

Утверждена на заседании
Ученого совета колледжа
22 марта 2019 г.
Протокол №6

Рабочая программа дисциплины

Общая физика

Специальность

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Квалификация

Форма обучения

очная

Пояснительная записка

Цели освоения дисциплины

Формирование у обучающихся современного естественнонаучного мировоззрения, развитие научного мышления. Студенты в том числе должны освоить концептуальные физические понятия и законы, модели и методы научных исследований.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

ОП.05. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

Основы разделов физики: механика, молекулярная (статистическая) физика и термодинамика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая и квантовая оптика, квантовая физика и физика атома, элементы ядерной физики и физика элементарных частиц.

Уметь:

Использовать знания в решении физических задач, при выполнении лабораторных и домашних практических работ; разбираться в физических закономерностях; объяснять явления природы; анализировать, классифицировать, сравнивать различные физические процессы; применять полученные знания в профессиональной деятельности.

Владеть:

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

- ОК 1. - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
- ОК 2. - Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Соотнесение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы содержится в фонде оценочных средств по дисциплине.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 0 зачетные единицы, 0 часа.

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа
Семестр 3		32	16	32	8
1	Введение	1			
2	Механика	13	12	18	4

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа
3	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	18	4	14	4
Семестр 4		28	14	28	10
4	Электричество и магнетизм	11	2	10	4
5	Колебания и волны	4	4		
6	Волновая и квантовая оптика	6	8	12	4
7	Квантовая физика и физика атома	4		4	2
8	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	2		2	
9	Заключение				

Тематическое планирование¹ курса

Введение

Семестр 3

Предмет и задачи общей физики

Лекция. 1 ч. Предмет и задачи физики. Физическая картина мира. Фундаментальные физические теории. Материя, ее виды, формы и способ существования. Движение. Виды движения. Структурные уровни организации вещества и поля. Фундаментальные физические взаимодействия.

Механика

Семестр 3

Кинематика поступательного и вращательного движений материальной точки и твердого тела

Лекция. 2 ч. Кинематика. Введение. 1.1. Радиус-вектор материальной точки. 1.2. Кинематические уравнения движения материальной точки. 1.3. Траектория материальной точки. 1.4. Вектор перемещения. 1.5. Скорость. 1.6. Ускорение. 1.7. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорения. 1.8. Методические указания к решению задач по кинематике.

Практическое занятие. 2 ч. Решение задач на кинематические уравнения.

Лабораторная работа. 2 ч. Введение в лабораторный практикум.

Лабораторная работа. 2 ч. Измерение времени. Обработка результатов многократных, прямых измерений времени. Измерение линейных и угловых величин.

Лабораторная работа. 2 ч. Изучение законов движения с помощью машины Атвуда.

Лекция. 2 ч. 2.1. Угол поворота твердого тела. 2.2. Угловая скорость. 2.3. Период и частота обращения. 2.4. Угловое ускорение. 2.5. Связь угловых и линейных величин

Практическое занятие. 2 ч. Решение задач по кинематике вращательного движения

Лабораторная работа. 2 ч. Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре динамическим методом

Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела

Лекция. 2 ч. 3.1. Первый закон Ньютона. 3.2. Понятие о силе. 3.3. Масса. Второй закон Ньютона. 3.4. Принцип независимости действия сил. 3.5. Третий закон Ньютона. 3.6 Преобразование координат Галилея и механический принцип относительности. Основное уравнение динамики поступательного движения материальной точки. Импульс материальной точки. 3.8. Центр инерции системы. 3.9. Универсальная форма второго закона Ньютона, выраженная через импульс системы. 3.10. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела. 3.11. Изолированная (замкнутая) система. Закон сохранения импульса. 3.12. Методические указания к решению задач по динамике.

Лабораторная работа. 2 ч. Измерения массы. Определение плотности жидкости и твердых тел методом гидростатического взвешивания с помощью торсионных весов.

Лабораторная работа. 2 ч. Определения коэффициента трения различных материалов на наклонной плоскости

Практическое занятие. 2 ч. Решение задач

Энергия и работа

Лекция. 2 ч. 4.1. Основные понятия об энергии механической системы. 4.2. Работа. 4.3. Консервативные силы. Условие потенциальности силового поля. 4.4. Мощность. 4.5 Кинетическая энергия. 4.6. Потенциальная энергия. 4.7. Закон сохранения и превращения энергии. 4.8. Связь между потенциальной энергией и силой.

Практическое занятие. 2 ч. Решение задач

Динамика вращательного движения твердого тела

Лекция. 3 ч. 5.1. Особенности вращательного движения. 5.2. Вращающий момент (или момент силы). 5.3. Момент инерции материальной точки относительно неподвижной оси вращения. 5.4. Момент инерции твердого тела. 5.5. Второй закон Ньютона для вращательного движения и его анализ. 5.6. Момент импульса материальной точки и твердого тела. 5.7. Основное уравнение динамики вращательного движения. 5.8. Закон сохранения момента количества движения. 5.9. Гироскоп. Гироскопический эффект. 5.10. Кинетическая энергия вращающегося тела. 5.11. Работа внешних сил при вращении твердого тела.

Практическое занятие. 2 ч. Решение задач.

Лабораторная работа. 2 ч. Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре динамическим методом.

Лабораторная работа. 4 ч. Изучение законов динамики вращательного движения на примере маятника Обербека.

Специальная теория относительности

Лекция. 2 ч. 6.1. Преобразования Лоренца. 6.2. Одновременность событий в разных системах отсчета. 6.3. Длина тел в разных системах. 6.4. Длительность событий в разных системах отсчета. 6.5. Релятивистский закон сложения скоростей. 6.6. Релятивистский импульс.

Практическое занятие. 2 ч. Решение задач по СТО.

Самостоятельная работа. 4 ч. Решение комплекта задач.

Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.

Семестр 3

Основы термодинамики

Лекция. 4 ч. 9.1. Термодинамическое состояние тела. 9.2 Внутренняя энергия. 9.3 Работа газа. 9.4 Первый закон (начало) термодинамики. 9.5. Основные понятия о теплоемкости вещества. 9.6 Изохорический процесс ($V=\text{const}$). 9.7 Изобарический процесс. 9.8 Изотермический процесс. 9.9 Адиабатический процесс.

Лекция. 4 ч. 9.10. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. 9.11 Цикл Карно. 9.12. Второе начало термодинамики. 9.13 Приведенная теплота. Равенство (неравенство) Клаузиуса. 9.14 Теорема Клаузиуса. 9.15 Энтропия. 9.16 Свойства энтропии. 9.17 Физический смысл энтропии.

Лабораторная работа. 2 ч. Определение удельной теплоемкости с помощью электрокалориметра.

Лабораторная работа. 4 ч. Определение скорости звука в воздухе и отношения теплоемкостей методом стоячей волны.

Практическое занятие. 2 ч. Решение задач по основам термодинамики.

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) газов

Лекция. 4 ч. 10.1 Основное уравнение м.к.т. идеальных газов. Температура. 10.2 Распределение энергии по степеням свободы молекулы. 10.3 Внутренняя энергия идеального газа. Термодинамика. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия. Термометрия и калориметрия.

Лекция. 6 ч. 11. Статистические распределения. 11.1 Распределение молекул по скоростям. 11.2 Закон распределения молекул идеального газа во внешнем силовом поле. 11.3. Распределение давления по высоте. 11.4. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. 12. Явления переноса. 12.1 Диффузия. 12.2 Теплопроводность. 12.3. Внутреннее трение. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Течение жидкости по трубам. Формула Пуазейля. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса. Гидравлическое сопротивление. Ламинарное и турбулентное течения.

Лабораторная работа. 2 ч. Определение (вязкости) жидкости при помощи вискозиметра.

Лабораторная работа. 2 ч. Определение поверхностного натяжения способом капель

Лабораторная работа. 2 ч. Определение коэффициента внутреннего трения, длины свободного пробега и диаметра молекул воздуха.

Лабораторная работа. 2 ч. Определение вязкости методом Стокса.

Самостоятельная работа. 4 ч. Решение блока задач.

Практическое занятие. 2 ч. Решение задач по МКТ.

Электричество и магнетизм

Семестр 4

Электростатика

Лекция. 1 ч. 13.1. Взаимодействие зарядов Закон Кулона. 13.2. Электрический диполь. 13.3. Электростатическое поле. Напряженность поля. 13.4. Силовые линии электрического поля. 13.5. Принцип суперпозиции электрических полей. 13.6. Поток вектора напряженности электростатического поля. 13.7. Теорема Остроградского - Гаусса. 13.8. Примеры применения теоремы Гаусса. 13.9. Работа сил электростатического поля при перемещении заряда. 13.10. Потенциальная энергия электростатического поля. 13.11. Циркуляция вектора напряженности. 13.12. Потенциал электростатического поля. 13.13. Эквипотенциальные поверхности. 13.14. Связь между напряженностью и потенциалом.

Электрическое поле. Энергия электрического поля

Лекция. 2 ч. 15.1. Равновесие зарядов на проводнике. 15.2. Напряженность электростатического поля вблизи заряженной поверхности проводника. 15.3. Проводники во внешнем электрическом поле. 15.4. Электроемкость проводников. 15.5. Конденсаторы. 16.1. Энергия системы зарядов. 16.2. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. 16.3. Объемная плотность энергии

электростатического поля. 14.1. Поляризация диэлектриков. 14.2. Напряженность электрического поля в диэлектрике. 14.3. Электрическое смещение. 14.4. Поле на границах раздела диэлектрика.

Лекция. 2 ч. 16.1. Энергия системы зарядов. 16.2. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. 16.3. Объемная плотность энергии электростатического поля.

Лабораторная работа. 2 ч. Исследование эквипотенциальных поверхностей с помощью электролитической ванны.

Постоянный электрический ток

Лекция. 2 ч. 17.1. Электрический ток. 17.2. Электродвижущая сила. 17.3. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. 17.4. Закон Ома в интегральной форме. 17.5 Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. 17.6. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. 18.1. Основы классической электронной теории электропроводности металлов. 18.2. Вывод закона Ома в дифференциальной форме в классической электронной теории. 18.3. Вывод закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме в классической теории электропроводности. 18.4. Связь между теплопроводностью и электропроводностью металлов (закон Видемана-Франца). 18.5. Недостатки классической электронной теории проводимости металлов. 18.6. Работа выхода из металла. Термоэлектронная эмиссия.

Лабораторная работа. 2 ч. Измерение сопротивления методом мостика.

Лабораторная работа. 4 ч. Изучение зависимости сопротивления металла от температуры.

Лабораторная работа. 2 ч. Проверка законов Ома для цепей постоянного тока.

Постоянное магнитное поле

Лекция. 2 ч. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого тока и витка с током. Теорема о циркуляции магнитного поля. Поле длинного соленоида. Взаимодействие прямых проводников. Действие магнитного поля на контур с током. Сила Лоренца.

Практическое занятие. 2 ч. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли при помощи тангенс-буссоли.

Самостоятельная работа. 4 ч. Магнитное поле Земли.

Электромагнитная индукция. Электромагнитная теория Максвелла

Лекция. 2 ч. Закон Фарадея. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Модель молекулярных токов. Связь молекулярных токов с вектором намагниченности. Классификация магнетиков. Магнитное поле Земли. Теория Максвелла. Электромагнитная волна.

Колебания и волны

Семестр 4

Колебания

Лекция. 2 ч. 7.1 Основные понятия и определения. 7.2. Колебания под действием упругой силы (пружинный маятник). 7.3. Энергия колеблющегося тела. 7.4. Основное уравнение гармонических свободных колебаний. (Дифференциальное уравнение гармонических колебаний). 7.5. Математический и физический маятники. 7.6. Сложение механических колебаний. 7.7. Затухающие колебания. 7.8. Вынужденные колебания.

Практическое занятие. 2 ч. Исследование физического маятника.

Практическое занятие. 2 ч. Исследование затухающего осциллятора (затухающие крутильные колебания).

Волны

Лекция. 2 ч. 8.1. Распространение волн в упругой среде. 8.2. Уравнение плоской одномерной волны. 8.3. Фазовая скорость. 8.4. Волновая поверхность, фронт волны. 8.5. Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. 8.6. Волновое уравнение. 8.7. Энергия волны. 8.8. Объемная плотность энергии волны. 8.9. Плотность потока энергии. Вектор Умова. 8.10. Стоячие волны.

Волновая и квантовая оптика

Семестр 4

Представления о свете. Интерференция

Лекция. 2 ч. Развитие представлений о свете. Законы отражения и преломления света. Явление интерференции. Полосы равной толщины. Способы получения интерференции.

Лабораторная работа. 2 ч. Определение длины световой волны с помощью билинзы и бипризмы.

Лабораторная работа. 2 ч. Разрешающая способность глаза и телескопа.

Лабораторная работа. 2 ч. Определение фокусных расстояний тонких линз.

Лабораторная работа. 2 ч. Изучение микроскопа.

Лабораторная работа. 4 ч. Кольца Ньютона.

Дифракция и поляризация света. Взаимодействие света с веществом

Лекция. 2 ч. Метод зон Френеля. Метод векторных диаграмм. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на круглом экране. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Явление поляризации. Закон Брюстера. Поглощение света. Рассеяние света. Дисперсия света.

Практическое занятие. 2 ч. Дифракция Френеля и Фраунгофера.

Практическое занятие. 4 ч. Дифракционная решётка.

Поляризация света. Взаимодействие света с веществом

Практическое занятие. 2 ч. Линейно поляризованный свет

Самостоятельная работа. 4 ч. Решение задач по поляризации света и законам теплового излучения.

Законы теплового излучения

Лекция. 2 ч. Закон Кирхгофа. Вывод выражения для излучательной способности. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

Квантовая физика и физика атома

Семестр 4

Строение вещества

Лекция. 2 ч. Теория атома Бора. Принцип действия лазера. Строение ядра атома. Квантовые числа. Строение элементов и периодическая таблица.

Лекция. 2 ч. Спектр атома водорода. Правило отбора. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнения Шредингера (общие свойства). Уравнение Шредингера (конкретные ситуации).

Лабораторная работа. 4 ч. Исследование температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников.

Самостоятельная работа. 2 ч. Решение задач по атомной физике.

Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.

Семестр 4

Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц

Лекция. 2 ч. Ядро. Элементарные частицы. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Фундаментальные взаимодействия.

Лабораторная работа. 2 ч. Исследование радиоактивного фона в различных точках здания.

Заключение

Семестр 4

Современное состояние физики

Лекция. 1 ч. Физическая картина мира как философская категория. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы. Вещество и поле. Смена систем понятий в физике как отражение смены типов рационального мышления. Концепции времени. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма. От физики существующего к физике возникающего. Незавершенность физики и будущее естествознания.

БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
3	Текущий контроль в разделе «Механика»	
	Тест	10
	Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	15
	Выполнение заданий СРС	5
3	Текущий контроль в разделе «Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика»	
	Тест	10
	Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	15
	Выполнение заданий СРС	5
3	Экзамен	
	Вопрос 1	10
	Вопрос 2	10
	Решение задачи	20
		Итого за семестр 3: 100
4	Текущий контроль в разделе «Электричество и магнетизм»	
	Контрольная работа	5
	Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	10
4	Текущий контроль в разделе «Колебания и волны»	
	Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	10
	Контрольная работа	5
4	Текущий контроль в разделе «Волновая и квантовая оптика»	
	Контрольная работа	5
	Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	10
4	Текущий контроль в разделе «Квантовая физика и физика атома»	
	Тест	5

Семестр	Контрольные точки	Баллы
4	Текущий контроль в разделе «Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц» Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе	10
4	Экзамен Вопрос 1 Вопрос 2 Решение задачи	10 10 20
Итого за семестр 4:		100

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).

Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Классическая лекционно-практическая технология обучения с элементами других образовательных технологий. 2. Видеоматериалы с запланированными ошибками по темам раздела "Электричество и магнетизм". 3. Использование на практических занятиях Интернет ресурсов учебного назначения в системе Moodle: Физика для студентов Биолого-географического факультета и колледжа БГУ (теория, видеоматериалы, тесты, практические задания, форумы и т.д.); в социальной сети ВКонтакте: группа СРС по физике для студентов БГФ и колледжа БГУ (видеоматериалы по темам, обсуждения, сборники задач по вариантам и т.д.). 4. Экскурсии в научные центры и лаборатории, посещение интеллектуальных мастер-классов и т.д.
Темы контрольных работ

1. Электричество и магнетизм (электрическое поле, магнитное поле, законы постоянного тока, электромагнитная индукция, самоиндукция, колебательный контур и т.д.)

2. Колебания и волны

2. Волновая и квантовая оптика (геометрическая оптика, интерференция, дифракция, поляризация, излучение и поглощение)

Темы творческих работ

1. Аналитическая работа по видеоматериалу с запланированной ошибкой на тему "Законы постоянного тока: Ампера и Лоренца";

2. Обсуждение материалов о структуре вещества и поля на основе научно-популярных фильмов Стивена Хокинга.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

По данной дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся и размещено в электронной информационно-образовательной среде университета (личном кабинете студента).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

По данной дисциплине разработан фонд оценочных средств, содержащий перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Список литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная

1. [ФИЗИКА](#): Учебное пособие/Родионов В.Н.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. — 295 с.
2. [ФИЗИКА](#): Учебник и практикум/Кравченко Н.Ю.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —300 с.

Дополнительная

1. [ФИЗИКА](#): Учебник и практикум/Ильин В.А., Бахтина Е.Ю., Виноградова Н.Б., Самойленко П.И.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —399 с.

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Портал электронного обучения БГУ. <http://e.bsu.ru/login/index.php>
2. Видеосервис Youtube. <https://www.youtube.com/>
3. Информационный портал "Физический энциклопедический словарь". <http://www.all-fizika.com/>
4. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
5. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Office (Access, Excel, Power Point, Word и т.д.)
2. Skype
3. Портал электронного обучения БГУ e.bsu.ru
3. Система дифференцированного интернет-обучения Moodle moodle.bsu.ru
4. Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
5. База данных «Университет»

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (0321), укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для чтения лекций используется проектор, ноутбук, набор таблиц и слайдов, комплект оборудования для проведения демонстраций физических опытов.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и оборудованием.

Для проведения лабораторных работ используются осциллографы, лазеры, ртутно-кварцевые лампы, звуковые генераторы, УЗ генераторы, поляриметры, рефрактометры, компьютерный класс с возможностью выхода в интернет, микроскопы, дифракционные решетки, детекторы ионизирующего излучения и другое лабораторное оборудование.

Автор: Дамбуева Альбина Борисовна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и теоретической физики от 22 февраля 2019 г. Протокол №6.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Колледж от 15 марта 2019 г. Протокол №6.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РПД

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

ОК 1. - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2. - Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> <i>Студент должен знать:</i> -Основы разделов физики: механика, молекулярная (статистическая) физика и термодинамика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая и квантовая оптика, квантовая физика и физика атома, элементы ядерной физики и физика элементарных частиц. Уметь: Использовать знания в решении физических задач, при выполнении лабораторных и домашних практических работ; разбираться в физических закономерностях; объяснять явления природы; анализировать, классифицировать, сравнивать различные физические процессы; применять полученные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Для определения качества лабораторных работ и ответов применяются следующие основные показатели оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соответствие выполненной лабораторной работы требованиям подготовки, сформулированным целям и задачам; • профессиональная компетентность, умение систематизировать и обобщать факты, делать практические выводы, самостоятельно решать поставленные задачи (в том числе и нестандартные); • использование современных информационных технологий при выполнении лабораторной работы; • возможность использования полученных навыков в профессиональной практике для решения конструкторских и технологических задач. <p>При оценке лабораторных работ и ответов учитываются качество оформления и сборки схем измерения, правильность проведенных исследований и расчетов, ответы на вопросы, заданные по теме лабораторной работы. Оценки «отлично» заслуживает лабораторная работа и ответ, в которых полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы. Студент при ответе дает аргументированные ответы на все вопросы преподавателя, проявляет</p>	<p>Текущий контроль: -выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе; -выполнение заданий СРС;</p> <p>Промежуточный контроль: -тест; -контрольная работа.</p> <p>Итоговый контроль: экзамен</p>

	<p>творческие способности в понимании и изложении ответов на вопросы, показывает умение оформлять лабораторную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. Оценка «хорошо» выставляется за лабораторную работу и убедительный ответ. При этом студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными, во время ответа использует наглядные пособия, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, показывает умение оформлять лабораторную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. Оценка «удовлетворительно» выставляется за лабораторную работу и ответ, в которых имеются замечания по содержанию, теоретические выводы в основном правильные, недостаточно соблюдены требования к оформлению лабораторной работы и не на все вопросы студент дал правильные ответы. Оценка «неудовлетворительно» выставляется за лабораторную работу и ответ, которые не отвечают требованиям к оформлению лабораторной работы, студент не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т.е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.</p>	
--	--	--

Отчет к лабораторной работе должен содержать основные структурные элементы: название, тему, цель, задачи, расчетные формулы. Результаты аналитического исследования и компьютерного в виде таблицы MS Excel с исходными условиями исследования, таблицы MS Excel (при необходимости) с результатами вычислений, графики, вывод о полученных результаты.

Критерии выполнения, оформления и защиты лабораторной работы в 3 семестре

1. Выполнение работы - 3 б.

1.1. Самостоятельно выполнил работу с соблюдением указаний к выполнению работы- 3 б.

- 1.2. Работы по началу опыта провёл при помощи преподавателя- 2 б.
 2. Получение результатов с учетом погрешности — 3 б.
 - 2.1. Самостоятельно получены все результаты опыта. Результаты получены с наибольшей точностью. Измеренная погрешность указана в работе — 3 б.
 - 2.2. В ходе измерений были допущены незначительные ошибки – 2б.
 - 2.3. Опыт не обеспечивает достаточной точности измерений. Погрешность в работе указана неверно - 1б.
 3. Соблюдение техники безопасности — 1 балл
 - 3.1. При выполнении работы соблюдал требования безопасности труда - 1б.
 - 3.2. Соблюдение требований безопасности после замечания учителя - 0,5б.
 4. Оформление работы, формулирование выводов — 3 балла
 - 4.1. Правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, чертежи; научно и грамотно, логично сформулировал вывод по работе (более 3 предложений) — 3б.
 - 4.2. В записях единиц допущена ошибка, допущено не более одного исправления; выводы сделаны неполные — 2 б.
 5. Защита лабораторной работы – 5 б.
- Итого 15 баллов.*

Критерии выполнения, оформления и защиты лабораторной работы в 4 семестре

1. Выполнение работы - 2 б.
 - 1.1. Самостоятельно выполнил работу с соблюдением указаний к выполнению работы- 1 б.
 - 1.2. Работы по началу опыта провёл при помощи преподавателя- 2 б.
 2. Получение результатов с учетом погрешности — 2 б.
 - 2.1. Самостоятельно получены все результаты опыта. Результаты получены с наибольшей точностью. Измеренная погрешность указана в работе — 2 б.
 - 2.2. В ходе измерений были допущены ошибки, опыт проводил не обеспечивающей достаточной точности измерений. Погрешность в работе указана неверно - 1б.
 3. Соблюдение техники безопасности — 1 балл
 - 3.1. При выполнении работы соблюдал требования безопасности труда - 1б.
 - 3.2. Соблюдение требований безопасности после замечания учителя - 0,5б.
 4. Оформление работы, формулирование выводов — 2 балла
 - 4.1. Правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, чертежи; научно и грамотно, логично сформулировал вывод по работе (более 3 предложений) — 2б.
 - 4.2. В записях единиц допущена ошибка, допущено не более двух исправлений; выводы сделаны неполные — 1 б.
 5. Защита лабораторной работы – 3 б.
- Итого 10 баллов.*

Задания для самостоятельной работы

Тема «Кинематика»

Вариант 1

1. Автомобиль, имея скорость 32,4 км/ч, за 22 с увеличил ее до 72 км/ч. Определить ускорение и путь, пройденный автомобилем за это время, считая движение равноускоренным.
2. С какой высоты упало тело, если в последнюю секунду падения прошло путь, равный 7,5 м?
3. Точильный круг, радиус которого равен 10 см, при вращении делает 1 оборот за 0,2 с. Найти скорость точек, наиболее удаленных от оси вращения.

Вариант 2

1. Поезд движется со скоростью 36 км/ч. Если прекратить подачу пара, то поезд, двигаясь равнозамедленно, останавливается через 20 с. Найти: 1) ускорение поезда; 2) на каком расстоянии до остановки надо прекратить доступ пара?

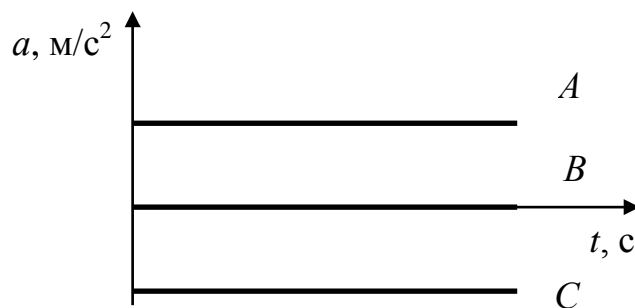
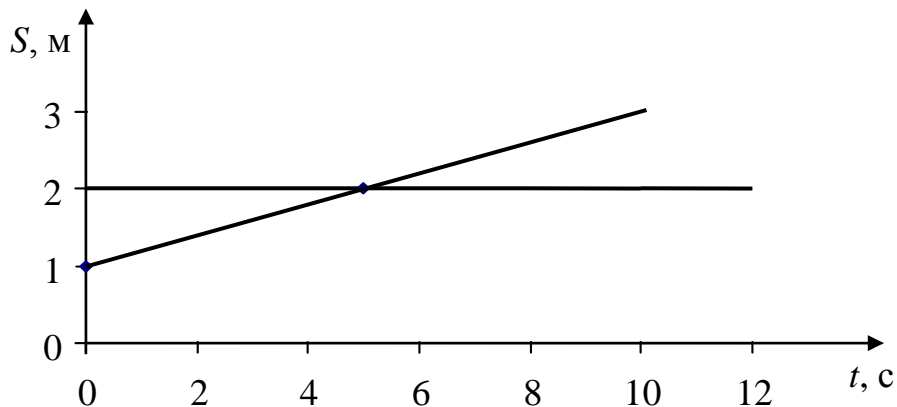
2. Построить график пути равноускоренного движения, зная формулу пути: $S = a \cdot t^2 / 2$, где $a = 3 \text{ м/с}^2$.
3. Самолет, выходя из пике, движется по дуге, которая в нижней своей части является дугой окружности радиусом 500 м. Определить ускорение самолета в наинизшей точке, если скорость равна 800 км/ч и сравнить полученное значение с ускорением свободного падения.

Вариант 3

1. Моторная лодка проходит расстояние между двумя пристанями, равное 150 км, по течению реки за 2 ч, против течения за 3 ч. Определить скорость лодки относительно воды.
2. Как движутся тела А, В, С? Смотри рис.
3. Автомобиль движется по закруглению дороги радиусом 100 м и скоростью 54 км/ч. Определить центростремительное ускорение автомобиля.

Вариант 4

1. Из орудия, находящегося на высоте 20 м над уровнем моря, вылетел снаряд в горизонтальном направлении со скоростью 1000 м/с. Через сколько времени снаряд упадет в море и на каком расстоянии? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 .
2. Турбина Волжской ГЭС имеет диаметр рабочего колеса 9,3 м и совершает 668,2 об/мин. Определить линейную скорость концов лопаток турбины.
3. Камень падает в колодец. Через промежуток времени, равный 5 с, был услышан стук камня о дно колодца. Определить глубину колодца, если скорость звука в воздухе 330



м/с.

Вариант 5

1. Период обращения первого корабля-спутника “Восток” вокруг Земли равнялся 90 мин. Среднюю высоту корабля-спутника над землей можно считать равной 320 км. Радиус Земли равен 6400 км. Вычислите скорость корабля.
2. Тело брошено под углом 30° к горизонту. С какой скоростью было брошено тело и какова горизонтальная дальность его полета, если оно находилось в полете 2 с? Какова максимальная высота подъема тела? Сопротивлением воздуха пренебречь.

3. По графикам зависимости координаты S от времени t определить вид движения двух тел А и В.

Вариант 6

1. Какова скорость движения автомобиля, если его колеса радиусом 30 см делают 10 оборотов в 1 секунду?
2. Автомобиль ГАЗ-51 трогается с места и, двигаясь с ускорением, проходит 500 м за 48 с. Найти ускорение.
3. Мяч, брошенный горизонтально с начальной скоростью 25 м/с, упал на землю через 3 с. С какой высоты брошен мяч? Какова дальность его полета?

Вариант 7

1. Пассажир едет в поезде, скорость которого 72 км/ч. Навстречу этому поезду движется товарный поезд длиной 1 км со скоростью 54 км/ч. Сколько времени товарный поезд будет двигаться мимо пассажира?
2. Спортсмен прыгает с вышки в воду. На сколько сопротивление воздуха увеличивает время падения, если высота вышки 10 м, а время падения 1,8 с?
3. Угловая скорость приводного шкива 65,5 рад/с. Найти период вращения шкива и число его оборотов в минуту.

Вариант 8

1. Два шкива, радиусы которых 5 и 10 см, соединены бесконечным ремнем. Период вращения шкива меньшего радиуса равен 0,5 с. Какова скорость перемещения точек ремня? Каков период вращения второго шкива?
2. Автомобиль “Волга”, идущий со скоростью 50 км/ч, при выключении двигателя проходит до полной остановки 455 м. Сколько времени автомобиль двигался по инерции?
3. С какой скоростью надо бросить тело вертикально вверх, чтобы оно вернулось назад через 10 с?

Вариант 9

1. Скорость самолета за 15 увеличилось со 130 км/ч до 540 км/ч. Определить ускорение самолета, пройденный им за это время путь и среднюю скорость.
2. Тело свободно падает с высоты 125 м. Определить расстояние, пройденное телом за пятую секунду падения.
3. Первую половину пути тело двигалось со скоростью 2 м/с, вторую половину пути – со скоростью 8 м/с. Определить среднюю скорость движения.

Вариант 10

1. Тело падает с высоты 490 м. Определить, какое расстояние пройдет тело в последнюю секунду падения.
2. Первую половину пути автомобиль двигался со скоростью 80 км/ч, а вторую половину – со скоростью 40 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля?
3. Поезд, идя по горизонтальному пути со скоростью 36 км/ч, переходит на равноускоренное движение и проходит 600 м, имея в конце пути скорость 45 км/ч. Определить ускорение и время ускоренного движения.

Вариант 11

1. При каком ускорении и за сколько времени может быть остановлен поезд, идущий со скоростью 54 км/ч, если тормозное расстояние 250 м?
2. Найти предельную скорость движения автомобиля МАЗ-200, если на этой скорости его колеса диаметром 1,1 м вращаются, делая 320 об/мин.
3. Определить расстояние, пройденное телом за четвертую секунду свободного падения.

Вариант 12

1. Тело прошло первую половину пути за 2 с, вторую – за 8 с. Определить среднюю скорость движения, если весь путь 20 м.
2. Камень падает с высоты 1200 м. Какой путь пройдет камень за последнюю секунду своего падения?

3. Поезд, приближаясь к станции, за 250 м от нее движется при выключенных тормозах до полной остановки. С каким ускорением двигался поезд, если движение до остановки продолжалось в течение 25 с?

Вариант 13

1. Поезд длиной 260 м проходит мост длиной 360 м со скоростью 18 км/ч. Сколько времени будет находиться поезд на мосту? Можно ли считать поезд материальной точкой?
2. Барабан сепаратора вращается с частотой 840 об/мин. Найти период вращения и угловую скорость.
3. Тело падает с высоты 490 м. Какое расстояние пройдет тело в последнюю секунду падения?

Вариант 14

1. Самолет отрывается от земли под углом к горизонту со скоростью 180 км/ч. На какое расстояние по горизонтали и на какую высоту поднимется самолет через 2 минуты после отрыва от земли?
2. Диаметр ведущей звездочки гусеничного трактора 52 см и вращается с частотой 45 об/мин. За какое время трактор преодолеет 150 м?

