

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 11:47:42  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

Естественнонаучный  
Общей и теоретической физики

**Оценочные материалы по дисциплине (модулю)**

дисциплина

**Физика**

**Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.13**

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

**44.03.04**  
код

**Профессиональное обучение (по отраслям)**  
наименование направления

Программа

**Машиностроение и материалобработка**

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2023 г.**

Разработчик (составитель)  
к.ф.-м.н, доцент  
Ягафарова З. А.  
ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> .....	3
<b>2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)</b> .....	7
Тест .....	22
Экзаменационные билеты.....	39
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания</b> .....	44

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.3. Планирует, организует и осуществляет самообразование в психолого-педагогическом направлении и в области преподаваемой дисциплины (модуля) и (или) профессиональной деятельности	Обучающийся должен: Знать формулировки основных фундаментальных физических законов, границы их применимости, количественные связи между различными физическими величинами, историю развития и становления физической картины мира, ее	Не владеет навыками анализа физических закономерностей, проведения лабораторных исследований; навыками анализа физических закономерностей при решении профессиональных задач. Допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии,	Не в полной мере демонстрирует способность анализа физических закономерностей, проведения физических лабораторных исследований; не полностью владеет навыками решения физических задач; навыками анализа физических закономерностей	Достаточно уверенно владеет навыками анализа физических закономерностей, навыками проведения лабораторных исследований; решения задач; навыками анализа физических закономерностей. При изложении материала допускает небольшие пробелы, не искажающие	Владеет навыками анализа физических закономерностей, навыками проведения физических лабораторных исследований; решения физических задач; навыками анализа физических закономерностей. Демонстрирует способность	Оформление лаб. работы. Отчет лаб. работы.

		современное состояние	которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов	й. Допущенные ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, могут быть исправлены после нескольких наводящих вопросов.	содержание ответа; имеются незначительные ошибки в формулировке понятий, однако они могут быть исправлены студентом при их обнаружении	творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; владеет аргументацией, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью.	
ОПК-8.2. Осуществляет поиск, анализ, интерпретацию научной информации и адаптирует ее к своей педагогической деятельности, использует профессиональные базы данных	Обучающийся должен: Уметь анализировать информацию по физике из различных источников; приобретать новые знания по предмету, используя современные информационные	Не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки в ответах; не может самостоятельно приобретать, оценивать, структурировать	Неполно или непоследовательно раскрывает содержание материала, но показывает общее понимание вопроса и демонстрирует умения, достаточные для дальнейшего	Демонстрирует умение приобретать, оценивать, структурировать, представлять информацию по физике для решения профессиональных задач, однако не все выводы носят аргументированный	Показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; демонстрирует умение анализировать информацию по физике из	Тестирование. Выполнение лабораторных работ.	

		е и коммуникационные технологии; структурировать, оценивать, представлять их в доступном для других виде; формулировать основные понятия современной физической науки, записывать математические выражения основных физических законов.	ь, представлять информацию по физике для решения профессиональных задач.	усвоения материала; не может применить теорию в новой ситуации; может представить решение задачи и объяснить его; с трудом применяются некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д.	ый и доказательный характер; может провести анализ, сравнение, обобщение и т.д., но не всегда делает это самостоятельно; умеет применять полученные знания на практике, получает верные, но не всегда эффективные решения.	различных источников; приобретать новые знания по физике, используя современные технологии; структурировать, оценивать, представлять её в доступном для других виде; применять общие законы физики для решения профессиональных задач.	
ОПК-8.1. Демонстрирует знание теоретических основ и технологии организации учебно-профессиональной, научно-исследовательской	Обучающийся должен: Владеть навыками анализа физических закономерностей, методикой проведения физического	Не может раскрыть основное содержание учебного материала; незнание или непонимание большей или наиболее важной части	Знание содержания основных понятий и законов физики, отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов	Показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; демонстрирует понимание приобретенных знаний и умений	Демонстрирует системное и глубокое знание программного материала, свободное владение материалом из различных разделов курса, твердое знание	Коллоквиум . Допуск к лабораторной работе	

	ой и проектной деятельности и иной деятельности обучающихся, демонстрирует научные знания, в том числе в предметной области.	эксперимента и математической обработки полученных результатов, навыками оценки точности измерений физических величин при решении профессиональных задач.	учебного материала; незнание основных законов физики.	курса только при наводящих вопросах; показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности.	для будущей профессиональной деятельности.	лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.	
--	--	---	---	---	--	--	--

## 2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

### Перечень вопросов коллоквиуму

#### *Вопросы к коллоквиуму по разделу «Механика»*

1. Относительность движения. Система отсчета. Свойства пространства и времени. Эталоны длины и времени.
2. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движение материальной точки.
3. Скорость и ускорение материальной точки. Закон пути при равноускоренном движении. Графики  $x(t)$ ,  $s(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$ .
4. Движение материальной точки по окружности, угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение, их векторный характер. Связь угловых и линейных характеристик движения.
5. Способы задания уравнения движения материальной точки (естественный, координатный, векторный).
6. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
8. Сила и масса как физические величины. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
9. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения.
10. Силы трения. Сухое трение. Трение покоя, скольжения, качения.
11. Силы упругости. Закон Гука для различных видов деформации.
12. Работа силы. Мощность. Единица работы и мощности.
13. Работа и кинетическая энергия. Работа и потенциальная энергия. Консервативные силы.
14. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
15. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс. Импульс. Закон сохранения импульса.
16. Вращающее действие силы. Момент силы относительно центра вращения, момент силы как вектор.
17. Момент инерции материальной точки относительно оси. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
18. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
19. Основной закон динамики вращательного движения.

#### *Вопросы к коллоквиуму по разделу «Молекулярная физика. Термодинамика»*

1. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества.
2. Температура. Термодинамическая и международная шкала температур. Реперные точки. Измерение температуры.
3. Основные положения МКТ. Идеальный газ. Давление газа. Средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.
4. Вывод основного уравнения МКТ.
5. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
6. Газовые законы. Изопроцессы (графики).
7. Закон Авогадро. Число Авогадро и его определение.
8. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния.
9. Внутренняя энергия. Работа и теплота в термодинамике.
10. Первое начало термодинамики.
11. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
12. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
13. Уравнение теплового баланса.
14. Теплоемкость. Молярная и удельная теплоемкость.
15. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
16. Обратимые и необратимые процессы.
17. Принцип действия тепловых двигателей. КПД. Цикл Карно.
18. II начало термодинамики. Энтропия.
19. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
20. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.
21. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах.
22. Тепловые свойства кристаллов. Тепловое расширение. Плавление и кристаллизация.
23. Фазовые переходы I и II рода.

***Вопросы к коллоквиуму по разделу «Электричество и магнетизм»***

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
3. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса.
4. Потенциал и потенциальная энергия. Эквипотенциальная поверхность. Связь напряженности и потенциала.
5. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
6. Электрический ток. Условия существования электрического постоянного тока. ЭДС. Закон Ома.
7. Магнитное взаимодействие и магнитное поле. Силовые характеристики магнитного поля  $B$  и  $H$ .
8. Закон Био-Савара-Лапласа

***Вопросы к коллоквиуму по разделу «Оптика»***

1. Основные понятия и законы геометрической оптики.



2. Отражение света.
3. Преломление света на плоской границе раздела.
4. Линзы.
5. Когерентность и монохроматичность световой волны. Интерференция света. Условия максимума и минимума интенсивности при сложении когерентных волн.
6. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распределение света.

**Критерии оценки коллоквиума (в баллах):**

*6-7 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.*

*- 4-5 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.*

*- 2-3 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.*

*- 0-1 баллов выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.*

**Курс лабораторных работ**

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Механика	
1.1.	Изучение методов измерения линейных размеров тел	Принцип работы измерительных устройств. Шкала Нониуса. Устройство и приемы использования штангенциркуля ШЦ-1, ШЦ-2. Микрометрическая шкала, приемы измерения микрометром.

