот, работа внешних сил отрицательна.

Первый закон термодинамики – это закон сохранения энергии, распространяющийся на тепловые процессы. Он показывает, от каких причин зависит изменение внутренней энергии.

Коней XIX в, опытным путем установлен закон сохранения энергии:

Энергия в природе не возникает из ничего и не исчезает бесследно, она только переходит из одного вида в другой в эквивалентных (т.е. равных) количествах.

Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе
 $\Delta U = A + Q$

Если сама система совершает работу над внешними телами, тогда:

Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение ее внутренней энергии и на совершение системой работы над внешними телами $Q = \Delta U + A'$

Работа и количество теплоты являются величинами, характеризующими изменение внутренней энергии системы в результате того или иного процесса.

При изобарном нагревании газ совершает работу над внешними силами $A' = p\Delta V$.

В **изотермическом процессе** температура постоянная, следовательно, внутренняя энергия не меняется. Тогда уравнение примет вид: $Q = A'$, т.е. количество теплоты, переданное системе, идет на совершение работы при изотермическом расширении.

В **изобарном процессе** газ расширяется и количество теплоты, переданное газу, идет на увеличение его внутренней энергии и на совершение им работы: $Q = \Delta U + A'$.

При **изохорном процессе** газ расширяется и количество теплоты, переданное газу, идет на увеличение его внутренней энергии и на совершение им работы: $Q = \Delta U$, т.е. переданное количество теплоты идет на увеличение внутренней энергии газа.

Адиабатным называется процесс, протекающий без теплообмена с окружающей средой. $Q=0$, следовательно, газ при расширении совершает работу за счет уменьшения его внутренней энергии, следовательно, газ охлаждается, $A' = \Delta U$

Трансформатор. Принцип действия и устройство трансформатора. Типы трансформаторов. Коэффициент трансформации. Применение в промышленности, в технике.

Трансформатор – устройство для преобразования переменного тока ($U \uparrow I \downarrow, U \downarrow I \uparrow$). впервые изобрел в 1878 г. П. Н. Яблочков, усовершенствовал в 1882 г. И.Ф. Усагин.

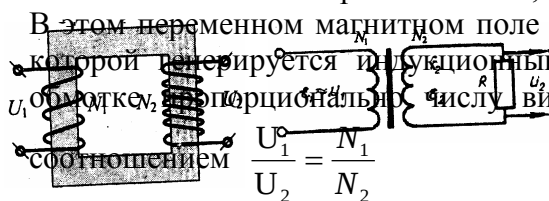
Действие трансформатора основано на явлении электромагнитной индукции.

Устройство:

- 1) замкнутый сердечник (магнитопровод): набор пластин из трансформаторной стали;
- 2) две обмотки: первичная и вторичная.

Трансформатор представляет собой две катушки с числом витков N_1 и N_2 на общем сердечнике. При подаче на одну катушку (первичную обмотку) переменного напряжения U_1 в ней появляется переменный ток, создающий переменное магнитное поле.

В этом переменном магнитном поле оказывается вторая катушка (вторичная обмотка), в которой генерируется индукционный ток. Напряжение U_2 на разомкнутой вторичной обмотке пропорционально числу витков этой обмотки и связано с числом обмоток соотношением $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$



Этот результат достигается только благодаря тому, что обе обмотки намотаны на один общий сердечник, сделанный из ферромагнетика, и поэтому обе обмотки пронизывает практически одинаковый магнитный поток.

$$\frac{U_1}{U_2} = k \text{ - где } k \text{ – коэффициент трансформации. } k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Отношение мощности передаваемой при замкнутой вторичной обмотке, подаваемой на первичную обмотку, называется коэффициентом полезного действия ζ .

$$\zeta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\% \approx \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1} \cdot 100\%$$

Обычно у трансформатора КПД близок к единице. Если $k > 1$ – трансформатор понижающий, при $k < 1$ ($N_1 < N_2$) повышающий.

Для уменьшения потерь, вызванных индукционными токами (токи Фуко) сердечник делают из тонких, изолированных друг от друга пластин. Сердечники трансформаторов малой мощности делают из ферритов.

Трансформаторы применяются для передачи энергии на большие расстояния. В бытовой технике (телевизоры, видеоманитроны, компьютеры). В сварочных трансформаторах и т.д.

Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

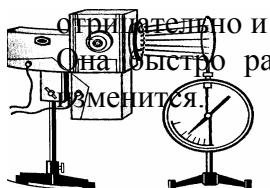
Стремясь преодолеть затруднения классической теории при объяснении излучения черного тела, Планк в 1900 г. высказал гипотезу: атомы испускают электромагнитную энергию отдельными порциями - квантами. Энергия каждой порции прямо пропорциональна частоте излучения: $E = h\nu$, где $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж*с – постоянная Планка. Таким образом, Планк указал путь выхода из трудностей, с которыми столкнулась теория теплового излучения, после чего начала развиваться современная теория – квантовая физика.

Фотоэффект – испускание электронов с поверхности металла под действием света.

В 1888 г. Герц обнаружил, что при облучении ультрафиолетовыми лучами электродов, находящихся под высоким напряжением, разряд возникает при большем расстоянии между электродами, чем без облучения.

Фотоэффект можно наблюдать в следующих случаях:

1. Цинковую пластину, соединенную с электроскопом, заряжают отрицательно и облучают ультрафиолетовым светом.



Она быстро разряжается. Если же ее зарядить положительно, то заряд пластины не изменится.

2. Ультрафиолетовые лучи, проходящие через сетчатый положительный электрод, попадают на отрицательно заряженную цинковую пластину и выбивают из нее электроны, которые устремляются к сетке, создавая фототок, регистрируемый чувствительным гальванометром.

Количественные закономерности фотоэффекта были установлены А.Г. Столетовым. Он использовал вакуумный стеклянный баллон с двумя электродами.

Первый закон.

Исследуя зависимость силы тока в баллоне от напряжения между электродами при постоянном световом потоке на один из них, он установил первый закон фотоэффекта:

Фототок насыщения пропорционален световому потоку, падающему на металл

$I = k \Phi$, где k – коэффициент пропорциональности (фоточувствительность вещества).

Число электронов, выбиваемых за 1 с из вещества, пропорционально интенсивности света, падающего на это вещество.

Изменяя условия освещения на этой же установке, Столетов открыл второй закон фотоэффекта:

Кинетическая энергия фотоэлектронов не зависит от интенсивности падающего света, а зависит от его частоты.

Если к освещенному электроду подключить положительный полюс батареи, то при некотором напряжении фототок прекратится. Это явление не зависит от величины светового потока.

Кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с частотой света.

$$\frac{mv^2}{2} = U_e \text{ при изменении интенсивности}$$

Заменяя в приборе материал фотокатода, Столетов установил третий закон:

Для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, т.е. существует наименьшая частота, при которой еще возможен фотоэффект. При $\nu < \nu_{\min}$ – фотоэффекта не будет.

Четвертый закон: Фотоэффект практически безынерциален ($t=10^{-9}$ с).

Эйнштейн, развив идею Планка, показал, что законы фотоэффекта могут быть объяснены при помощи квантовой теории.

Явление фотоэффекта экспериментально доказывает: свет имеет прерывистую структуру.

Излученная порция энергии $E=h\nu$ сохраняет свою индивидуальность и поглощается

веществом только целиком. На основании закона сохранения энергии
$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$$

уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

С помощью фотоэффекта «заговорило» кино и стала возможной передача движущихся изображений. фотоэлементы используются в различном оборудовании. С помощью фотоэлементов осуществляется воспроизведение звука, записанного на пленке. Фотоэлементы используются на заводах, для предотвращения аварии. Фотоэлементы могут использоваться в системе автоматики управления самооткрывающихся дверей.

Испарение и конденсация.
Учет этих явлений при эксплуатации офисной техники.

Испарение – переход вещества из жидкого состояния в газообразное.

Конденсация – это переход вещества из газообразного состояния в жидкое.

Оба эти процесса происходят потому что, молекулы:

- а) двигаются непрерывно и хаотически;
- б) при данной температуре есть быстрые молекулы с большой кинетической энергией, которые способны преодолевать притяжение соседних молекул и покидать жидкость.

Скорость испарения молекул зависит:

- 1) от температуры;
- 2) от площади поверхности жидкости;
- 3) от ветра;
- 4) от вида жидкости.

Испарение происходит при любой температуре, только с поверхности жидкости. При этом температура жидкости уменьшается.

Многие твердые вещества, минуя жидкую фазу, могут непосредственно переходить в газообразную фазу. Такое явление называется сублимацией.

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год
по дисциплине ОДП.02 Физика

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Председатель МК _____ / _____ /