Вариант 15

1. Спринтер стартует и на расстоянии 10 м приобретает скорость 10 м/с. Оставшееся расстояние пробегает равномерно с этой же скоростью. Найти время, затраченное на стометровой дистанции.
2. Вентилятор вращается с частотой 180 об/мин. Найти угловую и линейную скорости лопастей вентилятора, если радиус 16 см.
3. Капля срывается с сосульки, находящейся на высоте 19,6 см. Сколько времени будет падать капля и какую скорость будет иметь в момент падения на землю?

Вариант 16

1. Камень брошен под углом 60° к горизонту со скоростью 30 м/с. На каком расстоянии и на какой высоте будет находиться камень через 4 с? Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. За 5 секунд до финиша скорость велосипедиста равнялась 27 км/ч, а на финише - 36 км/ч. Найти ускорение, считая движение велосипедиста равноускоренным.
3. Вычислите угловую скорость патефонного диска при частоте вращения 33 и 78 об/мин.

Вариант 17

1. Трактор ДТ-250 проехал 0,4 пути между населенными пунктами со скоростью 9 км/ч, а оставшуюся часть пути со скоростью 12 км/ч. Определить среднюю скорость движения трактора.
2. Аэростат равномерно поднимается вертикально вверх со скоростью 4 м/с. На высоте 200 м с него выбрасывается груз. Через сколько секунд груз упадет на землю?
3. Луна движется вокруг Земли на расстоянии 385000 км от нее, совершая один оборот за 27,3 суток. Вычислить центростремительное ускорение Луны.

Вариант 18

1. Автомобиль при торможении в течение 6 с уменьшил скорость с 36 км/ч до 25,2 км/ч. С каким ускорением двигался автомобиль и какое расстояние прошел за время торможения?
2. Гребец направляет лодку поперек реки, однако течение относит ее так, что она передвигается под углом 60° к берегу со скоростью 2 м/с. Определить скорость течения реки и скорость, с которой двигалась бы лодка при отсутствии течения.
3. Высота свободного падения молота 1,25 м. Какова скорость молота в момент удара по наковальне? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Вариант 19

1. Моторная лодка развивает в стоячей воде скорость 10 км/ч. Течение реки равно 3 км/ч. Сколько времени затратит лодка, чтобы пройти вверх по течению 10 км и спуститься обратно на то же место?
2. Электропоезд при торможении движется равнозамедленно с ускорением $0,30 \text{ м/с}^2$ и останавливается через 1 минуту после начала торможения. Найти начальную скорость электропоезда.
3. Тело падает с высоты 2000 м. За какое время оно пройдет последние 100 м своего пути?

Вариант 20

1. Трамвай, движущийся со скоростью 36 км/ч, резко остановился, пройдя 5 м. С каким ускорением и сколько времени длилось торможение?
2. Трактор МТЗ-80 прошел равномерно и прямолинейно 100 м за 10 с. Найти частоту вращения переднего и заднего колес, если известно, что диаметры равны соответственно 60 и 140 см.
3. Самолет отрывается от земли под углом 30° к горизонту со скоростью 180 км/ч. На какое расстояние по горизонтали и на какую высоту поднимется самолет через одну минуту после отрыва от земли?

Вариант 21

1. Самолет начинает разбегаться по дорожке аэродрома и в момент отрыва от земли имел скорость, равную 25 м/с. Найти время разбега, если длина полосы 1 км.
2. Линейная скорость точек на рабочей поверхности шлифовального круга не должна превышать 10 м/с. Определить предельное число оборотов в минуту для круга диаметром 15 см.
3. С какой высоты упало тело, если его скорость в момент соприкосновения с землей была 20 м/с?

Тема «Динамика»

Вариант 1

1. Поезд массой 10^6 кг за 1 мин 20 с увеличил скорость с 36 км/ч до 72 км/ч. Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления равен 0,05.
2. Мальчик массой 50 кг качается на качелях с длиной подвеса 6 м. С какой силой он давит на сидение при прохождении положения равновесия со скоростью 6 м/с?
3. Тело массой 200 г свободно падает вертикально вниз с ускорением $9,2 \text{ м/с}^2$. Чему равна средняя сила сопротивления воздуха?
4. Найти силу тяги, развиваемую мотором автомобиля, движущегося в гору с ускорением 1 м/с^2 . Уклон горы 12° . Масса автомобиля 10 т. Коэффициент трения равен 0,1.

Вариант 2

1. Поезд массой 500 т движется равнозамедленно, при этом его скорость уменьшается в течение 1 мин 40 с от 36 км/ч до 25,2 км/ч. Найти силу сопротивления.
2. Проволока некоторого диаметра выдерживает груз массой 5000 кг. С каким наибольшим ускорением можно поднимать груз массой 400 кг, подвешенный на этой проволоке, чтобы она при этом не разорвалась?
3. Автомобиль с грузом массой 6 т проходит по выпуклому мосту со скоростью 18 км/ч. С какой силой он давит на середину моста, если радиус кривизны моста 100 м?
4. На концах нити, перекинутой через блок, висят два груза массами 960 г и 1000 г. Какой путь пройдет больший груз через 3 с от начала движения?

Вариант 3

1. Гусеничный трактор тянет прицеп за собой по снегу на полозьях. Определить силу тяги на крюке трактора, если он движется с ускорением $1,84 \text{ м/с}^2$. Коэффициент трения полозьев о снег 0,06. Масса прицепа 3 т.
2. Стальной трос подъемного крана выдерживает силу натяжения 5 кН. Какой максимальный груз он может поднять с ускорением $1,5 \text{ м/с}^2$?

- Искусственный спутник Земли движется по круговой орбите на высоте 700 км над поверхностью Земли. Определить скорость его движения. Радиус Земли 6370 км, ее масса $5,98 \cdot 10^{24}$ кг.
- Два тела массами 100 г и 150 г висят на нити, перекинутой через блок. Определить скорость тел через 1 с.

Вариант 4

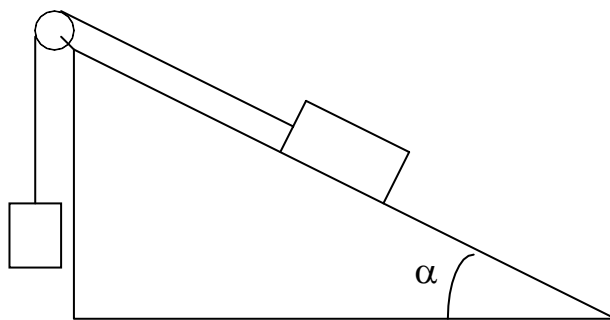
- Вагон массой 20 т движется с начальной скоростью 54 км/ч. Найти среднюю силу, действующую на вагон, если известно, что вагон останавливается в течение 10 с.
- Масса кабины скоростного пассажирского лифта вместе с пассажирами 1500 кг. Определить силу натяжения каната, удерживающего кабину лифта при торможении перед остановкой и в течение 2 с скорость падает с 3,6 м/с до 0.
- На автомобиль массой 5 т во время движения действует сила трения, равная 0,1 действующей на него силы тяжести. Найти силу тяги, развиваемую мотором автомобиля, если автомобиль движется с ускорением 1 м/с^2 в гору с углом наклона 15° к горизонту.
- Мальчик массой 40 кг качается на качелях с длиной подвеса 2 м. С какой силой давит мальчик на сидение, если скорость 4 м/с в нижней точке?

Вариант 5

- Определить скорость, которую получит поезд через 30 с после начала движения, если коэффициент трения 0,02. Масса поезда $5 \cdot 10^6$ кг, сила тяги паровоза 1,65 МН.
- Тело массой 3 кг падает в воздухе с ускорением 8 м/с^2 . Найти силу сопротивления воздуха.
- Тело массой 1 кг вращается на тонком стержне в вертикальной плоскости. Частота вращения равна 2 с^{-1} , длина стержня 12,5 см. Определить силу натяжения в верхней точке.
- Невесомый блок укреплен на вершине наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 30° . Гири равной массы по 1 кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити.

Вариант 6

- Электротрактор движется со скоростью 6,28 км/ч. Какой путь пройдет трактор до полной остановки после выключения двигателя, если сила сопротивления составляет 0,3 силы тяжести?
- Определить силу натяжения каната при подъеме груза массой 1,5 т, если за время 2 с от начала движения скорость возросла от 0 до 3,6 км/ч?
- Тело массой 0,5 кг вращается на тонком стержне в вертикальной плоскости. Частота



вращения равна 3 об/с, длина стержня 42 см. Определить силу натяжения в нижней части траектории.

- На какой высоте должен быть запущен искусственный спутник Земли над ее поверхностью с периодом 90 мин?

Вариант 7

- Определить силу тяги на крюке трактора, если ускорение, с которым трактор ведет прицеп, $0,2 \text{ м/с}^2$. Масса прицепа 0,5 т, сопротивление движению 1,5 кН.

2. Груз массой 50 кг равноускоренно поднимают при помощи каната вертикально вверх в течение 2 с на высоту 10 м. Определить силу натяжения каната.
3. Тело скользит равномерно по наклонной плоскости с углом наклона 40° . Определить коэффициент трения тела о плоскость.
4. Найти период искусственного спутника Земли, если он движется по круговой орбите на высоте 250 км над поверхностью Земли. Массу Земли принять равной $6 \cdot 10^{24}$ кг, а радиус Земли 6400 км.

Вариант 8

1. Автомобиль массой 3 т останавливается при торможении за время 8 с, пройдя равнозамедленно путь 50 м. Найти начальную скорость автомобиля и силу трения при торможении.
2. Мальчик массой 50 кг качается на качелях с длиной подвеса 4 м. С какой силой он давит на сидение при прохождении положения равновесия со скоростью 6 м/с?
3. Какое натяжение возникает в тросе при подъеме клетки с углем массой 1,5 т с ускорением $0,19 \text{ м/с}^2$?
4. Автомобиль массой 1 т поднимается по шоссе с уклоном 30° под действием силы тяги 7 кН. Коэффициент трения между шинами автомобиля и поверхностью шоссе 0,1. Найти ускорение автомобиля.

Вариант 9

1. Поезд массой $3 \cdot 10^6$ кг движется с начальной скоростью 40 км/ч. Определить среднюю силу торможения, если поезд останавливается за 1 мин 20 с.
2. Определить силу натяжения каната при подъеме груза массой 1,5 т, если за время 2 с от начала движения скорость возросла до 3,6 м/с.
3. Определить центростремительное ускорение движущегося по круговой орбите искусственного спутника Луны на высоте 50 км над Луной. Принять массу Луны $7,33 \cdot 10^{22}$ кг, а радиус Луны 1740 км.
4. На шнуре, перекинутом через неподвижный блок привязаны грузы массами 0,3 кг и 0,2 кг. С каким ускорением движется система? Каково натяжение шнура во время движения?

Вариант 10

1. Под действием какой силы тяги автомобиль массой 3 т будет двигаться равномерно, если коэффициент трения 0,2?
2. Искусственный спутник Земли движется по круговой орбите на высоте 700 км. Определить скорость его движения. Радиус Земли $6,37 \cdot 10^6$ м, масса ее $5,98 \cdot 10^{24}$ кг.
3. Автомобиль массой 2 т съезжает с горы с уклоном 20° равномерно. Найти силу тяги автомобиля, если известно, что коэффициент трения равен 0,5.
4. На дне шахтной клетки лежит груз массой 100 кг. Каков будет вес этого груза, если клеть поднимается с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$?

Вариант 11

1. Под действием какой силы тяги автомобиль массой 5 т будет двигаться с ускорением 1 м/с^2 ? Коэффициент трения равен 0,5.
2. На дне шахтной клетки лежит груз массой 50 кг. Каков будет вес этого груза, если клеть опускается с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$?
3. Определить период движения Луны вокруг Земли, если известно, что масса Земли равна $5,96 \cdot 10^{24}$ кг, а расстояние от центра Земли до центра Луны равно $3,84 \cdot 10^8$ м.
4. Какую силу надо приложить для подъема вагонетки массой 500 кг на эстакаде с углом наклона 20° , если коэффициент трения 0,02?

Вариант 12

1. Определить начальную скорость вагона массой 60 т, если он останавливается за 5 мин под действием силы трения 2,5 кН.

2. Определить линейную скорость движения Земли вокруг Солнца. Траекторию движения считать круговой. Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, а расстояние от Земли до Солнца $1,5 \cdot 10^{11}$ м.
3. Поезд массой $5 \cdot 10^4$ кг через 4 мин после начала движения приобрел скорость 108 км/ч. Определить силу тяги электровоза на пройденном участке, если коэффициент трения равен 0,003.
4. При каком ускорении разорвется трос, прочность которого на разрыв равна 15 кН, при подъеме груза массой 500 кг?

Вариант 13

1. Вагон массой 20 т, движущийся с начальной скоростью 36 км/ч, под действием силы трения 6 кН через некоторое время останавливается. Какое расстояние пройдет вагон до остановки?
2. Определить центростремительное ускорение, движущегося по круговой орбите искусственного спутника Земли на высоте 200 км над Землей. Принять массу Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, радиус 6400 км.
3. Спортсмен массой 65 кг, прыгая с десятиметровой вышки, входит в воду со скоростью 13 м/с. Найти среднюю силу сопротивления воздуха.

Вариант 14

1. Определить массу прицепа, который ведет трактор с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Сила сопротивления движения 1,5 кН, сила тяги на крюке трактора 1,6 кН.
2. Искусственный спутник вращается вокруг Земли по круговой орбите со скоростью 6,5 км/с. Определить высоту спутника над поверхностью Земли. Принять радиус Земли 6400 км, массу Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг.
3. С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости с углом наклона 30° при коэффициенте трения 0,2?
4. Деревянный брусок падает с 16 м за 2 с. Найти силу сопротивления воздуха, если известно, что масса бруска равна 4 кг.

Вариант 15

1. К саням массой 350 кг приложена сила 500 Н. Определить коэффициент трения саней об лед, если они движутся с ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$.
2. Какую минимальную скорость в горизонтальном направлении следует сообщить телу, находящемуся на поверхности Земли, чтобы оно стало спутником Земли? Принять радиус Земли 6400 км, массу $6 \cdot 10^{24}$ кг.
3. В лифте лежит груз массой 40 кг. С какой силой давит этот груз на пол лифта, если лифт начал подниматься с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$?
4. Автомобиль массой 4 т движется в гору с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Найти силу тяги, если уклон горы 12° и коэффициент трения 0,2.

Вариант 16

1. Определить начальную скорость вагона массой 25 т, если он останавливается за 2 минуты под действием силы трения 4 кН.
2. Определить радиус кривизны выпуклого моста, по которому движется автомобиль массой 3 т со скоростью 18 км/ч. Сила давления автомобиля на мост в верхней его части 26,4 кН.
3. В лифте лежит груз массой 20 кг. С какой силой давит этот груз на пол лифта, если лифт опускается с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$?
4. Автомобиль массой 5 т движется в гору с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Найти силу тяги, если уклон горы 15° и коэффициент трения 0,2.

Вариант 17

1. Под действием какой силы тяги автомобиль массой 3 т будет двигаться равномерно? Коэффициент трения 0,1.
2. Определить силу давления автомобиля массой 5 т на выпуклый мост в верхней его части, если радиус кривизны моста 100 м. Скорость автомобиля 36 км/ч.

3. Поезд массой 3000 т движется вниз под уклон в 7° . Коэффициент сопротивления движению равен 0,008. С каким ускорением движется поезд, если сила тяги локомотива 300 кН?
4. На шнуре, перекинутом через неподвижный блок, помещены грузы массами 0,3 и 0,2 кг. С каким ускорением движется система? Какова сила натяжения шнура во время движения?