1.2.	Изучение вращательного движения на маятнике Обербека	Динамический способ определения момента инерции тел с использованием основного закона динамики вращательного движения твердых тел. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
1.3.	Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда	Изучение законов равномерного и равноускоренного движения. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
1.4.	Изучение явления удара.	Изучение законов сохранения импульса и энергии. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
1.5.	Определение коэффициента упругости и модуля упругости при деформации растяжения	Изучение закона Гука. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
1.6.	Изучение явления сухого трения.	Определение коэффициента трения покоя и скольжения. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
1.7.	Колебания и волны	Изучение математического и физического маятника. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
<b>2.</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	
2.1.	Определение отношения удельных теплоемкостей для воздуха методом Клемана-Дезорма	Понятия теплоемкость, удельная теплоемкость. Методы измерения этих величин. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
2.2.	Изучение явления поверхностного натяжения	Понятие поверхностного натяжения жидкости. Методы его измерения. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
2.3.	Опытная проверка закона Шарля	Изопрцессы. Закон Шарля. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
2.4.	Реальные газы и жидкости.	Определение влажности воздуха. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
2.5.	Жидкости и твердые тела	Изучение расширения твердых тел. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
<b>3.</b>	<b>Электричество и магнетизм</b>	
3.1.	Изучение электростатического поля	Электростатическое поле – основные характеристики. Возможность графического представления силовых линий электростатического поля. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
3.2.	Измерение электрического	Понятие «сопротивление». Методы его измерения. Параллельное и последовательное соединение проводников. Устройство и принцип

	сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников	действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
3.3.	Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода	Полупроводники. Основные характеристики. Полупроводниковый диод. Возможность исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
3.4.	Изучение зависимости сопротивления от температуры	Зависимость сопротивления материалов от температуры. Методы его измерения. Изучение зависимости сопротивления от температуры
3.5.	Определение напряженности магнитного поля Земли с помощью Тангенс-гальванометра	Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле земли. Методы его измерения. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
3.6.	Исследование петли гистерезиса ферромагнетика	Ферромагнетики. Основные свойства и характеристики. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
<b>4.</b>	<b>Оптика и атомная физика</b>	
4.1.	Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа	Показатель преломления веществ. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
4.2.	Изучение тонких линз	Линзы, основные характеристики. Формула тонкой линзы. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
4.3.	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	Свет и его основные характеристики. Методы определения длины световой волны. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
4.4.	Волновая оптика. Интерференция	Определение длины волны с помощью колец Ньютона. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
4.5.	Дифракция света.	Изучение дифракции Фраунгофера. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
4.6.	Поляризация света.	Изучение поляризации света. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
4.7.	Квантовые свойства	Определение постоянной Планка. Устройство и принцип действия

	излучения	экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
4.8.	Изучение спектра атома водорода	Понятие «спектр». Физические основы образования спектров. Спектр водорода. Исследование серии Бальмера. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей
4.9.	Измерение коэффициентов поглощения $\gamma$ -лучей в железе	$\gamma$ -лучи – основные физические свойства и характеристики . Проникающая способность $\gamma$ -лучей. Устройство и принцип действия экспериментальной установки. Порядок измерения и оценка погрешностей

Выполнение каждой лабораторной работы состоит из пяти основных этапов:

1. Предварительная подготовка к работе.
2. Сдача допуска к работе.
3. Выполнение работы в лаборатории.
4. Оформление отчета.
5. Отчет лабораторной работы.

#### Первый этап

При предварительной подготовке к лабораторной работе необходимо изучить теорию и методику работы по руководству, рекомендуемой литературе, лекциям.

В рабочую тетрадь записать:

- Номер и название работы, приборы, оборудование.
- Краткую теорию.
- Рисунки, схемы.
- Таблицы для записи измерений и вычислений (под таблицей оставить место для расчетных формул, погрешностей и результатов по вычислениям по ним).
- Рекомендуемую литературу.

#### Второй этап

Сдать допуск к работе. Для этого необходимо иметь представление об исследуемом физическом явлении и знать методику измерений величины, ожидаемый характер зависимостей между измеряемыми физическими величинами. В рабочей тетради иметь предварительные записи.

#### Третий этап

Получив допуск, собрать установку, изучить применяемые в работе приборы и выполнить измерения.

Результаты измерений записать карандашом в заготовленные на первом этапе таблицы в рабочей тетради.

#### Четвертый этап

После выполнения лабораторной работы студент обязан представить отчет, форма которого должна быть следующей.

1. Сведения о лабораторной работе:
  - номер лабораторной работы;
  - название лабораторной работы;
  - цель работы;
  - приборы и принадлежности.
2. Методика эксперимента:
  - проведение эксперимента;
  - рисунок или схема установки;
  - расчётные формулы.

### 3. Результаты измерений:

- номер таблицы;
- название таблицы;
- таблица с указанием в графах физических величин, единиц их измерения, погрешностей полученных величин.

### 4. Графическое представление результатов:

- указать физические величины, отложенные по осям координат, и единицы их измерения;
- обосновать выбор масштаба по осям координат;
- построить график (если графиков несколько, то они должны быть разного цвета).

### 5. Оценка погрешностей:

- вывод расчётных формул для вычисления погрешностей;
- вычисление погрешностей измеренных в эксперименте величин;
- вычисление погрешностей косвенных измерений;
- погрешности, вносимые в таблицу.

### 6. Выводы:

- источники ошибок полученных величин;
- Ваши предложения по усовершенствованию лабораторной установки и по проведению работы.

### Пятый этап

Для получения зачета необходимо знать теорию исследуемого явления, понимать результаты выполняемого эксперимента; уметь объяснить методику проведенных измерений, продемонстрировать умение грамотно пользоваться приборами, которые применялись в работе, представить аккуратно оформленный отчет.

## Типовые контрольные вопросы к лабораторным работам по разделу «Механика»

### Лабораторная работа №1

1. Какие бывают измерения?
2. Как оценивают погрешности при прямых измерениях?
3. Что называют абсолютной и относительной погрешностями измерения?
4. В каких случаях можно ограничиваться однократным измерением и как при этом вычисляется абсолютная и относительная погрешности?
5. Что понимается под нониусом? Как пользоваться шкалами нониуса?
6. Принцип устройства штангенциркуля и микрометра

### Лабораторная работа №2

1. Основная задача кинематики
2. Что называется перемещением, траекторией? Что такое путь?
3. Какие движения называются равномерными и какие неравномерными?
4. Что называется скоростью равномерного прямолинейного движения? Единица его измерения. Что такое мгновенная скорость и каков ее физический смысл? Что такое средняя скорость?
5. Как подсчитывается путь при неравномерном движении?
6. Что называется ускорением равнопеременного движения? Единицы измерения.
7. Напишите закон скорости и закон пройденного пути при равнопеременном движении.

8. Начертите графики зависимости пути, скорости, ускорения от времени для равномерного и равнопеременного движения.
9. Объясните, как рассчитывали погрешность измерений в работе.

### Лабораторная работа № 3

1. Сформулируйте законы Ньютона.
2. Расскажите, какие законы Ньютона Вы проверяете в лабораторной работе и как?
3. Выведите формулы, используемые в работе.
4. Каким образом в работе переходят от векторной записи 2-го закона Ньютона к скалярной?
5. Что понимается под инертностью тела? Единица измерения массы?
6. Что такое сила? Что принято за единицу силы?
7. В каких случаях движение тел будет равномерным? Неравномерным?
8. Основная задача динамики.

### Лабораторная работа № 4

«Изучение явления сухого трения»

1. Сформулируйте закон трения (закон Амонтона).
2. Какие методы определения силы трения существуют?
3. Как объяснить механизм явления сухого трения?
4. От каких физических величин зависит трение?
5. Обоснуйте свои предложения по зависимости  $F_{\text{тр}}$  и  $\mu$  (силы трения и коэффициент трения скольжения) от силы нормального давления и площади соприкасающихся тел.
6. Какие преобразования энергии происходят при движении тел с учетом силы трения?
7. Как определить направление действия силы трения покоя, скольжения?
8. Чему равна величина силы трения покоя, скольжения?
9. Расскажите о трении скольжения, покоя, вязкого трения и трения качения.
10. Почему трение скольжения больше трения качения?

### Лабораторная работа № 5

«Изучение явления удара»

1. Что называется, системой материальных точек? Какая система называется замкнутой?
2. Сформулируйте законы сохранения энергии и импульса.
3. Выведите закон сохранения энергии для системы материальных тел.
4. Выведите закон сохранения импульса для системы материальных тел.
5. Что называется, импульсом тел?
6. Какая энергия называется кинетической, потенциальной?
7. Назовите условия, при которых импульс тела остается постоянным.
8. Какие законы сохранения выполняются в замкнутых системах при неупругом и упругом ударах? Напишите их.
9. Следствием каких законов динамики является закон сохранения импульса?
10. Какой удар называется абсолютно неупругим? Упругим?