Вариант 18

1. Под действием какой силы тяги автомобиль массой 3 т будет двигаться с ускорением 1 м/с^2 ? Коэффициент трения 0,1.
2. Стальная проволока выдерживает силу натяжения 4,4 кН. С каким наибольшим ускорением можно поднять груз массой 390 кг, подвешенный на этой проволоке, чтобы она при этом не разорвалась?
3. Определить силу давления лыжника в нижней части оврага, если масса его 70 кг и скорость равна в этот момент 72 км/ч. Радиус кривизны оврага 20 м.
4. Вертолет массой 30 т поднимает на тросах вертикально вверх груз массой 10 т с ускорением 1 м/с^2 . Найти силу тяги вертолета.

Вариант 19

1. Вагон движется равнозамедленно с ускорением $-0,5 \text{ м/с}^2$. Начальная скорость вагона 54 км/ч. Через сколько времени вагон остановится и какой путь пройдет до остановки?
2. Стальной трос подъемного крана выдерживает силу натяжения 5 кН. Какой максимальный груз он может поднять с ускорением $1,5 \text{ м/с}^2$?
3. Трактор “Беларусь” массой 3340 кг движется по выпуклому мосту со скоростью 9 км/ч. Определить силу давления трактора на мост в верхней его части, если радиус кривизны моста 146 м.
4. Маневровый тепловоз массой 100 т тянет два вагона массой по 50 т каждый с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$. Найти силу тяги и силу натяжения сцепок, если коэффициент сопротивления движению равен 0,006.

Вариант 20

1. Вагон массой 20 т, движущийся равнозамедленно с начальной скоростью 36 км/ч, под действием силы трения 6 кН через некоторое время остановился. Найти расстояние, которое пройдет вагон до остановки.
2. Определить силу натяжения каната при подъеме лифта массой 1500 кг с ускорением $1,8 \text{ м/с}^2$.
3. Конькобежец движется со скоростью 10 м/с по окружности радиусом 30 м. Под каким углом к горизонту он должен наклониться, чтобы сохранить равновесие?
4. Груз массой 45 кг перемещают по горизонтальной плоскости под действием силы 294 Н, направленной под углом 30° к горизонту. Коэффициент трения груза о плоскость 0,1. Определить ускорение движения груза.

Вариант 21

1. Поезд массой 500 т, двигаясь равнозамедленно, в течение 1 мин уменьшает свою скорость от 40 км/ч до 28 км/ч. Найти силу торможения.
2. Масса кабины пассажирского лифта вместе с пассажирами 1500 кг. Определить силу натяжения каната, удерживающего кабину лифта в начале подъема, когда лифт, двигаясь равноускоренно, за 2 с увеличивает скорость от 0 до 3,6 м/с.
3. Тело скользит по наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 45° . Пройдя путь 36,4 см, тело приобретает скорость 2 м/с. Найти коэффициент трения тела о плоскость.
4. Лыжник массой 80 кг проезжает овраг радиусом кривизны 30 м со скоростью 20 м/с. С какой силой давит лыжник на лыжи в нижней точке оврага?

Вариант 22

1. Электротрактор движется со скоростью 6,28 км/ч. Какой путь пройдет трактор до полной остановки после выключения двигателя, если сила сопротивления составляет 0,3 силы тяжести?
2. Тело падает с высоты 27 м за 3 с. Найти силу сопротивления воздуха, если масса тела 10 кг.
3. Найти силу натяжения нити при качании тела на нитке в момент, когда нить отклонена от положения равновесия на угол 60° . Масса груза 100 г, скорость в этот момент равна 2 м/с. Длина нити 1 м.
4. С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости с углом наклона 45° при коэффициенте трения 0,2?

Вариант 23

1. Автобус, масса которого с полной нагрузкой равна 15 т, трогается с места с ускорением $0,7 \text{ м/с}^2$. Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления движению 0,03.
2. Подъемный кран поднимает груз массой 1 т. Какова сила натяжения троса в начале подъема, если груз движется с ускорением $0,25 \text{ м/с}^2$?
3. Самолет описывает “мертвую петлю” радиусом 500 м. Найти вес летчика в нижней точке “мертвой петли”, если скорость самолета 720 км/ч, а масса летчика 80 кг.
4. Найти вес человека в движущемся вниз лифте с ускорением 8 м/с^2 .

Тема «Энергия. Работа»

Вариант 1

1. Два неупругих тела, массы которых 0,5 и 3 кг, движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждый. С какой скоростью и в какую сторону будут двигаться эти тела после удара?
2. Молотком массой 0,5 кг вбивают гвоздь. Скорость молотка при ударе 10 м/с. Определить среднюю силу сопротивления, если за один удар гвоздь вошел в доску на глубину 4 мм.
3. Конькобежец массой 80 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 10 м/с. Найти на какое расстояние откатится конькобежец, если коэффициент трения коньков о лед 0,02.

Вариант 2

1. Мальчик массой 50 кг, бегущий со скоростью 8 м/с, догоняет тележку массой 120 кг, движущуюся со скоростью 5 м/с, и вскакивает на тележку. Определить совместную скорость тележки с мальчиком.
2. Из орудия массой 5 т вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете равна 7,5 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?
3. Камень массой 1 кг падает с высоты 20 м и в момент падения на землю имеет скорость 18 м/с. Какая работа по преодолению сопротивления воздуха была совершена при падении камня?

Вариант 3

1. Вагон массой 60 т с автоматической сцепкой, движущийся со скоростью 18 км/ч, ударяет вагон массой 40 т, который стоит, и сцепляется с ним. С какой скоростью движутся вагоны? Трением пренебречь.
2. Мяч массой 200 г, брошенный вертикально вверх со скоростью 15 м/с, упал в ту же точку со скоростью 12 м/с. Найти работу силы сопротивления воздуха.

3. Найти работу, которую надо совершить, чтобы увеличить скорость движения тела от 2 м/с до 6 м/с на пути 10 м. На всем пути действует сила трения, равная 1,96 Н. Масса тела равна 1 кг.

Вариант 4

1. Граната, летящая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Большой осколок, масса которого составляет 60% массы всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной 25 м/с. Найти скорость меньшего осколка.
2. С какой скоростью двигался автомобиль массой 5 т, если под действием тормозящей силы в 10 кН он прошел с момента торможения до остановки путь, равный 25 м?
3. Тело массой 0,2 кг начинает скользить без трения с полусферы радиусом 0,2 м. какое давление оказывает это тело в нижней точке полусферы?

Вариант 5

1. Охотник стреляет из ружья под углом 60° к горизонту. Скорость пули массой 5 г равна 600 м/с. С какой скоростью начнет двигаться лодка в горизонтальном направлении, если масса лодки с охотником равна 120 кг. Систему ружье–охотник–лодка считать, как жестко связанную.
2. Шар скатывается с наклонной плоскости высотой 90 см. Какую линейную скорость будет иметь центр шара в тот момент, когда шар скатится с наклонной плоскости? Трением пренебречь.
3. Пуля, летящая со скоростью 800 м/с, попадает в подвешенный шар массой 2 кг и застревает в нем. На какую высоту отклонится от первоначального положения шар, если масса пули 5 г?

Вариант 6

1. Из орудия массой 4 т выстрелили в горизонтальном направлении. Масса снаряда 10 кг, а начальная скорость 800 м/с. Определить расстояние, на которое откатится орудие, если коэффициент трения лафета о почву равен 0,4.
2. Водитель автомобиля начинает тормозить с 25 м от препятствия на дороге. Сила трения постоянна и равна 3920 Н. Масса автомобиля 1 т. При какой предельной скорости движения автомобиль успеет остановиться перед препятствием?
3. Снаряд массой 20 кг, летящий горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в платформу с песком массой 10 т и застревает в нем. Определить скорость, которую получила платформа от толчка.

Вариант 7

1. Какую скорость получит неподвижная лодка, имеющая вместе с грузом массу 200 кг, если находящийся в ней пассажир выстрелит в горизонтальном направлении? Масса пули 10 г, ее скорость 800 м/с.
2. С наклонной плоскости высотой 1 м скатывается тело. В конце наклонной плоскости имеет скорость 4 м/с. Какова сила трения между телом и наклонной плоскостью, если длина наклонной плоскости 1,5 м?
3. С какой наименьшей высоты должен спускаться велосипедист, не вращая педалями, чтобы описать “мертвую петлю” радиусом 5 м? Трением пренебречь.

Вариант 8

1. Из старинной пушки, не имеющей противооткатного устройства, стреляют ядром под углом 30° к горизонту. Масса ядра 20 кг, начальная скорость 300 м/с. Какова будет скорость отката пушки, если масса 800 кг? Трением пренебречь.
2. Какова сила сопротивления грунта, если “баба” копра массой 1000 кг, падая с высоты 6 м, забивает сваю на глубину 0,2 м?
3. Определить скорость пули массой 10 г, если при выстреле в ящик с песком массой 5 кг, висящим на подвесе длиной 1 м, он отклонился от вертикального положения на 30° .

Вариант 9

1. На вагонетку массой 500 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,6 м/с, насыпали сверху 120 кг щебня. На сколько изменилась скорость вагонетки?
2. На железнодорожной платформе установлено орудие. Орудие жестко скреплено с платформой. Масса платформы и орудия 20 т. Орудие производит выстрел под углом 60° к горизонту. На какое расстояние откатится платформа, если коэффициент трения между колесами и рельсом равен 0,05? Масса снаряда 50 кг и вылетает из ствола со скоростью 500 м/с.
3. Шарик массой 200 г вращается на нити равномерно в вертикальной плоскости. На сколько сила натяжения нити в нижней точке будет больше, чем в верхней?

Вариант 10

1. С лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, прыгает мальчик массой 50 кг в горизонтальном направлении со скоростью 8 м/с. Какова скорость лодки после прыжка мальчика в сторону, противоположную движению лодки?
2. Импульс тела равен 8 кг·м/с, а кинетическая энергия 16 Дж. Найти массу и скорость тела.
3. Для определения скорости пули используют баллистический маятник. Определить скорость горизонтально летевшей пули перед попаданием в маятник, если он после попадания пули отклонился на угол 15° . Длина нити 4 м. Масса пули 20 г, масса баллистического маятника 5 кг.

Вариант 11

1. Масса снаряда, вылетающего из орудия при выстреле, равна 40 кг. Масса откатной части орудия 3200 кг. Скорость снаряда при выстреле 800 м/с. В результате отдачи откатная часть орудия отходит на 2 м и вся кинетическая энергия поглощается тормозным устройством. Определить среднюю силу отдачи.
2. Шар массой 0,5 кг, подвешенный на нити длиной l , отклоняют на угол 90° от вертикали и дают возможность качаться. Определить максимальное натяжение нити.
3. Сани, масса которых 70 кг, скатываются без начальной скорости с горы длиной 50 м и высотой 8 м. Определить среднюю силу сопротивления, зная, что у подножья горы скорость саней была 6 м/с.

Вариант 12

1. Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на легком жестком стержне, и застревает в нем. Расстояние от точки подвеса стержня до центра шара равно 1,6 м. Найти скорость пули, если известно, что стержень с шаром отклонился от удара пули на угол 6° .
2. Молоток массой 0,6 кг, ударяет о шляпку гвоздя со скоростью 4 м/с, вследствие чего гвоздь входит в доску на 2 см. Определить среднюю силу сопротивления дерева.
3. Конькобежец, разогнавшись до скорости 54 км/ч, въезжает на ледяную горку. На какую высоту от начального уровня он поднимется, если горка составляет угол 30° с горизонтом и коэффициент трения коньков о лед 0,01?

Вариант 13

1. Свинцовый шар массой 500 г, имеющий кинетическую энергию 2,5 кДж, сталкивается с неподвижным шаром из воска, имеющим массу 200 г, после чего оба шара движутся вместе. Определить кинетическую энергию шаров после удара.
2. Каков КПД гидростанции, если расход воды за 1 час равен $18 \cdot 10^3 \text{ м}^3$, высота падения воды 20 м, а полезная мощность станции 800 кВт.
3. Граната, летящая со скоростью 15 м/с, разорвалась на два осколка массами 6 и 14 кг. Скорость большего осколка возросла до 24 м/с по направлению движения. Найти скорость и направление движения меньшего осколка.

Вариант 14

1. Автомобиль движется со скоростью 18 км/ч. Перед препятствием, которое находилось на расстоянии 10 м, водитель автомобиля резко затормозил. Аварийна ли ситуация, если коэффициент трения при торможении равен 0,2?

- Пуля массой 5 г, летящая горизонтально со скоростью 600 м/с, попадает в шар массой 5 кг, который находится в покое на горизонтальной поверхности. Пуля застревает в нем. На какое расстояние откатится шар, если коэффициент трения равен 0,2?
- Ракета массой 600 г содержит заряд 100 г. Она поднялась на высоту 360 м. Определить скорость выхода газов, считая, что взрыв пороха произошел мгновенно.

Вариант 15

- Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально со скоростью 750 м/с, попадает в платформу с песком массой 50 т и застревает в нем. Определить скорость, которую получила платформа от толчка.
- Хоккеист массой 80 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении шайбу массой 0,3 кг со скоростью 50 м/с. Найти, на какое расстояние откатится хоккеист, если коэффициент трения коньков о лед 0,02.
- Найти работу, которую надо совершить, чтобы увеличить скорость движения тела от 2 м/с до 6 м/с на пути в 10 м. На всем пути действует постоянная сила трения, равная 1,96 Н. Масса тела равна 1 кг.

Вариант 16

- Пуля вылетает из винтовки со скоростью 880 м/с. Масса пули 10 г, масса винтовки 3,5 кг. Определить скорость винтовки при отдаче.
- Какую скорость получит неподвижная лодка, имеющая вместе с грузом массу 200 кг, если находящийся в ней пассажир выстрелил в горизонтальном направлении? Масса пули 10 г, ее скорость 800 м/с.
- Какова средняя сила давления на плечо при стрельбе из автомата, если масса пули 10 г, а скорость пули при вылете из канала ствола автомата 300 м/с? Автомат делает 300 выстрелов в минуту.

Вариант 17

- Падающий вертикально шарик массой 200 г ударился о пол со скоростью 5 м/с и подпрыгнул на высоту 46 см. Чему равно изменение импульса шарика при ударе?
- Пуля, имеющая массу 10 г, подлетает к доске толщиной 4 см со скоростью 600 м/с и, пробив доску, вылетает со скоростью 400 м/с. Найти среднюю силу сопротивления доски.
- Какой кинетической энергией обладает тело массой 1 кг, падающее без начальной скорости по истечении времени 5 с после начала падения?

Вариант 18

- Снаряд массой 20 кг, летящий горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в платформу с песком массой 10 т и застревает в нем. Определить скорость, которую получила платформа от толчка.
- Ядро, летевшее в горизонтальном направлении со скоростью 20 м/с, разорвалось на две части. Массы осколков равны 10 и 5 кг. Скорость меньшего осколка 90 м/с и направлена так же, как скорость ядра до разрыва. Определить скорость и направление движения большего осколка.
- Два упругих шарика, массы которых 100 и 300 г, подвешены на одинаковых нитях длиной 50 см. Первый шарик отклонили от положения равновесия на угол 90° и отпустили. На какую высоту поднимется второй шарик после удара?

Вариант 19

- Постоянная сила 0,5 Н действует на тело массой 10 кг в течение времени 2 с. Определить конечную кинетическую энергию тела, если начальная кинетическая энергия равна нулю.
- Свинцовый шар массой 500 г, движущийся со скоростью 10 м/с, сталкивается с неподвижным шаром из воска, имеющим массу 200 г, после чего оба шара движутся вместе. Определить кинетическую энергию шаров после удара.

3. Тело массой 400 г прикреплено к сжатой пружине, жесткость которой равна 100 Н/м. После освобождения пружины тело колеблется с амплитудой 10 см. Какова наибольшая скорость колеблющегося тела?

Вариант 20

1. По склону горки длиной 50 м скатываются санки массой 60 кг с высоты 10 м. Определить среднюю силу трения при скатывании санок, если у основания горки скорость санок равна 8 м/с. Начальная скорость санок равна нулю.
2. На токарном станке обрабатывается вал. Мощность, развиваемая двигателем станка, 3 кВт. Какая совершается при этом работа, если вал обтачивается в течение 2 мин?
3. В цистерне поливочной машины массой 4 т находится 2 м^3 воды. Чему равен импульс машины:
а) когда машина движется со скоростью 18 км/ч к месту полива;
б) когда машина движется со скоростью 54 км/ч после израсходования всей воды?

Тема «Молекулярно-кинетическая теория»

Вариант 1

1. Найти массу атома водорода.
2. Давление воздуха внутри плотно закупоренной бутылки при температуре 7°C было 100 кПа. При нагревании бутылки пробка вылетела. До какой температуры нагрели бутылку, если известно, что пробка вылетела при давлении воздуха в бутылке 130 кПа?
3. Найти общую температуру, которая установится, если в латунный калориметр массой 150 г с 200 г воды при 12°C опустили железную гирю массой 250 г, нагретую до 100°C .
4. Какую массу бензина расходует двигатель автомобиля на пути 100 км, если при мощности двигателя 11 кВт скорость его движения 30 км/ч? КПД двигателя 0,22, удельная теплота сгорания бензина 46 МДж/кг.

Вариант 2

1. Какое количество молекул содержится в 18 г воды?
2. До какого давления накачан футбольный мяч объемом 3 л, если при этом сделано 40 качаний поршневого насоса? За каждое качание насос захватывает из атмосферы 150 см^3 воздуха. Мяч вначале был пустой. Атмосферное давление 10^5 Па.
3. На какую высоту можно было бы поднять гирю массой 1 кг за счет энергии, которую отдает стакан кипятка (240 мл) при охлаждении от 100° до 0°C ?
4. Найти КПД двигателя автомобиля, если известно, что при скорости его движения 40 км/ч двигатель расходует 13,5 л бензина на пути 100 км и развиваемая двигателем мощность 12 кВт. Плотность бензина $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, Удельная теплота сгорания бензина 46 МДж/кг.

Вариант 3

1. Определить количество вещества и число молекул кислорода массой 0,5 кг.
2. Для проведения автогенной сварки нужно 3,2 кг кислорода. Каков должен быть минимальный объем сосуда с кислородом, если его стенки рассчитаны на давление $15 \cdot 10^6$ Па? Температура газа в сосуде равна 17°C .
3. В аквариум налито 25 л воды при температуре 17°C . Сколько горячей воды при 72°C нужно долить в аквариум, чтобы в нем установилась температура 22°C ?
4. С какой высоты должен упасть кусок олова, чтобы при ударе о землю он нагрелся до 100°C ? Считать, что на нагревание олова идет 40% работы силы тяжести, а начальная температура равна 0°C .

Вариант 4

1. Определить массу одной молекулы воды и массу одного моля воды.
2. Газ медленно сжат от первоначального объема 6 л до 2 л. Давление при этом повысилось на $2 \cdot 10^5$ Па. Каково первоначальное давление газа?

3. Смешали $0,4 \text{ м}^3$ воды при 18°С и $0,1 \text{ м}^3$ при 90°С . Какова температура смеси?
4. На сколько градусов нагревается вода у основания водопада высотой 5 м ? Считать, что на нагревание воды идет 30% механической энергии.

Вариант 5

1. Во сколько раз яблоко массой 200 г тяжелее атома водорода?
2. Каков объем $0,25$ моля идеального газа при давлении 83 кПа и температуре 127°С ?
3. Чтобы охладить 2 л воды, взятой при 80°С , до 60°С , в нее добавляют холодную воду при 10°С . Какое количество холодной воды требуется добавить?
4. Автомобиль массой 1 т , двигавшийся со скоростью 36 км/ч , резко затормозил перед светофором. Какое количество теплоты выделилось при торможении автомобиля?

Вариант 6

1. Определить массу одной молекулы углекислого газа.
2. Два сосуда соединены между собой трубкой с краном. В одном сосуде находится $1,5 \text{ л}$ кислорода под давлением 400 кПа , а в другом 3 л водорода под давлением 250 кПа . Какое давление установится в сосудах, если открыть кран? Температура постоянна.
3. Кусок свинца массой 1 кг расплавился наполовину при сообщении ему количества теплоты $54,5 \cdot 10^3 \text{ Дж}$. Какова была начальная температура свинца?
4. Каков коэффициент полезного действия автомобиля с мотором мощностью 20 кВт , если при скорости 72 км/ч двигатель потребляет 10 л бензина на пути 100 км ?

Вариант 7

1. Определить концентрацию молекул кислорода, находящегося в сосуде объемом 2 л . Количество вещества кислорода равно $0,2$ моль. Газ изотермически сжат от объема 8 л до объема 6 л . Давление при этом возросло на 4 кПа . Каким было первоначальное давление?
2. В сосуд, содержащий 500 г воды при 13°С , была опущена железная гирька массой 400 г , нагретая до 100°С . Температура воды в сосуде повысилась до 20°С . Найти удельную теплоемкость железа. Нагреванием сосуда пренебречь.
3. Шарик скатывается с наклонной плоскости высотой $1,2 \text{ м}$. В конце спуска скорость шарика 3 м/с . Какое количество механической энергии при этом превращается во внутреннюю энергию?

Вариант 8

1. Сколько молей и сколько молекул содержится в 1 кг воды?
2. Кислород при температуре 77°С и давлении $0,2 \text{ МПа}$ занимает объем 10 л . Какова его масса?
3. Для приготовления ванны необходимо смешать холодную воду при 11°С с горячей при 66°С . Какое количество той и другой воды необходимо взять для получения 110 л воды при температуре 36°С ?
4. Свинцовая пуля массой 10 г , летящая горизонтально со скоростью 100 м/с , попадает в деревянный брусок массой 1 кг , подвешенного на длинной нити. На сколько градусов нагрелась пуля, если 70% выделенной при ударе теплоты пошло на ее нагревание?

Вариант 9

1. В баллоне объемом 3 л содержится кислород массой 10 г . Определить концентрацию молекул газа.
2. Найти плотность водорода при температуре 15°С и давлении $97,3 \text{ кПа}$.
3. В алюминиевом калориметре массой $0,2 \text{ кг}$ имеется 500 г воды при температуре 20°С . До какой температуры нагреется вода, если положили в воду железный брусок массой 100 г , который имел температуру 100°С ?

4. Санки массой 16 кг скатываются с горы высотой 10 м. В конце горы санки имеют скорость 10 м/с. Какое количество механической энергии превращается во внутреннюю энергию?

Вариант 10

1. Сколько атомов содержится в ртути массой 1 г?
2. Некоторый газ при температуре 10^0 С и давлении 200 кПа имеет плотность $0,34 \text{ кг/м}^3$. Найти молярную массу газа.
3. В сосуд, содержащий 3 кг воды при температуре 20^0 С, влили 500 г расплавленного олова при температуре плавления. Какая температура установится в сосуде? Теплоемкостью сосуда пренебречь.
4. Груз массой 260 кг поднимают с помощью неподвижного блока на высоту 2 м, прикладывая усилие 2750 Н. Сколько энергии преобразуется при этом в местах трения во внутреннюю энергию?

Вариант 11

1. Найти массу одной молекулы кислорода.
2. Найти массу воздуха, заполняющего аудиторию высотой 5 м и площадью пола 200 м^2 . Давление воздуха 100 кПа, температура помещения 17^0 С. Молярная масса воздуха $0,029 \text{ кг/моль}$.
3. 1 кг пара при 100^0 С опускают в холодную воду, взятую в количестве 12 кг. Температура воды после конденсации в ней пара поднялась до 70^0 С. Какова была первоначальная температура воды?
4. Какая масса пороха сгорает при выстреле из карабина? Масса пули 10 г, скорость при вылете из ствола 700 м/с, КПД карабина 30%.

Вариант 12

1. Найти число молекул, содержащихся в углекислом газе массой 10 г.
2. При изготовлении газонаполненных электроламп их наполняют инертным газом при 150^0 С. Под каким давлением должны находиться лампы при этом, чтобы при температуре 300^0 С, которая устанавливается в лампе при горении, давление не превышало $0,1 \text{ МПа}$?
3. В колбе имеется 400 г воды при 20^0 С. Воду в колбе доводят до кипения на спиртовке с КПД 35%. При это часть воды испаряется. Найти количество испарившейся воды, если в спиртовке сгорело 20 г спирта.
4. Реактивный самолет пролетает с постоянной скоростью 300 км/ч путь 1800 км, затрачивая при этом горючее массой 4 т. Мощность двигателя самолета равна 5900 кВт, КПД 23%. Какова удельная теплота сгорания топлива?

Вариант 13

1. Найти массу одной молекулы и массу одного моля углекислого газа.
2. Вычислить плотность азота, находящегося в баллоне под давлением 2 МПа при температуре 400 К.
3. В 100 г воды с температурой 10^0 С опущено 40 г льда при температуре -10^0 С. Сколько воды и льда останется в сосуде после выравнивания их температур?
4. Каков КПД автомобиля с двигателем 20 кВт, если при скорости 72 км/ч двигатель потребляет 10 л бензина на пути 100 км?

Вариант 14

1. Найти количество молекул в 20 г ртути.
2. Воздух находится под нормальным атмосферным давлением. Какой объем займет 1 л воздуха под давлением 150 кПа? Температура воздуха постоянна.
3. До какой температуры нагрелась во время работы фреза массой 1 кг, если после опускания ее в калориметр температура 1 л воды повысилась от $11,3^0$ до 30^0 С? Теплоемкость калориметра не учитывать.

4. Вода падает с высоты 1200 м. На сколько повысится температура воды, если на нагревание затрачивается 50% работы силы тяжести?

Вариант 15

1. Найти массу одного моля и массу одной молекулы водорода.
2. В резервуар ранцевого опрыскивателя нагнетается воздух. Емкость резервуара 9 л. Насос за одно качание засасывает 300 мл воздуха. Какое давление будет в резервуаре после 120 качаний насоса? Температура воздуха постоянна.
3. В аквариум налито 25 л воды при температуре 17°C . Сколько горячей воды при 72°C нужно долить в аквариум, чтобы в нем установилась температура 22°C ?
4. Автомобиль массой 1 т затормозил и скорость при этом уменьшилась с 54 км/ч до 36 км/ч. Какое количество тепла выделилось при этом?

Вариант 16

1. Определить массу одной молекулы воды и количество молекул в капле воды массой 1,8 г.
2. Внутренний объем двигателя внутреннего сгорания равен 0,93 л. Какой объем займут при нормальных условиях выхлопные газы, выбрасываемые за один ход поршня, если к моменту открытия выпускного клапана температура газа в цилиндре 1000°C , а давление 500 кПа?
3. В медный калориметр массой 100 г, содержащий воду массой 50 г при температуре 5°C , опустили лед при температуре -10°C . Масса льда 80 г. Какая температура установится в калориметре?
4. Мощность двигателя автомобиля 50 кВт. Определить расход бензина за 2 часа, если КПД двигателя 0,25.

Вариант 17

1. Найти количество молекул в 30 г серебра.
2. 6 л газа при температуре 70°C охлаждаются до 6°C , не меняя давления. Какой объем займет газ?
3. Чтобы охладить 5 л воды от 20°C до 8°C , в воду бросают кусочки льда при температуре 0°C . Какое количество льда потребуется для охлаждения воды?
4. На сколько градусов нагреется при штамповке кусок стали массой 2 кг от удара молота массой 350 кг, если молот падает с высоты 2 м? На нагревание куска стали расходуется 50 % энергии молота.

Вариант 18

1. Расстояние между центрами соседних атомов золота равно $2,9 \cdot 10^{-10}$ м. Сколько атомов уложится по толщине листочка золота толщиной 0,1 мкм?
2. В сосуде объемом 12 л находится 25 г газа при температуре 27°C и давлении 1,85 кПа. Какой это газ?
3. В стеклянный стакан массой 0,12 кг при температуре 15°C налили 0,2 кг воды при 100°C . Какая температура воды установилась в стакане?
4. Найти расход бензина автомобиля “Запорожец” на 1 км пути при скорости 60 км/ч. Мощность двигателя 17 кВт, КПД 30%.

Вариант 19

1. Определить плотность углекислого газа при нормальных условиях.
2. Во сколько раз увеличится объем воздушного шара, если его внести с улицы в теплое помещение? Температура на улице -3°C , в помещении 27°C .
3. В стеклянный стакан массой 100 г налито 200 г воды. Температура воды и стакана 75°C . На сколько понизится температура воды при опускании в нее серебряной ложки массой 80 г при температуре 15°C ?
4. С какой скоростью должна лететь свинцовая пуля, чтобы при ударе о препятствие она расплавилась? Первоначальная температура ее равна 27°C . Считать, что выделившаяся теплота сообщается пуле.

Вариант 20

1. Найти количество молекул в алюминиевой ложке массой 36 г.
2. Какова масса азота в баллоне емкостью 40 л, если давление азота 15 МПа, а температура 27°C ?
3. Емкость системы охлаждения у автомобиля 6 л. В радиатор влили 2 л теплой воды при 40°C , а затем дополнили систему горячей водой при 85°C . Определить температуру смеси, если известно, что система снижает переданную теплоту по сравнению с расчетной на 14%.
4. Мяч массой 100 г упал с высоты 10 м и подпрыгнул на 7 м. Сколько энергии преобразовалось при ударе во внутреннюю энергию мяча и поверхности, о которую он ударился?

Вариант 21

1. Найти количество молекул в 5 г азота.
2. Найти давление неона, если его масса 45 г, а температура 0°C .
3. Для определения теплоемкости железа в сосуд, содержащий 500 г воды при температуре 13°C была опущена железная гирька массой 400 г, нагретая до 100°C . Температура воды в сосуде повысилась до 20°C . Найти удельную теплоемкость железа по данным опыта. Нагреванием сосуда пренебречь.
4. На какую высоту можно было бы поднять гиру массой 1 кг за счет энергии, которую отдает стакан кипятка объемом 240 мл при охлаждении его от 100°C до 0°C ?

Вариант 22

1. Сколько молекул кислорода находится в сосуде объемом 1 л, если температура кислорода 150°C , а давление равно 0,132 МПа?
2. До какой температуры при нормальном атмосферном давлении надо нагреть кислород, чтобы его плотность стала равна плотности азота при нормальных условиях?
3. У какого из тел теплоемкость больше: у куска свинца массой 1 кг или у куска железа массой 500 г?
4. Свинцовая пуля, летевшая со скоростью 500 м/с, пробилла стенку. Определить, на сколько градусов нагрелась пуля, если после стенки скорость ее снизилась до 400 м/с. Считать, что нагревание пули пошло 50% выделившейся теплоты.

Вариант 23

1. Определить концентрацию молекул идеального газа при нормальном давлении и температуре 23°C . Сколько таких молекул будет содержаться в колбе емкостью 200 мл?
2. Какая масса воздуха выйдет из комнаты, если температура воздуха поднимется с 10°C до 20°C ? Объем комнаты 60 м^3 . Давление нормальное.
3. На спиртовке нагревали воду массой 100 г от 16°C до 71°C . При этом был сожжен спирт массой 10 г. Найти КПД установки.
4. Автомобиль "Москвич" расходует бензин массой 5,67 кг на 50 км пути. Определить мощность, развиваемую двигателем, если скорость движения 90 км/ч и КПД двигателя 22%.

Вариант 24

1. Найти количество молекул в 10 г алюминия.
2. В баллоне емкостью 25,6 л находится 1,04 кг азота при давлении $35 \cdot 10^5\text{ Па}$. Определить температуру газа.
3. Найти удельную теплоемкость железной гири массой 250 г при 100°C , когда ее опустили в калориметр с водой при температуре 12°C . Масса латунного калориметра 150 г, масса воды 200 г. Общая установившаяся температура 22°C . Удельная теплоемкость латуни $0,38\text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$.
4. Найти КПД двигателя мотороллера, если при расходе 2 кг бензина в час двигатель развивает мощность 5 кВт.

Вариант 25

1. Найти массу одного моля и одной молекулы азота.