### Лабораторная работа № 6

«Определение коэффициента упругости и модуля упругости при деформации растяжения»

1. Расскажите о явлении деформации. Приведите примеры.
2. Какие виды деформации вы знаете? Чем они отличаются друг от друга?
3. Что называется абсолютной величиной деформации и относительной деформацией для различных видов деформаций?
4. Что называется коэффициентом Пуассона? Его физический смысл?
5. Сформулируйте закон Гука. Связь между какими физическими величинами он дает? Физический смысл коэффициента упругости и модуля упругости?
6. Какие деформации называются упругими? Что называется, пределом пропорциональности и пределом прочности? Нарисуйте диаграмму напряжений для какого-нибудь вещества и на нем покажите области, соответствующие пределу пропорциональности, пределу упругости, пределу текучести и пределу прочности.
7. Выведите формулу для расчета энергии упругой деформации.
8. Нарисуйте петлю упругого гистерезиса и объясните его.
9. Объясните явление деформации с точки зрения строения молекул.
10. Приведите примеры технического применения явления деформации

**Типовые контрольные вопросы к лабораторным работам по разделу «Молекулярная физика»**

### Лабораторная работа № 1

1. Что такое концентрация молекул?
2. Запишите основное уравнение МКТ.
3. Почему температура имеет статистический характер?
4. Что такое изопроцесс?
5. Расскажите о газовых законах.
6. Изобразите графики газовых законов в координатах  $(P, V)$ ,  $(P, T)$ ,  $(V, T)$ .
7. Какой физический смысл имеет постоянная Больцмана?
8. Каков физический смысл термического коэффициента давления
9. Какова единица измерения термического коэффициента давления?
10. Какими параметрами описывается состояние идеального газа?

### Лабораторная работа № 2

1. Что такое удельная и молярная теплоемкости? Какова связь между ними?
2. Почему теплоемкости газов зависят от способов и условий нагревания. Почему  $c_p$  больше, чем  $c_v$ ?
3. Что называется числом степеней свободы молекул? Чему равно число степеней свободы одноатомного, двухатомного и многоатомных газов?
4. Выведите формулы для определения молярных теплоемкостей при постоянном объеме и при постоянном давлении через число степеней свободы молекул?
5. Запишите уравнение Майера.
6. Как связана величина отношения  $c_p/c_v$  с числом степеней свободы молекул?
7. Чему равна величина отношения  $c_p/c_v$  для двухатомных газов согласно классической теории теплоемкости?
8. Какие процессы имеют место в данной работе?

9. Выведите расчетную формулу.

### **Лабораторная работа № 3**

«Опытная проверка закона Шарля»

1. Какими параметрами описывается состояние идеального газа?
2. Что такое концентрация молекул?
3. Запишите основное уравнение МКТ.
4. Почему температура имеет статистический характер?
5. Что такое изопроцесс?
6. Расскажите о газовых законах.
7. Изобразите графики газовых законов в координатах  $(P,V)$ ,  $(P,T)$ ,  $(V,T)$ .
8. Какой физический смысл имеет постоянная Больцмана?
9. Какова единица измерения термического коэффициента давления?
10. Каков физический смысл термического коэффициента давления?

### **Типовые контрольные вопросы к лабораторным работам по разделу «Электричество и магнетизм»**

#### **Лабораторная работа №1**

«Изучение электростатического поля»

1. Дайте определение напряженности и потенциала электростатического поля.
2. Чему равна потенциальная энергия единичного положительного заряда в поле, создаваемом точечным зарядом?
3. Покажите, что силовые линии напряженности электростатического поля ортогональны эквипотенциальным поверхностям?
4. Как математически связаны потенциал и напряженность поля?
5. Какое поле называется потенциальным? Является ли поле тяготения потенциальным?
6. Выведите размерность диэлектрической проницаемости.
7. Каким образом по расположению линий напряженности можно судить о величине напряженности поля?
8. Докажите, что силовые линии не могут пересекаться и касаться друг друга.
9. В чем различие между линией тока и линией напряженности?

#### **Лабораторная работа №2**

«Определение емкости конденсатора»

1. Выведите формулу для определения емкости плоского, сферического и цилиндрического конденсаторов.



2. Как изменяются векторы  $D, E, P$  если увеличить диэлектрическую проницаемость диэлектрика в конденсаторе?
3. Как изменятся векторы  $D, E, P$ , если увеличить напряжение на конденсаторе?
4. Какова работа раздвигания пластин плоского конденсатора при отключенном источнике напряжения?
5. Два одинаковых конденсатора емкостью  $C$  имели напряжения ( $U_1$ ) и  $U_2$  ( $U_1 > U_2$ ). Как изменится энергия системы, если их соединить параллельно?

### **Лабораторная работа №3**

«Измерение сопротивления и проверка законов параллельного и последовательного соединения проводников»

1. В чем сущность метода амперметров для измерения сопротивления?
2. Вывести расчетную формулу вычисления сопротивления для метода амперметров
3. Из каких величин складывается погрешность измерения при использовании метода амперметров?
4. Как влияет значение образцового сопротивления на точность измерения при использовании метода амперметров?
5. Как влияет значение внутреннего сопротивления амперметров на точность измерения при использовании метода амперметров?

### **Лабораторная работа №4**

«Изменение пределов измерения амперметра и вольтметра»

1. Вывести формулу для расчета сопротивления шунтов и добавочных сопротивлений
2. Как подключаются шунты и добавочные сопротивления к приборам?
3. Объяснить принцип действия вольтметра и амперметра магнитоэлектрической системы.
4. Можно ли измерить сопротивление гальванометра омметром?
5. Что такое вольтовая и токовая чувствительность гальванометра?
6. Когда шунт (добавочное сопротивление) имеет малое сопротивление по сравнению с сопротивлением прибора?

### **Лабораторная работа №5**

«Исследование вольтамперной характеристики полупроводникового диода»

1. Объяснить механизм собственной и примесной проводимости полупроводников.

2. Каков механизм дырочной проводимости?
3. Объяснить действия донорной и акцепторной примесей.
4. Каково основное содержание зонной теории проводимости?
5. Почему при больших обратных напряжениях на диоде величина его обратного тока резко возрастает?
6. Как изменяются свойства диодов с увеличением температуры?
7. Объясните принцип работы однополупериодного выпрямителя.

### **Лабораторная работа №6**

«Определение заряда электрона и числа Фарадея»

1. В чем заключается сущность явления термоэлектронной эмиссии?
2. Каким путем уменьшается работа выхода в электронных лампах?
3. Что такое анодная характеристика вакуумного диода, ток насыщения, запирающее напряжение?
4. От чего зависит термоэлектронный ток вакуумного диода?
5. Применение вакуумного диода.
6. Какие еще эмиссионные явления вы знаете?

### **Лабораторная работа №7**

«Измерение магнитной индукции ферромагнетика»

1. Что такое напряженность и индукция магнитного поля?
2. Сформулируйте закон Ампера. Как определить направление силы Ампера?
3. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа. Как определить направление вектора напряженности магнитного поля?
4. Чему равна напряженность магнитного поля проводника с током конечной и бесконечной длины?
5. Каков характер магнитного поля? Создают ли неподвижные электрические заряды магнитное поле?
6. Выведите закон полного тока.

### **Лабораторная работа №8**

«Определение напряженности магнитного поля Земли»

1. Каковы элементы земного магнетизма?

2. Сформулируйте и запишите закон Био-Савара-Лапласа.
3. Что характеризует вектора магнитной индукции и напряженности магнитного поля?
4. Почему магнитная стрелка тангенс-гальванометра должна быть малых размеров?
5. Выведете напряженность магнитного поля прямого тока конечных размеров на оси кругового тока.

## **Типовые контрольные вопросы к лабораторным работам по разделам «Оптика и атомная физика»**

### **Лабораторная работа № 1**

«Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа»

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Как связаны показатель преломления среды и скорость распространения света в ней?
3. Формула для определения показателя преломления стекла плоскопараллельной пластинки (нормальное падение лучей) и условие ее справедливости. Как влияет толщина пластинки на точность определения показателя преломления описанным способом?
4. Почему нельзя использовать наиболее, казалось бы, выгодную большую толщину?
5. Как устроен микроскоп? Какова точность измерения величины кажущегося поднятия точки?
6. Начертите ход лучей в микроскопе.

### **Лабораторная работа № 2**

«Измерение показателя преломления жидкостей с помощью рефрактометра»

1. Что называется, полным внутренним отражением?
2. Для чего грани призм P1 и P2 в приборе делают матовыми?
3. Что называется, атомной и молекулярной рефракцией?
4. Сформулируйте правило аддитивности для рефракций.

### **Лабораторная работа № 3**

«Изучение тонких линз»

1. Сформулировать и записать закон преломления света.
2. Вывести форму линзы.
3. Уметь строить изображение предмета в рассеивающей линзе и собирающей линзе.
4. Какая линза считается тонкой.
5. Какой из использованных методов более точный? Почему?
6. Как меняется величина изображения при удалении предмета от собирающей (рассеивающей) линзы.
7. Как изменяется оптическая сила тонкой линзы, если её поместить в воду?

8. Может ли двояковыпуклая линза рассеивать, а двояковогнутая – собирать лучи света?

#### Лабораторная работа № 4

«Определение увеличения микроскопа»

1. Изменится ли цена деления окулярного микрометра при замене окуляра, при замене объектива, при изменении длины тубуса?
2. Какое изображение даёт объектив микроскопа?
3. Какое изображение даёт окуляр микроскопа?
4. Что называется, линейным увеличением?
5. Вывести формулу линейного увеличения микроскопа.

#### Лабораторная работа № 5

«Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»

1. Какие волны называются когерентными? Принцип Гюйгенса-Френеля
2. В чем заключается явление дифракции?
3. Какова интенсивность в центре дифракционной картины от круглого экрана, если он закрывает всю первую зону? Интенсивность при отсутствии экрана равна 0.
4. Какова будет интенсивность, в случае одной щели, в тех местах экрана, для которых угол удовлетворяет условию:  
$$2k \frac{\lambda}{2a} < \sin \varphi < (2k + 1) \frac{\lambda}{2a} ?$$
- 5.
6. Каков порядок следования цветов в дифракционных спектрах? Какова окраска нулевого максимума?
7. Чем отличаются дифракционные спектры, даваемые решетками с одинаковым количеством щелей, но с различными постоянными, и решетками с одинаковыми постоянными, но с различным количеством щелей?
8. Как изменится действие дифракционной решетки, если ее поместить в воду?

#### Лабораторная работа № 6

«Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера»

1. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
3. Вывод формул к работе.
4. Зоны Френеля. Спираль Корню.
5. Решение простейших дифракционных задач с помощью спирали Корню.

#### Лабораторная работа № 7

«Изучение поляризации света»

1. Какой свет называется поляризованным?
2. Выведите и объясните закон Малюса.
3. В чем состоит явление двойного лучепреломления?
4. Пластинки в полволны и в четверть волны.

5. Принцип действия призмы Николя.
6. Интерференция линейно поляризованных лучей.
7. Получить и проанализировать формулы Френеля.

### **Лабораторная работа № 8**

«Определение концентрации сахарных растворов с помощью сахариметра»

1. Какой свет называется плоско-поляризованным?
2. Чем отличается естественный свет от плоско-поляризованного?
3. Могут ли продольные волны быть плоско-поляризованными?
4. Почему полутеневыми устройствами удобнее пользоваться сахариметре, чем призмами Николя?
5. Почему при работе с сахариметрами необходимо применять светофильтры?
6. Почему окуляр сахариметра необходимо фокусировать на бикварцевую пластинку?
7. В чем заключается явление Фарадея?
8. Что будет наблюдаться на экране после прохождения через анализатор естественного света, плоско-поляризованного поляризованного по кругу и по эллипсу света? (анализатор может вращаться вокруг оси, перпендикулярной плоскости поляризатора).

### **Лабораторная работа №9**

«Изучение спектра атома водорода»

1. Почему непрерывно излучающий электрон согласно электродинамике должен упасть на ядро? Как обходит эту трудность теория Бора?
2. Сформулируйте постулаты Бора.
3. Вывести формулу энергии водородоподобного атома (теория атома Бора) и обобщенную формулу Бальмера.
4. Почему теория Бора является полуклассической?
5. Охарактеризуйте серию Бальмера.

### **Лабораторная работа № 10**

«Изучение основных законов внешнего фотоэффекта»

1. В чем суть явления фотоэффекта?
2. Каковы основные законы фотоэффекта?
3. Напишите уравнение Эйнштейна и дайте объяснение законов фотоэффекта на его основе.
4. Чем отличаются между собой ВАХ фотоэлемента, полученные при его облучении светом различных длин волн?
5. Как влияет температура металла на положение красной границы фотоэффекта?
6. Расскажите, как определяется постоянная Планка.

## Лабораторная работа № 5

«Определение постоянной Планка»

1. Физический смысл постоянной Планка?
2. Объясните образование энергетических зон в кристалле.
3. Какое излучение называется вынужденным? Какими свойствами обладает вынужденное излучение?
4. На схеме энергетических уровней атома объясните спонтанное и индуцированное излучение атома.
5. Почему система, находящаяся в равновесном состоянии, не может усиливать свет?
6. При каких условиях происходит усиление падающей волны?
7. Охарактеризуйте цель и методы накачки.
8. Объясните назначение резонатора в лазерах.
9. Проиллюстрируйте на рисунке «ход движения» фотона в резонаторе, заполненном энергетически возбужденными атомами (после накачки), в чем здесь проявляется индуцированное излучение?

### **Критерии оценки выполнения лабораторной работы (в баллах):**

Этапы *сдачи допуска, выполнения и оформления* лабораторной работы оцениваются в *2 балла* каждый (если выполнены все пункты заданий), *1 балл* (если выполнены не все этапы заданий, есть недочеты),

*этап отчета* лабораторной работы оценивается в *3 балла* (если студент демонстрирует системное и глубокое знание программного материала, способность творчески применять знания к решению профессиональных задач; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; владеет аргументацией, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью), в *2 балла* (если студент демонстрирует умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; умеет применять полученные знания на практике, получает верные, но не всегда эффективные решения), в *1 балл* (если студент неполно или непоследовательно раскрывает содержание материала, но показывает общее понимание вопроса и демонстрирует умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; не может применить теорию в новой ситуации), *0 баллов* (студент не способен аргументировано и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки в ответах)

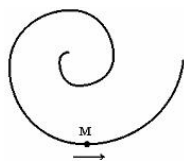
### **Тест**

Тест состоит из 14 вопросов, составленных по всем темам изучаемой дисциплины.

**Критерии оценки (в баллах):** за каждый правильно ответ на вопрос теста студент получает 0,5 балла. Суммарный балл за тест округляется до целых в пользу студента

### Типовые тестовые задания

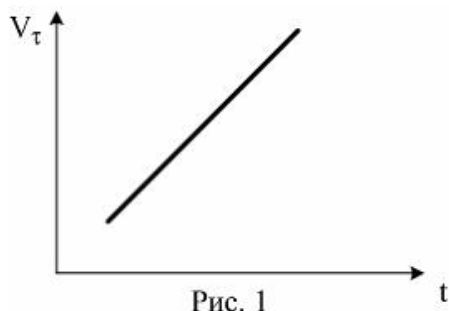
1. Точка М движется по спирали в направлении, указанном стрелкой. Нормальное ускорение по величине не изменяется. При этом величина скорости...



- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется

2. Материальная точка М движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени  $\vec{\tau}$  — единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  - проекция  $\vec{V}$

При этом для нормального  $a_n$  и тангенциального  $a_\tau$  ускорения выполняются условия...



- а)  $a_n = 0$ ;  $a_\tau = 0$
- б)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau = 0$
- в)  $a_n = 0$ ;  $a_\tau > 0$
- г)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau > 0$

3. Материальная точка М движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени  $\vec{\tau}$  — единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  - проекция  $\vec{V}$

на это направление. При этом для нормального  $a_n$  и тангенциального  $a_\tau$  ускорения

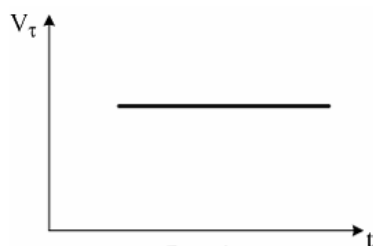


Рис. 1

выполняются условия

а)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau = 0$

б)  $a_n = 0$ ;  $a_\tau = 0$

в)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau < 0$

г)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau > 0$

4. Горизонтально летящая пуля пробивает брусок, лежащий на гладкой горизонтальной поверхности. В системе «пуля – брусок» ...

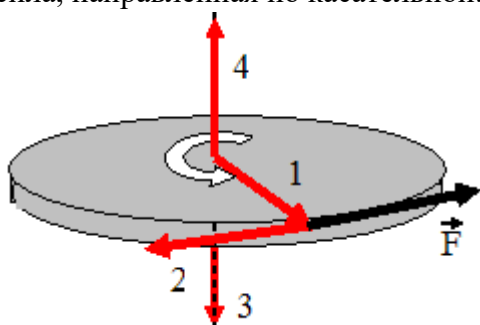
а) импульс сохраняется, механическая энергия не сохраняется

б) импульс сохраняется, механическая энергия сохраняется

в) импульс не сохраняется, механическая энергия сохраняется

г) импульс не сохраняется, механическая энергия не сохраняется

5. Диск равномерно вращается вокруг вертикальной оси в направлении, указанном на рисунке белой стрелкой. В некоторый момент времени к ободу диска была приложена сила, направленная по касательной.



При этом правильно изображает направление углового ускорения диска вектор ...