2. Горелка потребляет 10 г водорода в час. На сколько времени хватит водорода, находящегося в баллоне емкостью 10 л, если давление водорода 20 МПа, а температура 0°C ? Плотность водорода при 0°C и 100 кПа равна $0,00009\text{ г/м}^3$.
3. При температуре -5°C каждый квадратный метр поверхности водоема теряет в час 168000 Дж. Найти толщину слоя льда, образовавшегося за сутки, если температура воды на поверхности водоема 0°C . Плотность льда $0,92\text{ г/см}^3$.
4. Сколько потребуется каменного угля, чтобы расплавить 100 кг железного лома, взятого при температуре 20°C ? Тепловая отдача вагранки 60%.

Контрольная работа

Тема «Электростатика»

Вариант 1

1. Два точечных заряда $9Q$ и $-Q$ закреплены на расстоянии 50 см друг от друга. Третий заряд Q_1 перемещается только вдоль прямой, проходящей через заряды. Определить положение заряда Q_1 , при котором он будет находиться в равновесии.
2. Определить разность потенциалов между двумя точками, отстоящими от заряда $4,0\text{ нКл}$ на расстояниях 16 и 20 см.
3. Каким должен быть радиус шара, чтобы его емкость была равна $1,0\text{ Ф}$?

Вариант 2

1. Два заряда в вакууме взаимодействуют с такой же силой на расстоянии 27 см, как в воде на расстоянии 3,0 см. Определить диэлектрическую проницаемость воды.
2. Два одноименных заряда $0,27\text{ мкКл}$ и $0,17\text{ мкКл}$ находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Определить, в какой точке на прямой между зарядами напряженность поля равна нулю.
3. Определить заряд наэлектризованной металлической палочки, если его емкость $0,05\text{ пФ}$, а потенциал 3 кВ. Сколько электронов на палочке?

Вариант 3

1. Три заряженные водяные капли радиусом 1 мм каждая сливаются в одну большую каплю. Найти потенциал большой капли, если заряд малой 10^{-10} Кл .
2. Вычислить кинетическую энергию электрона, прошедшего путь между точками электрического поля, если разность потенциалов между точками $0,3\text{ МВ}$. Начальную скорость электрона принять равной нулю.
3. На поверхности шара радиуса 9,0 см равномерно распределен положительный заряд $0,10\text{ нКл}$. Найти напряженность и потенциал в центре шара и на расстоянии 90 см от центра.

Вариант 4

1. Протон, летящий по направлению к ядру двухкратно ионизированного неподвижного атома гелия, в некоторой точке поля напряженностью 10 кВ/см имеет скорость $1,0\text{ км/с}$. На какое расстояние сможет приблизиться протон к ядру?
2. Металлический шар диаметром 18 см заряжают до потенциала 10 кВ. Определить заряд шара.
3. В вершинах квадрата расположены точечные заряды $10,33$; $-0,66$; $0,99$; $-1,32\text{ нКл}$. Определить потенциал поля в центре квадрата, если его диагональ равна 20 см.

Вариант 5

1. На шелковой нити в воздухе подвешен шарик массой 100 мг. Шарик сообщен заряд 2 нКл . На каком расстоянии от него следует поместить снизу заряд -2 нКл , чтобы сила натяжения нити увеличилась в два раза?
2. Точечный заряд Q создает в точке, находящейся на расстоянии 10 см от заряда, поле с напряженностью 1 кВ/м . Найти потенциал поля в этой точке и силу, действующую на заряд 2 нКл , помещенный в эту точку поля.
3. Площадь каждой из пластин плоского конденсатора 200 см^2 , а расстояние между ними 1 см. Какова энергия поля, если напряженность поля 500 кВ/м ?

Вариант 6

1. На заряд 1 нКл , находящийся в поле точечного заряда на расстоянии 10 см от него, поле действует с силой 3 мкН . Определить напряженность и потенциал в точке, где находится заряд. Найти также значение заряда, который создает поле.
2. Найти емкость плоского конденсатора, состоящего из двух круглых пластин диаметром 20 см , разделенных парафиновой прослойкой толщиной 1 мм .
3. Расстояние между двумя точечными зарядами 1 нКл и -30 нКл равно 20 см . Найти напряженность и потенциал в точке, лежащей посередине между зарядами.

Вариант 7

1. Определить заряд, переданный шару радиусом 4 см , если поверхностная плотность заряда оказалась равной $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/м}^2$.
2. Заряд 1 нКл перемещается под действием сил поля из одной точки поля в другую, при этом совершается работа $0,2 \text{ мкДж}$. Определить разность потенциалов этих точек поля.
3. Плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого равно 5 см , заряжен до 200 В и отключен от источника. Каково будет напряжение конденсатора, если его пластины раздвинуть до 10 см ?

Вариант 8

1. Поле, созданное точечным зарядом 30 нКл , действует на заряд 1 нКл , помещенный в некоторой точке поля, с силой $0,2 \text{ мН}$. Найти напряженность и потенциал в этой точке, а также расстояние ее от заряда.
2. В поле точечного заряда Q из точки, отстоящей на расстоянии 5 см от этого заряда, движется вдоль силовой линии заряд $Q_1 = 1 \text{ мкКл}$. Определить заряд Q , если при перемещении заряда Q_1 на расстояние 5 см полем совершена работа $1,8 \text{ мДж}$.
3. Конденсатору емкостью 1 мкФ сообщили заряд 4 мкКл . Какова энергия заряженного конденсатора?

Вариант 9

1. Три одинаковых заряда 1 нКл расположены по вершинам равностороннего треугольника. Какой отрицательный заряд надо поместить в центре треугольника, чтобы его притяжение уравновесило силы взаимного отталкивания зарядов?
2. Заряженная капелька жидкости массой $0,01 \text{ г}$ находится в равновесии в поле горизонтально расположенного плоского конденсатора. Расстояние между пластинами 4 мм , разность потенциалов между ними 200 В . Определить заряд капельки.
3. Плоский конденсатор состоит из двух пластин площадью 50 см^2 каждая. Между пластинами находится слой стекла. Какой наибольший заряд можно накопить на этом конденсаторе, если при напряженности поля 10 МВ/м в стекле происходит пробой конденсатора?

Вариант 10

1. Два разноименных точечных заряда притягиваются в вакууме на расстоянии 10 см с такой же силой, как и в керосине. На каком расстоянии располагаются заряды в керосине?
2. Два заряда 1 нКл и -3 нКл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Найти напряженность и потенциал в точке поля, расположенной на продолжении линии, соединяющей заряды, на расстоянии 10 см от первого заряда.
3. Плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого 2 мм , заряжен до разности потенциалов 200 В . Диэлектрик фарфор. Найти напряженность поля.

Вариант 11

1. В элементарной теории атома водорода принимают, что электрон обращается вокруг ядра по круговой орбите. Определить период обращения электрона, если радиус орбиты $5,3 \cdot 10^{-8} \text{ см}$.
2. Поле, созданное точечным зарядом 30 нКл , действует на заряд 1 нКл , помещенный в некоторой точке поля, с силой $0,2 \text{ мН}$. Найти напряженность и потенциал в этой точке, а также расстояние ее от точечного заряда.

3. Плоский конденсатор с площадью поперечного сечения 100 см^2 заряжен до разности потенциалов 400 В . Найти энергию поля конденсатора, если диэлектрик между пластинами воздух.

Вариант 12

1. На шелковой нити подвешен маленький шарик массой $0,1 \text{ г}$, несущий на себе заряд. Если на расстоянии 7 см ниже шарика поместить такой же заряд, то сила натяжения уменьшится в 2 раза. Найти заряд шарика.
2. Два заряда по -10 нКл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Найти напряженность и потенциал поля, созданного этими зарядами в точке, расположенной между зарядами на линии, соединяющей заряды на расстоянии 5 см от первого из них.
3. Конденсатору, емкость которого $0,5 \text{ мкФ}$, сообщен заряд 3 нКл . Определить энергию поля конденсатора.

Вариант 13

1. Двум шарикам одного размера и равной массы 30 мг сообщили по равному одноименному заряду. Какой заряд был сообщен каждому шарика, если сила взаимного отталкивания зарядов уравнивала силу взаимного притяжения шариков по закону всемирного тяготения? Шарика рассматривать как материальные точки.
2. Какую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы приобрести скорость 20 Мм/с ?
3. Разность потенциалов на пластинах плоского конденсатора 300 В . Площадь каждой пластины 100 см^2 и заряд 10 нКл . Определить расстояние между пластинами.

Вариант 14

1. Сила взаимодействия между двумя точечными зарядами 2 нКл и 1 нКл , расположенными в воде, равна $0,5 \text{ мН}$. На каком расстоянии находятся заряды?
2. Электрон влетел в однородное поле с напряженностью 20 КВ/м в направлении силовых полей. Начальная скорость электрона $1,2 \text{ Мм/с}$. Найти ускорение, приобретаемое электроном в поле, и скорость по истечении времени $0,1 \text{ нс}$.
3. Расстояние между двумя точечными зарядами 10 нКл и 3 нКл равно 30 см . Определить работу, которую надо совершить, чтобы сблизить заряды до расстояния 10 см .

Вариант 15

1. В вакууме находятся два одноименно заряженных шарика с массами 100 и 20 г . Один из шариков имеет заряд $1/3 \cdot 10^{-13} \text{ Кл}$. Каков должен быть заряд другого шарика, чтобы сила тяготения между ними уравновешивалась силой отталкивания? Заряды считать точечными.
2. Капля масла массой 10^{-6} г находится в электрическом поле между пластинами конденсатора, расположенными горизонтально. При трении о воздух капля заряжается так, что ее вес уравновешивается действием поля конденсатора, напряженность которого равна $0,18 \text{ мВ/м}$. Найти заряд капли.
3. Какие емкости можно получить, имея в распоряжении два конденсатора емкостью $2/9 \text{ нФ}$?

Вариант 16

1. Два одинаковых проводящих шарика с зарядами $-1,5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ и $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$ в результате притяжения соприкоснулись и вновь разошлись на 5 см . Определить заряд каждого шарика после соприкосновения и силу электрического взаимодействия между ними.
2. Найти напряженность и потенциал в точке поля, удаленной от заряда $5/3 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ на расстоянии $0,1 \text{ м}$.
3. Расстояние между пластинами плоского конденсатора 5 мм , площадь каждой пластины 100 см^2 , диэлектрик – масло. Конденсатор заряжен до 6000 В . Определить энергию поля конденсатора.

Вариант 17

1. Два заряда находятся в вакууме на расстоянии r_1 . На каком расстоянии r_2 их нужно поместить в диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ϵ , чтобы сила взаимодействия осталась прежней?
2. Поле образовано точечным зарядом $1,6 \cdot 10^{-8}$ Кл. Определить напряженность в точке, удаленной от заряда на 6 см. С какой силой будет действовать поле в этой точке на заряд $1,8 \cdot 10^{-9}$ Кл?
3. Конденсатор емкостью 0,2 мкФ заряжен до потенциала 100 В. Найти энергию конденсатора.

Вариант 18

1. На заряд $5 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила $3 \cdot 10^4$ Н. Найти заряд, создающий поле, если рассматриваемая точка удалена от него на 100 мм. Среда – воздух.
2. Какой скоростью обладает электрон, пролетевший ускоряющую разность потенциалов 200 В?
3. Для изготовления плоского конденсатора емкостью 200 пФ на парафинированную бумагу толщиной 0,02 см наклеивают с обеих сторон кружки алюминиевой фольги. Каким должен быть диаметр этих кружков?

Вариант 19

1. Напряженность электрического поля в вакууме $5,4 \cdot 10^8$ В/м, а напряженность того же поля в титанате бария $4,5 \cdot 10^5$ В/м. Найти диэлектрическую проницаемость титаната бария.
2. Какова разность потенциалов двух точек поля, если при перемещении между ними заряда 0,012 Кл поле совершило работу в 0,36 Дж?
3. Пластины плоского конденсатора изолированы друг от друга слоем диэлектрика. Конденсатор заряжен до разности потенциалов 1 кВ и отключен от источника напряжения. Определить диэлектрическую проницаемость диэлектрика, если при его удалении разность потенциалов между пластинами конденсатора возрастает до 3 кВ.

Вариант 20

1. Пылинка массой 10^{-11} г имеет избыточный заряд, равный 20 элементарным зарядам, и находится в равновесии между двумя параллельными пластинами, наэлектризованными до напряжения 153 В. Каково расстояние между пластинами?
2. Вычислить ускорение электрона и силу, действующую на него в однородном электрическом поле напряженностью $2 \cdot 10^6$ Н/Кл.
3. Определить емкость конденсатора, для изготовления которого использовали ленту алюминиевой фольги длиной 90 мм. Толщина парафинированной бумаги 0,1 мм. Какова энергия конденсатора, если он заряжен до напряжения 400 В?

Вариант 21

1. Какова скорость вращения электрона в атоме водорода, если орбиту электрона считать круговой с радиусом, равным $0,53 \cdot 10^{-8}$ см?
2. Заряды 40 нКл и -10 нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Какой надо взять третий заряд и где его следует поместить, чтобы система находилась в равновесии?
3. Площадь пластины плоского воздушного конденсатора 60 см^2 , заряд конденсатора 10^{-9} Кл, разность потенциалов между его пластинами 90 В. Определить расстояние между пластинами конденсатора.

Вариант 1

1. Найти ток короткого замыкания в цепи с источником, ЭДС которого 1,3 В, если при включении его во внешнюю цепь резистора сопротивлением 3 Ом сила тока в цепи 0,4 А.
2. Работа выхода электрона для вольфрамовой нити 4,5 эВ. Какую минимальную скорость имеют вылетающие из катода электроны?
3. Определите стоимость получения 10 кг рафинированной меди, если электролиз идет при напряжении 10 В, КПД установки 75%, тариф 81 коп/кВт·ч. ЭДС поляризации не учитывать.

Вариант 2

1. Лифт массой 2,4 т поднимается на высоту 45 м в течение 40 с. С какой мощностью работает электродвигатель, приводящий в движение лифт, если КПД устройства 60%. Сколько стоит один подъем лифта при тарифе 81 коп/кВт·ч. Определить силу тока в обмотке электродвигателя, если напряжение 380 В.
2. Сколько электронов эмитирует каждую секунду катод при токе насыщения 10 мА?
3. Сколько никеля выделится при электролизе за один час при токе 10 А, если известно, что атомная масса никеля 0,059 кг/моль, валентность 2?

Вариант 3

1. Каково должно быть сопротивление шунта к гальванометру для уменьшения чувствительности последнего в 20 раз? Внутреннее сопротивление гальванометра 950 Ом.
2. Электрическая печь подключается в сеть напряжением 110 В при помощи подводящих проводов сопротивлением 50 Ом. Каково должно быть сопротивление печи?
3. Амперметр, включенный последовательно с электрической ванной с раствором AgNO_3 , показывает силу тока в 0,9 А. Верно ли показание амперметра, если за 5 минут прохождения тока выделилось 316 мг серебра?

Вариант 4

1. Электродвижущая сила элемента равна 1,6 В и внутреннее его сопротивление 0,5 Ом. Чему равен КПД элемента при силе тока 2,4 А?
2. Электрический чайник с 600 см³ воды при 90°С сопротивление обмотки которого равно 16 Ом, забыли выключить. Через сколько времени после включения вся вода в чайнике выкипит? Напряжение в сети 120 В, КПД чайника 60%.
3. Две электролитические ванны с растворами AgNO_3 и CuSO_4 соединены последовательно. Сколько меди выделится за время, в течение которого выделилось 180 мг серебра?

Вариант 5

1. Электродвижущая сила элемента равна 6 В. При внешнем сопротивлении, равном 1,1 Ом, сила тока в цепи равна 3 А. Найти падение потенциала внутри элемента и его сопротивление.
2. Определить наименьшее сечение подводящих медных проводов к лампе мощностью 200 кВт, если расстояние от щита до лампы 20 м, а допустимая потеря напряжения 2 В.
3. При получении алюминия электролизом раствора Al_2O_3 в расплавленном криолите проходил ток $2 \cdot 10^4$ А при разности потенциалов на электродах в 5 В. Найти: 1) время, в течение которого будет выделено 10^3 кг алюминия? 2) сколько электрической энергии при этом будет затрачено?