а) 1

б) 2

в) 3

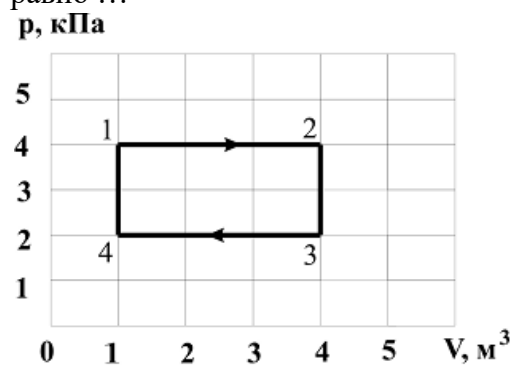
г) 4



6. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре  $T$  равна  $\varepsilon = \frac{i}{2}kT$ . Здесь  $i = n_n + n_{вр} + n_k$ , где  $n_n$  и  $n_{вр}$ ,  $n_k$  – число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, для водорода ( $H_2$ ) число  $i$  равно

- а) 8
- б) 2
- в) 7
- г) 5

7. Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке. Отношение работы при нагревании газа к работе при охлаждении по модулю равно ...

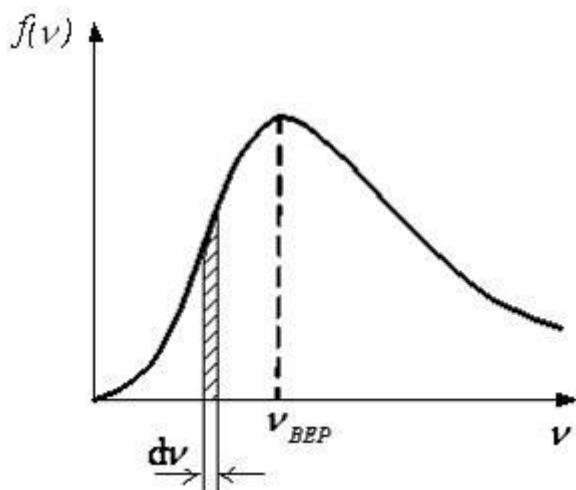


8. КПД цикла Карно равен 60%. Если на 20% уменьшить температуру нагревателя и на 20% увеличить температуру холодильника, КПД (в %) достигнет значения ...

- а) 40
- б) 60
- в) 20
- г) 80

9. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по

скоростям (распределение Максвелла), где  $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$  – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от  $v$  до  $v + dv$  в расчете на единицу этого интервала.



Для этой функции верными являются утверждения, что ...

- а) с увеличением температуры максимум кривой смещается вправо
- б) при изменении температуры площадь под кривой не изменяется
- в) с увеличением температуры величина максимума функции увеличивается
- г) при изменении температуры положение максимума не изменяется

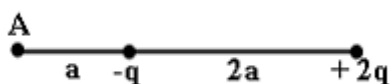
10. Шар и полый цилиндр (трубка), имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой  $h$ . Тогда верным утверждением относительно скорости тел у основания горки является следующее:

- а) больше скорость полого цилиндра
- б) скорости обоих тел одинаковы
- в) больше скорость шара

11. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  внутрь сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы...

- а) не изменится
- б) увеличится
- в) уменьшится

12. Электростатическое поле создано двумя точечными зарядами:  $-q$  и  $+2q$ .



Отношение потенциала поля, созданного первым зарядом в точке А, к потенциалу результирующего поля в этой точке равно ...

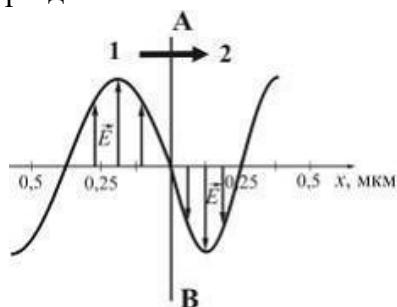
13. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с одинаково направленными токами, причем  $J_2$  больше  $J_1$  (например,

$J_2=2J_1$ ). Индукция результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала...



- а) с
- б) а
- в) b
- г) d

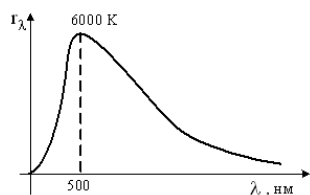
14. На рисунке представлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды **1** в среду **2** перпендикулярно границе раздела АВ.



Если среда **1** – вакуум, то скорость света в среде **2** равна \_\_\_\_\_ м/с.

- а)  $2,0 \cdot 10^8$
- б)  $2,4 \cdot 10^8$
- в)  $1,5 \cdot 10^8$
- г)  $2,8 \cdot 10^8$

15. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при  $T=6000\text{K}$ . Если температуру тела уменьшить в 2 раза, то энергетическая светимость абсолютно черного тела уменьшится ...



- а) в 4 раза
- б) в 8 раза
- в) в 2 раза
- г) в 16 раза

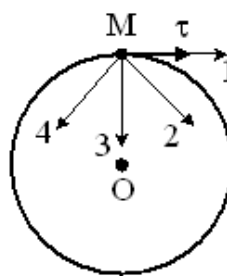
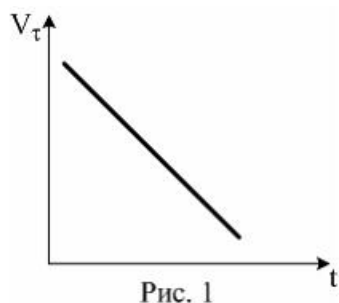
16. Спиновое квантовое число  $s$  определяет ...

- а) орбитальный механический момент электрона в атоме
- б) собственный механический момент электрона в атоме

в) энергию стационарного состояния электрона в атоме

г) проекцию орбитального момента импульса электрона на заданное направление.

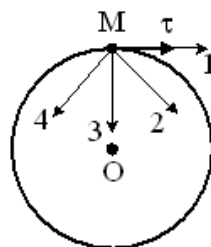
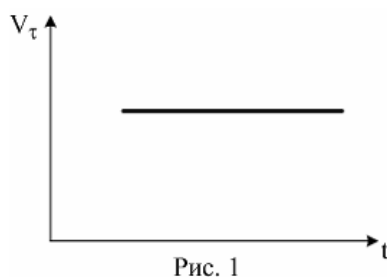
17. Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_{\tau}$  от времени ( $\vec{\tau}$  — единичный вектор положительного направления,  $V_{\tau}$  - проекция  $\vec{V}$  на это направление). При этом вектор полного ускорения на рис.2 имеет направление ...



Варианты ответов

- 1) 3
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 4

18. Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_{\tau}$  от времени ( $\vec{\tau}$  — единичный вектор положительного направления,  $V_{\tau}$  - проекция на это  $\vec{V}$  направление). При этом вектор **полного ускорения** на рис.2 имеет направление ...



Варианты ответов

- 1) 3
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 4

19. Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  — единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  - проекция  $\vec{V}$  на это направление). При этом для нормального  $a_n$  и тангенциального  $a_\tau$  ускорения выполняются условия...

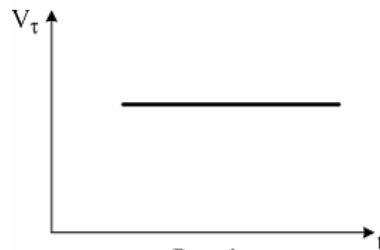


Рис. 1

Варианты ответов

- 1)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau > 0$
- 2)  $a_n = 0$ ;  $a_\tau = 0$
- 4)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau = 0$
- 5)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau < 0$

20. Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  — единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  - проекция  $\vec{V}$  на это направление). При этом вектор **полного ускорения** на рис.2 имеет направление ...

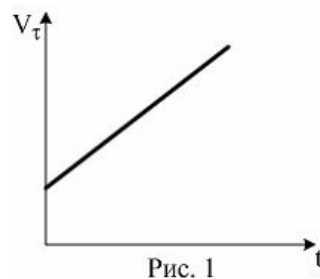


Рис. 1

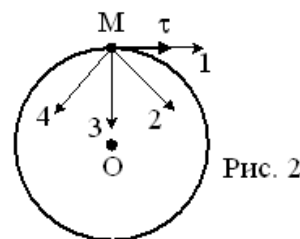


Рис. 2

Варианты ответов

- 1) 3
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 4

21. Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  — единичный вектор

положительного направления,  $V_\tau$  - проекция  $\vec{V}$  на это направление). При этом для нормального  $a_n$  и тангенциального  $a_\tau$  ускорения выполняются условия...

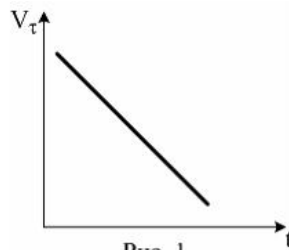


Рис. 1

Варианты ответов

- 1)  $a_n$  – постоянно;  $a_\tau$  – уменьшается
- 2)  $a_n$  – постоянно;  $a_\tau$  – постоянно
- 3)  $a_n$  – уменьшается;  $a_\tau$  – постоянно
- 4)  $a_n$  – уменьшается;  $a_\tau$  – уменьшается

22. Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  — единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  - проекция  $\vec{V}$  на это направление). При этом для нормального  $a_n$  и тангенциального  $a_\tau$  ускорения выполняются условия...

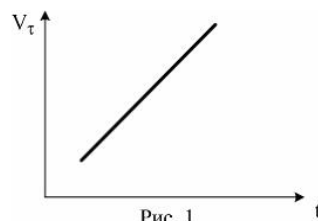


Рис. 1

Варианты ответов

- 1)  $a_n = 0$ ;  $a_\tau > 0$
- 2)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau = 0$
- 3)  $a_n = 0$ ;  $a_\tau = 0$
- 5)  $a_n > 0$ ;  $a_\tau > 0$

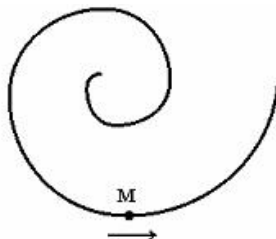
23. Точка  $M$  движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости положительна, то величина нормального ускорения...

Варианты ответов

- 1) уменьшается
- 2) не изменяется

3)увеличивается

24. Точка М движется по спирали в направлении, указанном стрелкой. Нормальное ускорение по величине не изменяется. При этом величина скорости...



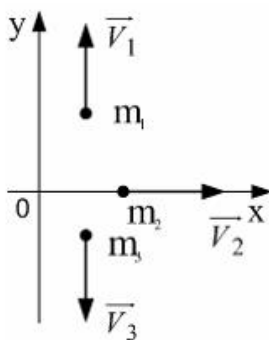
Варианты ответов

1) уменьшается

2) увеличивается

3) не изменяется

25. Система состоит из трех шаров с массами  $m_1=1$  кг,  $m_2=2$ кг,  $m_3=3$  кг, которые двигаются так, как показано на рисунке



Если скорости шаров равны  $v_1=3$ м/с,  $v_2=2$ м/с,  $v_3=1$ м/с, то величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна...

Варианты ответов

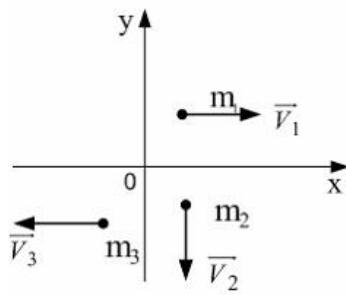
1)2/3

2)10

3)4

4)5/3

26. Система состоит из трех шаров с массами  $m_1 =1$  кг,  $m_2=2$ кг,  $m_3=3$  кг, которые двигаются так, как показано на рисунке

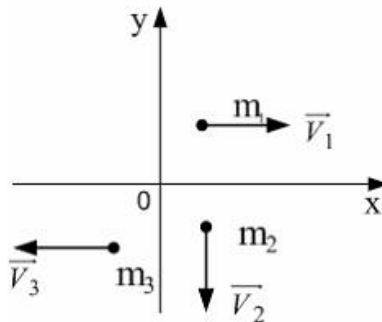


Если скорости шаров равны  $v_1 = 3 \text{ м/с}$ ,  $v_2 = 2 \text{ м/с}$ ,  $v_3 = 1 \text{ м/с}$ , то величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна...

Варианты ответов

- 1) 4
- 2) 10
- 3)  $5/3$
- 4)  $2/3$

27. Система состоит из трех шаров с массами  $m_1=1 \text{ кг}$ ,  $m_2=2 \text{ кг}$ ,  $m_3=3 \text{ кг}$ , которые двигаются так, как показано на рисунке

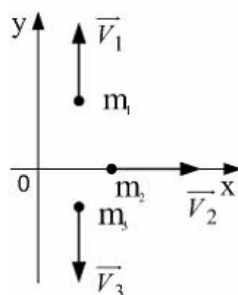


Если скорости шаров равны  $v_1=3 \text{ м/с}$ ,  $v_2=2 \text{ м/с}$ ,  $v_3=1 \text{ м/с}$ , то вектор скорости **центра масс** этой системы направлен...

Варианты ответов

- 1) вдоль оси  $+OX$
- 2) вдоль оси  $-OY$
- 3) вдоль оси  $-OX$

28. Система состоит из трех шаров с массами  $m_1 = 1 \text{ кг}$ ,  $m_2 = 2 \text{ кг}$ ,  $m_3 = 3 \text{ кг}$ , которые двигаются так, как показано на рисунке





Если скорости шаров равны  $v_1 = 3$  м/с,  $v_2 = 2$  м/с  $v_3 = 1$  м/с, то вектор скорости центра масс этой системы в направлении...

Варианты ответов

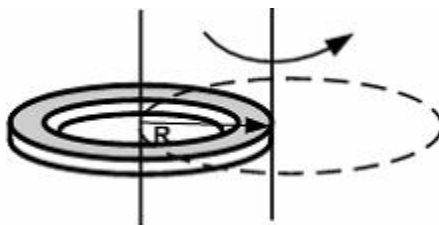
- 1) вдоль оси  $-OY$
- 2) вдоль оси  $+OY$
- 3) вдоль оси  $OX$

29. Если момент инерции тела увеличить в 2 раза, а скорость его вращения уменьшить в 2 раза, то момент импульса тела...

Варианты ответов

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) увеличится в 4 раза

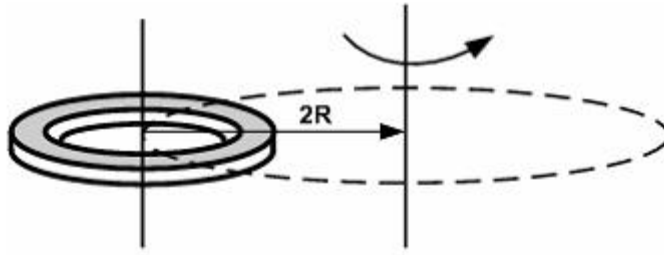
30. При расчете моментов инерции тела относительно осей, не проходящих через центр масс, используют теорему Штейнера. Если ось вращения тонкого кольца перенести из центра масс на край (рис.), то момент инерции относительно новой оси увеличится в....



Варианты ответов

- 1) 1,5 раза
- 2) 2 раза
- 3) 3 раза
- 4) 4 раза

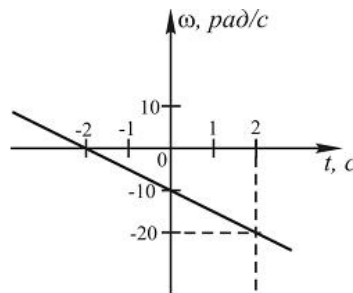
31. При расчете моментов инерции тела относительно осей, не проходящих через центр масс, используют теорему Штейнера. Если ось вращения тонкого кольца перенести из центра масс на расстояние  $2R$  (рис.), то момент инерции относительно новой оси увеличится в....



Варианты ответов

- 1) 4 раза
- 2) 5 раза
- 3) 3 раза
- 4) 2 раза

32. Тело вращается вокруг неподвижной оси. Зависимость угловой скорости от времени  $\omega(t)$  приведена на рисунке.

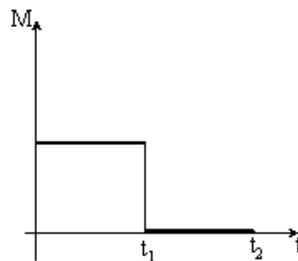


Тангенциальное ускорение точки, находящейся на расстоянии 1 м от оси вращения равно...