Вариант 6

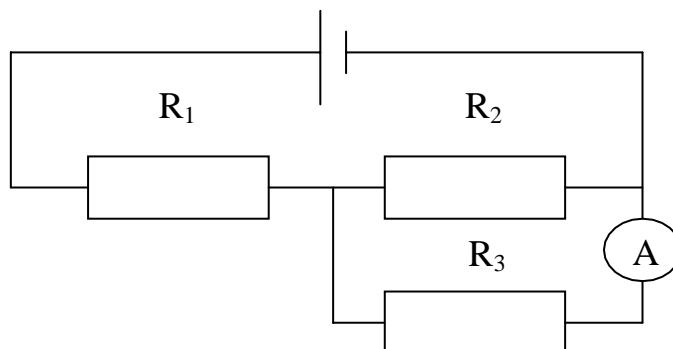
1. Определить силу тока, показываемую амперметром (см. рисунок). Напряжение на зажимах элемента в замкнутой цепи равно 2,1 В, $R_1=5$ Ом, $R_2=6$ Ом, $R_3=3$ Ом. Сопротивлением амперметра пренебречь.
2. Чему равна мощность ГЭС, если расход воды составляет $2,6 \text{ м}^3$ в секунду при высоте напора 3 м? КПД станции принять равным 85 %.
3. Какой наименьшей скоростью должен обладать электрон для того, чтобы ионизировать атом водорода? Потенциал ионизации атома водорода 13,5 В.

Вариант 7

1. Амперметр, сопротивление которого 0,16 Ом, зашунтирован сопротивлением в 0,04 Ом. Амперметр показывает 8 А. Чему равна сила тока в магистрали?
2. К зажимам батареи аккумуляторов, ЭДС которой 12 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом, присоединен нагреватель мощностью 20 Вт. Определить силу тока в цепи.
3. Какой наименьшей скоростью должны обладать свободные электроны в цезии и платине для того, чтобы они смогли покинуть металл? Работа выхода электронов соответственно равны 1,9 эВ и 5,3 эВ.

Вариант 8

1. Имеется предназначенный для измерения разности потенциалов до 30 В вольтметр сопротивлением в 2000 Ом, шкала которого разделена на 150 делений. 1) Какое сопротивление надо взять и как его включить, чтобы этим вольтметром можно было измерять разность потенциалов до 75 В? 2) Как изменится при этом цена деления вольтметра?
2. Амперметр при измерении силы тока 5 А потребляет мощность 1,5 Вт. Определить потребляемую амперметром мощность при измерении силы тока 2,5 А.
3. При нормальных условиях искровой разряд в воздухе происходит при напряженности



поля 30 кВ/см. Определить расстояние, которое пробегает электрон между столкновениями, если для того, чтобы ионизировать молекулы воздуха, он должен обладать энергией $2,4 \cdot 10^{-18}$ Дж.

Вариант 9

1. Найти падение напряжения на медном проводе длиной 1 км и диаметром 2 мм, если сила тока в нем 4 А.
2. Сколько надо заплатить за пользование электрической энергией в месяц (30 дней), если ежедневно по 6 часов горят две электрические лампочки, потребляющие при 120 В силу тока 0,5 А? Кроме того, ежедневно кипятится 3 л воды (начальная температура воды равна 10^0 С). Стоимость 1 кВт·ч энергии принять равной 81 коп. КПД нагревателя 80%.
3. За какое время при электролизе водного раствора хлорной меди (CuCl_2) на катоде выделится 4,74 кг меди? Сила тока равна 2 А.

Вариант 10

1. Найти массу медного провода диаметром 0,36 мм, если его сопротивление 57 Ом.
2. Для отопления комнаты пользуются электрической печью, включенной в сеть напряжением 120 В. Комната теряет в сутки 20800 ккал теплоты. Требуется поддерживать температуру комнаты неизменной. Найти: 1) сопротивление печи; 2)

сколько метров нихромовой проволоки надо взять для обмотки такой печи, если диаметр проволоки 1 мм; 3) мощность печи.

3. При электролизе медного купороса за 1 час выделилось 0,5 г меди. Площадь каждого электрода равна 75 см^2 . Найти плотность тока.

Вариант 11

1. Определить площадь поперечного сечения и длину медного проводника, если его сопротивление $0,2 \text{ Ом}$, а масса 2 кг . Плотность меди 8900 кг/м^3 .
2. За некоторый промежуток времени электрическая плитка, включенная в сеть с постоянным напряжением, выделила количество теплоты Q . Какое количество теплоты выделяют за то же время две такие же плитки, включенные в ту же сеть последовательно? Параллельно?
3. Батарейка для карманного фонаря замкнута на реостат. При сопротивлении реостата $1,65 \text{ Ом}$ напряжение на нем равно $3,30 \text{ В}$, а при сопротивлении $3,50 - 3,50 \text{ В}$. Найти ЭДС и внутренне сопротивление батарейки.

Вариант 12

1. Замкнутая цепь питается от источника с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением $0,1 \text{ Ом}$. Построить графики зависимости силы тока в цепи и напряжения на зажимах источника от сопротивления внешнего участка.
2. Для покрытия цинком металлических изделий в электролитическую ванну помещен цинковый электрод массой $0,01 \text{ кг}$. Какой заряд должен пройти через ванну, чтобы электрод полностью израсходовался? Электрохимический эквивалент цинка $3,4 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$.
3. Определить плотность тока, если известно, что за время 10 с через поперечное сечение проводника прошло количество электричества 100 Кл . Площадь поперечного сечения проводника 5 мм^2 .

Вариант 13

1. Найти силу тока в цепи аккумулятора, замкнутого на сопротивление 1000 Ом , если при последовательном включении в эту цепь миллиамперметра с внутренним сопротивлением 100 Ом он показал 25 мА . Внутренним сопротивлением источника пренебречь.
2. Какой величины надо взять дополнительное сопротивление, чтобы можно было включить в сеть с напряжением 220 В лампу, которая горит при напряжении 120 В и силе тока 4 А ?
3. Какое количество электричества пройдет по проводнику сопротивлением 10 Ом за время 20 с , если к его концам приложено напряжение 12 В ? Какая при этом будет совершена работа?

Вариант 14

1. Определить падение напряжения на проводнике, имеющем сопротивление $R=10 \text{ Ом}$, если известно, что за время 5 мин по проводнику прошел заряд в 120 Кл .
2. Ток в цепи батареи, ЭДС которой 30 В , равен 3 А . Напряжение на зажимах батареи 18 В . Найти сопротивление внешней цепи и внутреннее сопротивление батареи.
3. Определить электрохимический эквивалент натрия. Атомная масса натрия $0,023 \text{ кг/моль}$, его валентность 1 , постоянная во втором законе Фарадея $C=1,036 \cdot 10^{-5} \text{ моль/Кл}$.

Вариант 15

1. В электрическую цепь включены последовательно плитка, реостат и амперметр, сопротивления которых 50 , 30 и $0,1 \text{ Ом}$ соответственно. Определить падение напряжения на плитке, реостате и амперметре по отдельности, если сила тока в цепи 4 А .
2. В сеть с напряжением 120 В включены две электрические лампы, сопротивлением по 200 Ом каждая. Какой ток пойдет через каждую лампу при параллельном и последовательном соединении?

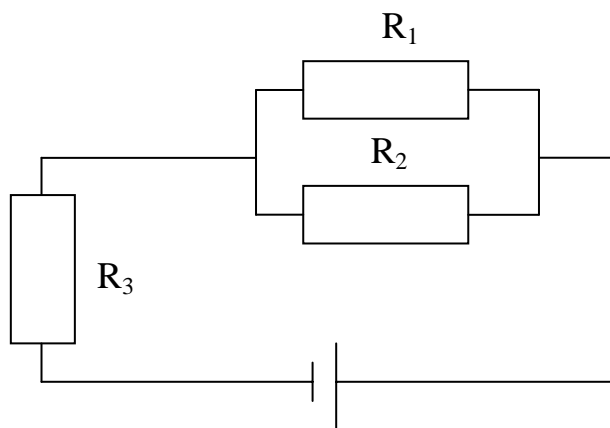
3. На сколько изменится температура воды в калориметре, если через проводник, помещенный в него, прошло количество электричества 1000 Кл, а напряжение на концах проводника 20 В? Масса воды в калориметре 0,2 кг. Удельная теплоемкость воды $4,19 \cdot 10^3$ Дж/кг.

Вариант 16

1. В электрической схеме, указанной на рисунке, ЭДС источника тока 200 В, сопротивления $R_1=60$ Ом, $R_2=R_3=30$ Ом. Вычислить падение напряжения на сопротивлении R_1 . Внутренним сопротивлением генератора пренебречь.
2. Можно ли вместо двух соединенных электроплиток мощностью по 500 Вт каждая включить электрокамин, который потребляет ток 12,5 А при напряжении 127 В, если предохранитель рассчитан на ток, потребляемый электроплитками?
3. Атомная масса серебра 0,108 кг/моль, его валентность 1 и электрохимический эквивалент $1,118 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл. Найти электрохимический эквивалент золота, если его атомная масса 0,197 кг/моль, его валентность 3.

Вариант 17

1. Дуговая печь потребляет ток 200 А от сети, имеющей напряжение 127 В, через ограничивающее сопротивление 0,2 Ом. Определить мощность, потребляемую печью.
2. В цепи, состоящей из источника (ЭДС = 6 В, внутреннее сопротивление 2 Ом) и реостата, идет ток 0,5 А. Какой ток пойдет при уменьшении сопротивления реостата в



три раза?

3. При никелировании изделий в течение времени 2 ч отложился слой никеля толщиной 0,03 мм. Определить плотность тока при электролизе. Электрохимический эквивалент никеля $3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл. Плотность никеля $8,9 \cdot 10^3$ кг/м³.

Вариант 18

1. На сколько равных частей нужно разрезать однородный проводник, имеющий сопротивление 36 Ом, чтобы сопротивление его частей, соединенных параллельно, было 1 Ом?
2. Лампочка подключена медными проводами к аккумулятору, имеющему ЭДС 2 В и внутреннее сопротивление 0,04 Ом. Длина проводов 4 м и диаметр 0,8 мм. Напряжение на зажимах аккумулятора 1,98 В. Найти сопротивление лампочки. Удельное сопротивление меди $0,017$ Ом·мм²/м.

Вариант 19

1. Как надо соединить четыре проводника, сопротивления которых 1, 2, 3, 4 Ом, чтобы получить сопротивление 2,5 Ом?
2. После включения внешней цепи разность потенциалов на зажимах батареи оказалась равной 18 В. Чему равно внутреннее сопротивление батареи, если ЭДС батареи 30 В, а сопротивление внешней цепи 6 Ом?

3. Для серебрения ложек ток $1,8 \text{ А}$ пропускается через раствор соли серебра в течение 5 ч . Катодом служат 12 ложек, каждая из которых имеет поверхность 50 см^2 . Какой толщины отложится слой серебра на ложках? Плотность серебра $10,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, атомная масса серебра $0,108 \text{ кг/моль}$, его валентность 1 . Число Фарадея $9,65 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль}$.

Вариант 20

1. Для измерения температуры применяли железную проволочку, имеющую при температуре 10^0 С сопротивление 15 Ом . При некоторой температуре сопротивление ее стало $18,25 \text{ Ом}$. Определить эту температуру, если температурный коэффициент сопротивления железа $0,006 \text{ К}^{-1}$.
2. К амперметру, внутреннее сопротивление которого $0,1 \text{ Ом}$, подключен шунт сопротивлением $0,0111 \text{ Ом}$. Определить ток, текущий через амперметр, если ток в общей цепи 27 А .
3. Определить мощность нагревателя электрической кастрюли, если в ней за время 20 мин можно вскипятить 2 л воды. Начальная температура воды 20^0 С . КПД электроприбора 70% . Удельная теплоемкость воды $4190 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$.

Вариант 21

1. Сопротивление одного метра медной проволоки диаметром $0,1 \text{ мм}$ равно $2,23 \text{ Ом}$. Каково удельное сопротивление меди?
2. Батарея состоит из параллельно соединенных элементов с внутренним сопротивлением 5 Ом и ЭДС $5,5 \text{ В}$ каждый. При токе во внешней цепи 2 А полезная мощность 7 Вт . Сколько в батарее элементов?
3. При электролизе раствора серной кислоты расходуется мощность 37 Вт . Определить сопротивление электролита, если за время 50 мин выделяется $0,3 \text{ г}$ водорода. Число Фарадея $9,65 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль}$.

Вариант 22

1. При включении в электрическую цепь проводника диаметром $0,5 \text{ мм}$ и длиной 47 мм разность потенциалов на концах проводника $1,2 \text{ В}$ при силе тока 1 А . Определить удельное сопротивление материала проводника.
2. Батарея гальванических элементов с ЭДС 15 В и внутренним сопротивлением 5 Ом замкнута проводником, имеющим сопротивление 10 Ом . К зажимам батареи подключен конденсатор емкостью 1 мкФ . Определить заряд на конденсаторе.
3. В калориметре с 400 г воды помещен электрический нагреватель мощностью 40 Вт . На сколько изменится температура воды, если ток через нагреватель проходил в течение времени 21 мин ? Теплоемкость калориметра вместе с нагревателем 100 Дж/К . Удельная теплоемкость воды $4190 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$.

Тема «Магнитное поле»

Вариант 1

1. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с током силой 25 А действует сила 50 мН ? Поле и ток взаимно перпендикулярны. Длина активной части проводника 5 см .
2. Магнитный поток внутри контура, площадь поперечного сечения которого 60 см^2 , равен $0,3 \text{ Вб}$. Найти индукцию поля внутри контура. Поле считать однородным.
3. Напряженность магнитного поля в центре кругового тока силой 11 А оказалась 120 А/м . Определить диаметр окружности, по которой течет ток, и индукцию магнитного поля в центре.

Вариант 2

1. С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А , если длина активной части проводника $0,1 \text{ м}$? Поле и ток взаимно перпендикулярны.

2. Какой магнитный поток пронизывает плоскую поверхность площадью 50 см^2 при индукции поля $0,4 \text{ Тл}$, если эта поверхность перпендикулярна вектору индукции поля?
3. Определить силу тока в соленоиде без сердечника длиной 64 см , если он содержит 820 витков и индукция магнитного поля внутри него $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$. Диаметр соленоида мал по сравнению с его длиной.

Вариант 3

1. По горизонтально расположенному проводнику длиной 20 см и массой 4 г течет ток 10 А . Найти индукцию (модуль и направление) магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.
2. Какой магнитный поток пронизывает плоскую поверхность площадью 50 см^2 при индукции поля $0,4 \text{ Тл}$, если эта поверхность расположена под углом 45° к вектору индукции?
3. По двум прямолинейным параллельным проводникам большой длины, расположенными в вакууме на расстоянии 20 см друг от друга, текут токи 24 и 16 А . Найти геометрические места точек, в которых напряженность магнитного поля равна нулю при противоположных направлениях токов в проводниках.

Вариант 4

1. В проводнике с длиной активной части 8 см сила тока равна 50 А . Он находится в однородном магнитном поле с индукцией 20 мТл . Найти совершенную работу, если проводник переместился на 10 см перпендикулярно линиям индукции.
2. Какой магнитный поток пронизывает плоскую поверхность площадью 50 см^2 при индукции поля $0,4 \text{ Тл}$, если эта поверхность расположена под углом 30° к вектору индукции?
3. По двум прямолинейным параллельным проводникам большой длины, расположенным в вакууме на расстоянии 20 см друг от друга, текут токи 24 и 16 А . Найти геометрические места точек, в которых напряженность магнитного поля равна нулю при одинаковых направлениях токов в проводниках.

Вариант 5

1. Плоская прямоугольная катушка из 200 витков со сторонами 10 и 5 см находится в однородном магнитном поле с индукцией $0,05 \text{ Тл}$. Какой максимальный вращающий момент может действовать на катушку в этом поле, если сила тока в катушке 2 А ?
2. За 5 мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3 мВб . Найти ЭДС индукции в соленоиде.
3. Определить модуль изменения потока магнитной индукции через площадку за время, равное $0,1 \text{ с}$, если в контуре, ограничивающем эту площадку, возникает средняя ЭДС индукции $0,2 \text{ В}$.