Варианты ответов

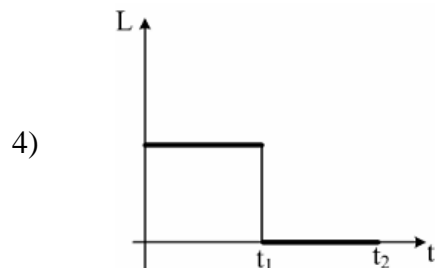
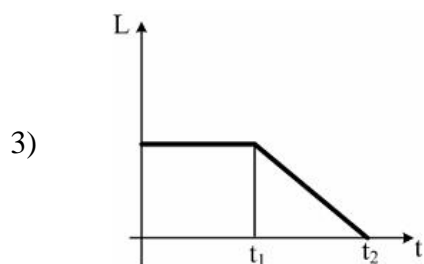
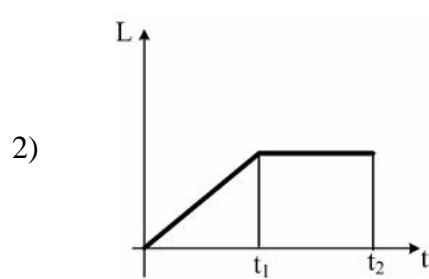
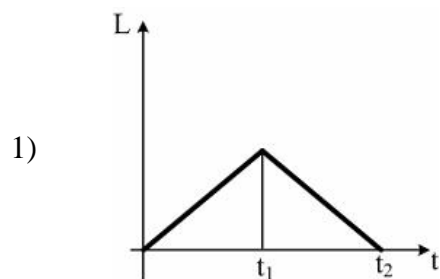
- 1)  $5 \text{ м/с}^2$
- 2)  $-0,5 \text{ м/с}^2$
- 3)  $-5 \text{ м/с}^2$
- 4)  $0,5 \text{ м/с}^2$

33. Диск начинает вращаться под действием момента сил, график временной зависимости которого представлен на рисунке.



Укажите график, правильно отражающий зависимость момента импульса диска от времени.

## Варианты ответов



## Задания к практическим занятиям

### Типовые задачи по разделу «Механика»

1. Шарик, скатываясь с наклонного желоба из состояния покоя, за первую секунду прошел путь 10 см. Какой путь он пройдет за 3с? [Ответ: 90 см].
2. Две гири массами 2 и 1 кг соединены нитью, перекинутой через неподвижный блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, силу натяжения нитей и силу давления на ось блока. Трение не учитывать. [Ответ: 3,3 м/с<sup>2</sup>].
3. Граната, летевшая в горизонтальном направлении со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка массами 1 кг и 1,5 кг. Скорость большего осколка осталась после разрыва горизонтальной и возросла до 25 м/с. Определите скорость и направление движения меньшего осколка. [Ответ: 12,5 м/с, в обратном направлении].
4. По наклонной плоскости с углом наклона к горизонту  $=30^\circ$ , скользит тело. Определить скорость тела в конце второй секунды от начала скольжения, если коэффициент трения  $=0,15$ . [Ответ: 7,26 м/с].
5. Из орудия массы  $M=3$  т, не имеющего противооткатного (ствол жестко закреплен с лафетом), вылетает в горизонтальном направлении снаряд массы  $m=15$  кг со скоростью  $v=650$  м/с. Какую скорость и получает орудие при отдаче? [Ответ: 3,25 м/с].

### Типовые задачи домашней контрольной работы по разделу «Молекулярная физика»

1. Латунный сосуд массы 0,2 кг содержит 0,4 кг анилина при температуре  $10^\circ\text{C}$ . В сосуд долили 0,4 кг анилина, нагретого до температуры  $31^\circ\text{C}$ . Найти удельную теплоемкость

анилина, если в сосуде установилась температура  $20^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплоемкость латуни  $0,4 \text{ кДж}/(\text{кг К})$ . [Ответ:  $2 \text{ кДж}/(\text{кг К})$ ].

2. Какое давление рабочей смеси установилось в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания, если к концу такта сжатия температура повысилась с  $47$  до  $367^{\circ}\text{C}$ , а объем уменьшился с  $1,8$  до  $0,3 \text{ л}$ ? Первоначальное давление было  $100 \text{ кПа}$ . [Ответ:  $1,2 \text{ МПа}$ ].

3. Число молекул, содержащихся в единице объема неизвестного газа при нормальных условиях, равно  $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ . Этот же газ при температуре  $91^{\circ}\text{C}$  и давлении  $800 \text{ кПа}$  имеет плотность  $5,4 \text{ г}/\text{см}^3$ . Найдите массу молекулы этого газа. [Ответ:  $3,3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ ].

4. В цилиндре под поршнем площадью  $100 \text{ см}^2$  находится азот массой  $28 \text{ кг}$  при температуре  $273 \text{ К}$ . Цилиндр нагревается до температуры  $373 \text{ К}$ . На какую высоту поднимается поршень, если его масса равна  $100 \text{ кг}$ ? Атмосферное давление нормальное. [Ответ:  $41 \text{ см}$ ].

5. Рассчитайте внутреннюю энергию идеального газа в количестве  $3$  моль при температуре  $127^{\circ}\text{C}$ . [Ответ:  $15 \text{ кДж}$ ].

6. При изотермическом сжатии газ передал окружающим телам теплоту  $800 \text{ Дж}$ . Какую работу совершил газ? Какую работу совершили внешние силы? [Ответ:  $-800 \text{ Дж}$ ,  $800 \text{ Дж}$ ].

7. В идеальной тепловой машине за счет каждого килоджоуля энергии, получаемой от нагревателя, совершается работа  $300 \text{ Дж}$ . Определите КПД машины и температуру нагревателя, если температура холодильника  $280 \text{ К}$ . [Ответ:  $30\%$ ,  $400 \text{ К}$ ].

8. Какое давление на стенки сосуда производит кислород, если средняя квадратичная скорость его молекул  $400 \text{ м}/\text{с}$  и число молекул в  $1 \text{ см}^3$  равно  $2,7 \cdot 10^{19}$ ? [Ответ:  $76 \text{ кПа}$ ].

### ***Типовые задачи по разделу «Электричество»***

1. Маленький шарик массой  $100 \text{ мг}$  и зарядом  $16,7 \text{ нКл}$  подвешен на нити. На какое расстояние надо поднести к нему снизу одноименный и равный ему заряд, чтобы сила натяжения нити уменьшилась вдвое?

2. Материальная точка с зарядом  $0,67 \text{ нКл}$ , двигаясь в ускоряющем электрическом поле, приобретает кинетическую энергию  $107 \text{ эВ}$ . Найти разность потенциалов между начальной и конечной точками траектории частицы в поле, если ее начальная кинетическая энергия равна нулю.

3. Медная и железная проволоки одинаковой длины включены параллельно в цепь, причем железная проволока имеет вдвое больший диаметр. По медной проволоке протекает сила тока  $60 \text{ мА}$ . Какова сила тока в железной проволоке?

4. Три проводника, сопротивления которых равны соответственно  $3$ ,  $6$  и  $8 \text{ Ом}$ , соединены параллельно. В первом проводнике выделяется  $21 \text{ кДж}$  теплоты. Определить количество теплоты, выделяющееся во втором и третьем проводниках за то же время.

### ***Типовые задачи домашней контрольной работы по разделу «Оптика»***

1. На какой глубине под водой находится водолаз, если он видит отраженными от поверхности воды те части горизонтального дна, которые расположены от него на расстоянии  $s=15$  м и больше? Рост водолаза  $h=1,5$  м. Показатель преломления воды  $n=1,33$ .
2. Луч падает на трехгранную призму из кварцевого стекла под углом в  $36^\circ$ . Преломляющий угол призмы  $40^\circ$ . Под каким углом луч выйдет из призмы и каков его угол отклонения от первоначального направления, если  $n=1,54$ .
3. Выпуклое зеркало с фокусным расстоянием  $F=0,2$  м дает мнимое изображение предмета с уменьшением. На каком расстоянии  $d$  от зеркала расположен предмет? Построить ход лучей.
4. Изображение миллиметрового деления шкалы, расположенной перед линзой на расстоянии  $d=12,5$  см, имеет на экране длину  $L=8$  см. На каком расстоянии  $f$  от линзы находится экран?
5. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света  $0,5$  мм, расстояние до экрана  $5$  м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии  $5$  мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.
6. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет. В спектре, полученном с помощью этой дифракционной решетки, некоторая спектральная линия наблюдается в первом порядке под углом  $\varphi = 11^\circ$ . Определите наивысший порядок спектра, в котором может наблюдаться эта линия.
7. Свет, проходя через жидкость, налитую в стеклянный сосуд ( $n=1,5$ ), отражается от дна, причем отраженный свет плоскополяризован при падении его на дно сосуда под углом  $41^\circ$ . Определите: 1) показатель преломления жидкости; 2) угол падения света на дно сосуда, чтобы наблюдалось полное отражение.

### Перечень вопросов к зачету

#### по разделам «Механика и молекулярная физика»

1. Относительность движения. Система отсчета. Свойства пространства и времени. Эталоны длины и времени.
2. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движение материальной точки.
3. Скорость и ускорение материальной точки. Закон пути при равноускоренном движении. Графики  $x(t)$ ,  $s(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$ .
4. Движение материальной точки по окружности, угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение, их векторный характер. Связь угловых и линейных характеристик движения.
5. Способы задания уравнения движения материальной точки (естественный, координатный, векторный).

6. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
7. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
8. Сила и масса как физические величины. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
9. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения.
10. Силы трения. Сухое трение. Трение покоя, скольжения, качения.
11. Силы упругости. Закон Гука для различных видов деформации.
12. Работа силы. Мощность. Единица работы и мощности.
13. Работа и кинетическая энергия. Работа и потенциальная энергия. Консервативные силы.
14. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
15. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс. Импульс. Закон сохранения импульса.
16. Вращающее действие силы. Момент силы относительно центра вращения, момент силы как вектор.
17. Момент инерции материальной точки относительно оси. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
18. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
19. Основной закон динамики вращательного движения.
20. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества.
21. Температура. Термодинамическая и международная шкала температур. Реперные точки. Измерение температуры.
22. Основные положения МКТ. Идеальный газ. Давление газа. Средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.
23. Вывод основного уравнения МКТ.
24. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
25. Газовые законы. Изопроцессы (графики).
26. Закон Авогадро. Число Авогадро и его определение.
27. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния.
28. Внутренняя энергия. Работа и теплота в термодинамике.
29. Первое начало термодинамики.
30. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
31. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.

32. Уравнение теплового баланса.
33. Теплоемкость. Молярная и удельная теплоемкость.
34. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
35. Обратимые и необратимые процессы.
36. Принцип действия тепловых двигателей. КПД. Цикл Карно.
37. II начало термодинамики. Энтропия.
38. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
39. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.
40. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах.
41. Тепловые свойства кристаллов. Тепловое расширение. Плавление и кристаллизация.
42. Фазовые переходы I и II рода.

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов .

#### **Перечень вопросов к экзамену по разделам «Электричество, магнетизм, оптика и атомная физика»**

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
3. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса.
4. Работа электрического поля по перемещению заряда. Потенциал электростатического поля.
5. Потенциал и потенциальная энергия. Эквипотенциальная поверхность. Связь напряженности и потенциала.
6. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
7. Электрический ток. Условия существования электрического постоянного тока. ЭДС. Закон Ома.
8. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
9. Магнитное взаимодействие и магнитное поле. Силовые характеристики магнитного поля  $B$  и  $H$ .
10. Закон Био-Савара-Лапласа.
11. Закон Ампера. Сила Лоренца.
12. опыты Фарадея, закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
13. Закон Ома для цепи переменного тока.
14. Основные понятия и законы геометрической оптики.
15. Отражение света на плоской границе раздела.
16. Сферические зеркала.
17. Преломление света на плоской границе раздела.

18. Линзы. Преломление света на сферической границе раздела двух сред. Вывод формулы линзы.
19. Тонкие линзы (определение основных параметров, построение изображения).
20. Оптические приборы (лупа, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп).
21. Когерентность и монохроматичность световой волны. Интерференция света. Условия  $\max$  и  $\min$  интенсивности при сложении когерентных волн.
22. Методы наблюдения интерференции света.
23. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
24. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
25. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
26. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
27. Естественный и поляризованный свет. Типы поляризации.
28. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса и Брюстера.
29. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела.
30. Фотоэффект (сущность явления и основные закономерности). Квантовая теория фотоэффекта. Закон Эйнштейна.
31. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -частиц. Ядерная модель атома.
32. Закономерности в спектре излучения водорода.
33. Постулаты Бора.
34. Теория водородоподобного атома. Правило отбора.
35. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц и квантовые свойства света.
36. Соотношение неопределенности Гейзенберга.
37. Спин электрона. Магнитное квантовое число и магнитное спиновое квантовое число.
38. Эффект Комптона. Световое давление.
39. Описание состояния электрона в атоме с помощью четырех квантовых чисел.
40. Состав и характеристики атомного ядра.
41. Дефект масс и энергия связи ядер.
42. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
43. Типы радиоактивного распада и их объяснение.

### **Критерии оценки экзамена (в баллах):**

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание фундаментальных физических законов, терминологии, умение применять теоретические знания при выполнении лабораторных заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие несущественные неточности.;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с



пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- 0-10 баллов выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### Билет №1

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.
2. Линзы. Преломление света на сферической границе раздела двух сред. Вывод формулы линзы.
3. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

#### Билет №2

1. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
2. Оптические приборы (лупа, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп).
3. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -частиц. Ядерная модель атома.

#### Билет №3

1. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса.
2. Преломление света на плоской границе раздела.
3. Постулаты Бора.

#### Билет № 4

1. Работа электрического поля по перемещению заряда. Потенциал электростатического поля.
2. Основные понятия и законы геометрической оптики.
3. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.

#### Билет № 5

1. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
2. Сферические зеркала.
3. Фотоэффект (сущность явления и основные закономерности). Закон Эйнштейна.

Билет №6

1. Электрический ток. Условия существования электрического постоянного тока. ЭДС. Закон Ома.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
3. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела.

Билет №7

1. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
2. Когерентность и монохроматичность световой волны. Интерференция света. Условия  $\max$  и  $\min$  интенсивности при сложении когерентных волн.
3. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса и Брюстера.

Билет №8

1. Магнитное взаимодействие и магнитное поле. Силовые характеристики магнитного поля  $B$  и  $H$
2. Тонкие линзы (определение основных параметров, построение изображения).
3. Естественный и поляризованный свет. Типы поляризации.

Билет №9

1. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
3. Соотношение неопределенности Гейзенберга.

Билет №10

1. Закон Ампера. Сила Лоренца.
2. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
3. Постулаты Бора.

Билет № 11

1. Опыты Фарадея, закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
2. Методы наблюдения интерференции света.

3. Фотоэффект (сущность явления и основные закономерности). Квантовая теория фотоэффекта. Закон Эйнштейна.

Билет №12

1. Закон Ома для цепи переменного тока.
2. Основные понятия и законы геометрической оптики.
3. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -частиц. Модели атома.

Билет №13

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.
2. Когерентность и монохроматичность световой волны. Интерференция света. Условия  $\max$  и  $\min$  интенсивности при сложении когерентных волн.
3. Состав и характеристики атомного ядра.

Билет №14

1. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля.
3. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса и Брюстера.

Билет №15

1. Потенциал и потенциальная энергия. Эквипотенциальная поверхность. Связь напряженности и потенциала.
2. Метод зон Френеля.
3. Эффект Комптона. Световое давление.

Билет №16

1. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
2. Основные законы геометрической оптики
3. Принцип Гюйгенса-Френеля.

Билет №17

1. Электрический ток. Условия существования электрического постоянного тока. ЭДС. Закон Ома.

2. Линзы. Преломление света на сферической границе раздела двух сред. Формула тонкой линзы.

3. Фотоэффект (сущность явления и основные закономерности). Квантовая теория фотоэффекта. Закон Эйнштейна.

Билет №18

1. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

2. Тонкие линзы (определение основных параметров, построение изображения).

3. Когерентность и монохроматичность световой волны. Интерференция света. Условия  $\max$  и  $\min$  интенсивности при сложении когерентных волн.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

*для экзамена:*

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета:*

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

### 3 семестр

Виды учебной деятельности	Балл	за	Число	Баллы
---------------------------	------	----	-------	-------

студентов	конкретное задание	заданий за семестр	Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>24</b>
1) Допуск, выполнение, оформление и отчет лаб. работ	4	2	0	8
2) Решение задач в аудитории	4	4	0	16
<b>Рубежный контроль</b>				<b>26</b>
1) Тестирование	12	1	0	12
2) Коллоквиум	14	1	0	14
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>24</b>
1) Допуск, выполнение, оформление и отчет лаб. работ	4	2	0	8
2) Решение задач в аудитории	4	4	0	16
3)				
<b>Рубежный контроль</b>			0	<b>24</b>
1) Домашняя контрольная работа	10	1	0	10
2) Тестирование	14	1	0	14
Итого				<b>100</b>
Поощрительные баллы			0	10
<b>Всего за семестр</b>			0	110
<b>Итоговый контроль зачет</b>				

#### 4 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
1) Допуск, выполнение, оформление и отчет лаб. работы	4	2	0	8
2) Решение задач в аудитории	4	3	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				<b>15</b>
1) Коллоквиум	7	1	0	7
2) Домашняя контрольная работа	8	1	0	8
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
1) Допуск, выполнение, оформление и отчет лаб. работы	4	2	0	8
2) Решение задач в аудитории	4	3	0	12
<b>Рубежный контроль</b>			0	<b>15</b>
1) Тестирование	8	1	0	8
2) Коллоквиум	7	1	0	7
Итого				70
Поощрительные баллы			0	10
<b>Всего за семестр</b>			0	100
<b>Итоговый контроль экзамен</b>			0	30

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл =  $k \times$  Максимальный балл,

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.