Вариант 6

1. В направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле электрон со скоростью 10 Мм/с . Найти индукцию поля, если электрон движется в поле по окружности радиусом 1 см .
2. Найти скорость изменения магнитного потока в соленоиде из 2000 витков при возбуждении в нем ЭДС индукции 120 В .
3. Силовые линии однородного магнитного поля пересекают площадку площадью $0,02 \text{ м}^2$ под прямым углом. Определить поток магнитной индукции, пронизывающей площадку, если индукция магнитного поля равна 2 Тл .

Вариант 7

1. Протон в магнитном поле с индукцией $0,01 \text{ Тл}$ движется по окружности радиусом 10 см . Найти скорость протона.
2. Сколько витков провода должна содержать обмотка на стальном сердечнике с поперечным сечением 50 см^2 , чтобы в ней при изменении магнитной индукции от $0,1$ до $1,1 \text{ Тл}$ в течение 5 мс возбуждалась ЭДС индукции 100 В ?

3. Модуль силы магнитного взаимодействия двух параллельных проводников с током равен 0,4 Н. Определить проекцию силы, действующей на второй проводник, на ось, направленную от первого проводника ко второму перпендикулярно проводникам. Токи в проводниках текут в одном направлении.

Вариант 8

1. В однородное магнитное поле с индукцией $B=10$ мТл перпендикулярно линиям индукции влетает электрон с кинетической энергией $E_k=30$ кэВ. Каков радиус кривизны траектории движения электрона в поле?
2. Найти ЭДС индукции в проводнике с длиной активной части 0,25 м, перемещающемся в однородном магнитном поле с индукцией 8 мТл со скоростью 5 м/с под углом 30° к вектору магнитной индукции.
3. Магнитное поле можно представить графически с помощью силовых линий. Во сколько раз возрастает величина индукции магнитного поля при увеличении густоты силовых линий в 1,7 раза?

Вариант 9

1. Протон и α -частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Сравнить радиусы окружностей, которые описывают частицы, если у них одинаковы скорости.
2. С какой скоростью надо перемещать проводник, длина активной части которого 1 м, под углом 60° к линиям индукции магнитного поля, чтобы в проводнике возбуждалась ЭДС индукции 1 В? Индукция магнитного поля равна 0,2 Тл.
3. За какое время произошло изменение потока магнитной индукции, пронизывающего площадь, ограниченную замкнутым проводником, на 0,15 Вб, если средняя ЭДС индукции в проводнике оказалась равной 0,5 В?

Вариант 10

1. Протон и α -частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Сравнить радиусы окружностей, которые описывают частицы, если у них одинаковы энергии.
2. Какова индуктивность проводника, если при силе тока 5 А через него проходит магнитный поток в 50 мВб?
3. Магнитное поле создается постоянным током, протекающим по плоскому витку. Во сколько раз нужно увеличить силу тока в витке, чтобы число силовых линий, пересекающих плоскость витка, возросло в 4 раза?

Вариант 11

1. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B=4$ мТл. Найти период T вращения электрона.
2. Найти индуктивность проводника, в котором равномерное изменение силы тока на 2 А в течение 0,25 с возбуждает ЭДС самоиндукции 20 мВ.
3. Если конденсатор с расстоянием между пластинами 1 см определенным образом расположить в однородном магнитном поле с индукцией 0,05 Тл, то ионы, летящие со скоростью 100 км/с, не испытывают отклонения. Найти напряжение на его обкладках. Вектор скорости перпендикулярен вектору магнитной индукции.

Вариант 12

1. Однородные электрическое и магнитное поля расположены взаимно перпендикулярно. Напряженность электрического поля 1 кВ/м, а индукция магнитного поля 1 мТл. Какими должны быть направление и значение скорости электрона, чтобы его движение было прямолинейным?
2. Какая ЭДС самоиндукции возбуждается в обмотке электромагнита с индуктивностью 0,4 Гн при равномерном изменении силы тока в ней за 0,02 с?
3. Определить силу тока, протекающего по плоскому контуру площадью 5 см^2 , находящемуся в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, если максимальный механический момент, действующий со стороны поля, равен 0,25 мДж.

Вариант 13

1. Определить силу тока в проводнике, если он притягивает к себе параллельный проводник длиной 2,8 м с током 58 А с силой $3,4 \cdot 10^{-3}$ Н. Как направлены токи в обоих проводниках? Расстояние между проводниками 12 см.
2. Через соленоид, индуктивность которого 0,4 мГн и площадь поперечного сечения 10 см^2 , проходит ток 0,5 А. Какова индукция поля внутри соленоида, если он содержит 100 витков? Поле считать однородным.
3. Поток магнитной индукции, пронизывающий плоскость квадрата, равен 0,2 Вб. Определить поток магнитной индукции, пронизывающий плоскость этого квадрата, если индукция однородного магнитного поля возрастает на 0,2 Тл и станет равной 0,3 Тл. Ориентация квадрата не меняется.

Вариант 14

1. Два параллельных проводника с одинаковыми по величине токами, находящиеся на расстоянии 8,7 см друг от друга, притягиваются с силой $2,5 \cdot 10^{-2}$ Н. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них 320 см.
2. В катушке индуктивностью 0,6 Гн сила тока равна 20 А. Какова энергия магнитного поля этой катушки? Как изменится энергия поля, если сила тока уменьшится вдвое?
3. В катушке, состоящей из 75 витков, магнитный поток равен 4,5 мВб. За какое время индукция поля уменьшится до нуля, если средняя ЭДС, возникающая при этом, равна 0,75 В?

Вариант 15

1. Два параллельных очень длинных прямолинейных проводника расположены в вакууме на расстоянии 4 см друг от друга. По одному из них течет ток 25 А, а по другому 5 А. Найти длину участка проводника, на который будет действовать сила $1,2 \cdot 10^{-3}$ Н.
2. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя с индуктивностью 0,5 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 1 Дж?
3. На проводник с током действует со стороны однородного магнитного поля сила Ампера, равная 4 Н. Определить модуль силы Ампера, если силу тока в проводнике увеличить вдвое, не меняя его ориентации.

Вариант 16

1. Два параллельных проводника с токами по 100 А находятся в вакууме. Определить расстояние между проводниками, если вследствие их взаимодействия на отрезок проводника длиной 75 см действует сила $5 \cdot 10^{-2}$ Н.
2. Найти напряженность и магнитную индукцию поля в точке, которая находится в воздухе на расстоянии 9,2 см от прямолинейного проводника с током 13,2 А.
3. Рамка помещена в однородное магнитное поле. Найти в градусах угол между вектором индукции и плоскостью рамки, при котором поток магнитной индукции через поверхность рамки достигнет наибольшего значения.

Вариант 17

1. В однородном магнитном поле с индукцией 0,82 Тл находится прямолинейный проводник с током 18 А, расположенный перпендикулярно к силовым линиям. Определить силу, действующую на проводник, если его длина 128 см.
2. Индукция магнитного поля в точке, которая находится на расстоянии 4,5 см от прямолинейного проводника с током, равна $2,8 \cdot 10^{-4}$ Тл. Определить напряженность поля в этой точке и силу тока в проводнике.
3. При протекании тока силой 15,7 А по обмотке длинной катушки диаметром 2 см и индуктивностью 300 мкГн внутри нее возбуждается однородное магнитное поле. Найти модуль магнитной индукции, если число витков в катушке равно 500.

Вариант 18

1. Прямолинейный проводник длиной 88 см расположен перпендикулярно к магнитным силовым линиям однородного поля. Чему равна магнитная индукция этого поля, если на проводник действует сила 1,6 Н при силе тока в нем 23 А?

2. Напряженность магнитного поля, созданного прямолинейным проводником с током 12 А, в некоторой точке равна 12,7 А/м. Определить индукцию магнитного поля в этой же точке и расстояние от нее до проводника.
3. Два замкнутых круговых проводника лежат в одной плоскости. При одинаковом изменении индукции однородного магнитного поля в первом возникла ЭДС индукции 0,15 В, а во втором -0,6 В. Во сколько раз длина второго проводника больше первого?

Вариант 19

1. В однородном магнитном поле с индукцией 0,25 Тл находится прямолинейный проводник длиной 1,4 м, на который действует сила 2,1 Н. Определить угол между направлением тока в проводнике и направлением магнитного поля, если сила тока в проводнике 12 А.
2. Найти напряженность и индукцию магнитного поля в центре кругового тока с радиусом 6,4 см, если сила тока равна 12,4 А.
3. Сила тока в плоском контуре возрастает в два раза. Во сколько раз увеличивается при этом модуль вектора магнитного момента контура?

Вариант 20

1. На прямолинейный проводник с током 14,5 А в однородном магнитном поле с индукцией 0,34 Тл действует сила 1,65 Н. Определить длину проводника, если он расположен под углом 38° к силовым линиям.
2. В центре кругового тока с радиусом 5,8 см индукция магнитного поля равна $1,3 \cdot 10^{-4}$ Тл. Определить напряженность магнитного поля и силу тока в проводнике.
3. Контур площадью 2 м^2 и сопротивлением 0,003 Ом находится в однородном поле, магнитная индукция которого возрастает на 0,5 мТл за 1 с. Определить максимальное количество теплоты, выделяющееся в контуре за 1 ч.

Вариант 21

1. На катушке с сопротивлением 5 Ом и индуктивностью 25 мГн поддерживается постоянное напряжение 50 В. Какая энергия выделится при размыкании цепи катушки?
2. Определить время, за которое происходит изменение потока магнитной индукции на 0,02 Вб, если в контуре, ограничивающем площадку, возникает средняя ЭДС индукции, равная 0,2 В.
3. На частицу со стороны однородного магнитного поля действует сила Лоренца, равная по модулю 6 мкН. Определить в микроньютонах модуль силы Лоренца, действующей со стороны поля на эту частицу, если увеличить модуль скорости частицы в 2 раза без изменения ее направления.

Тема «Колебания и волны»

Вариант 1

1. Написать уравнение гармонического колебания с амплитудой 4 см и периодом 0,01 с. Построить график этого движения.
2. Определить длину звуковой волны в воде, вызываемой источником колебаний частотой 200 Гц, если скорость звука в воде равна 1450 м/с.
3. Плоский конденсатор с площадью пластин 100 см^2 , разделенных слоем парафинированной бумаги толщиной 0,01 мм, и катушка образуют колебательный контур. Частота колебаний в контуре 1 кГц. Какова индуктивность катушки контура?

Вариант 2

1. Определить частоту колебания поршня в цилиндре автомобиля, движущегося со скоростью 72 км/ч, при прямом включении передачи, если радиус колеса 344 мм.
2. Лодка качается на волнах, распространяющихся со скоростью 1,5 м/с. Расстояние между двумя ближайшими гребнями волн 6 м. Определить период колебания лодки.

3. Сколько витков имеет рамка площадью 500 см^2 , если при вращении ее с частотой 20 с^{-1} в однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$ амплитудное значение ЭДС равно 63 В ? Напряжение зависит от времени по закону косинуса и начальная фаза равна нулю.

Вариант 3

1. При какой скорости поезда маятник длиной 11 см , подвешенный в вагоне, особенно сильно раскачивается, если длина рельсов $12,5 \text{ м}$?
2. Какова длина ультразвуковой волны в плексиглазе, если испускаемые ультразвуковым генератором волны частотой 4 МГц распространяются в плексиглазе со скоростью 2800 м/с ?
3. Найти мгновенное и действующее значения ЭДС синусоидального переменного тока через $0,002 \text{ с}$ от начала колебаний, если амплитудное значение ЭДС 127 В . Частота переменного тока 50 Гц , начальная фаза равна нулю.

Вариант 4

1. За сколько времени маятник отклонился от положения равновесия на половину амплитуды, если период колебаний $3,6 \text{ с}$.
2. По поверхности воды озера волна распространяется со скоростью 10 м/с . Каковы период и частота колебаний бакена, если длина волны 2 м ?
3. Колебательный контур, состоящий из воздушного конденсатора с площадью 50 см^2 каждая и катушки с индуктивностью 1 мкГн , резонирует на длину волны 20 м . Определить расстояние между пластинами конденсатора.

Вариант 5

1. Найти период колебаний математического маятника длиной 1 м , подвешенного в вагоне, движущегося горизонтально с ускорением 2 м/с^2 .
2. Звук пушечного выстрела дошел до наблюдателя через 30 с после того, как была замечена вспышка. Расстояние между пушкой и наблюдателем 10 км . Определить скорость распространения звука в воздухе.
3. На какую длину волны будет резонировать контур, состоящий из катушки индуктивностью 4 мкГн и конденсатора емкостью 1 мкФ ?

Вариант 6

1. Точка совершает гармонические колебания по закону синуса с амплитудой 10 см и периодом 2 с . Написать уравнение этих колебаний и построить график, считая, что при $\varphi=0$ смещение $x=0$.
2. Длина маятника, установленного в Исаакиевском соборе в Санкт-Петербурге, равна 98 м . За какое время маятник совершает полное колебание?
3. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 28 мГн и конденсатора переменной емкости. При какой емкости контур резонирует с колебаниями, имеющими частоту 10 кГц ?

Вариант 7

1. К потолку лифта подвешен математический маятник, длина которого 20 см . С каким ускорением опускается лифт, если маятник за время 10 с совершает 15 полных колебаний?
2. Наиболее низкий звук, еще воспринимаемый человеком с нормальным слухом, имеет частоту 16 Гц . Какова длина волны (в воздухе), соответствующая этой частоте?
3. Плоский конденсатор с площадью пластин 100 см^2 и стеклянным диэлектриком толщиной 1 мм соединен с катушкой длиной 20 см и радиусом 3 см , содержащей 1000 витков. Определить период колебаний.

Вариант 8

1. Составить уравнение гармонического колебания, если амплитуда колебания 4 см , а частота 50 Гц . Построить график зависимости смещения от времени.
2. Первый раскат грома дошел до наблюдателя через 12 с после того, как была замечена вспышка молнии. На каком расстоянии от наблюдателя возникла молния?

3. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности $0,01$ Гн и конденсатора емкостью 1 мкФ. Определить частоту колебаний в контуре.

Вариант 9

1. Струна колеблется с частотой 200 Гц. Середина ее имеет амплитуду 3 мм. Найти отношение максимального ускорения средней точки струны к ускорению свободного падения.
2. Определить длину звуковых волн человеческого голоса с предельными частотами от 64 Гц до 1300 Гц. Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с при 15° С.
3. На какую длину волны будет резонировать колебательный контур, содержащий катушку с индуктивностью 60 мГн и конденсатор емкостью $0,02$ пФ?

Вариант 10

1. Длина секундного маятника часов равна $0,987$ м. Определить широту места на Земле, где происходят колебания этого маятника.
2. Мальчик заметил, что за 20 с поплавок совершил на волнах 40 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн $1,6$ м. Какова скорость распространения волн?
3. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и двух одинаковых конденсаторов, включенных параллельно. Период собственных колебаний контура 20 мкс. Чему будет равен период, если конденсаторы включить последовательно?

Вариант 11

1. Найти массу груза, который на пружине жесткостью 300 Н/м делает 100 колебаний за 20 с.
2. Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду? Скорость звука в воде 1450 м/с, а в воздухе 340 м/с.
3. Какова емкость конденсатора в колебательном контуре с катушкой индуктивностью 50 мГн, если частота контура 1 кГц?

Вариант 12

1. Мальчик массой 20 кг качается на качелях. Амплитуда колебаний 1 м. За 1 мин он совершает 15 колебаний. Найти кинетическую и потенциальную энергию колебания через $1/12$ периода.
2. Какая была длина математического маятника при проведении лабораторной работы, если за 5 мин он совершил 15 полных колебаний.
3. Колебательный контур состоит из плоского конденсатора с площадью пластин 50 см², разделенных слюдой толщиной $0,1$ мм и катушки индуктивностью $0,001$ Гн. Определить период колебаний в контуре.

Вариант 13

1. Составить уравнение гармонического колебания, если амплитуда колебания 6 см, а частота 50 Гц. Построить график зависимости смещения от времени.
2. За одно и то же время один маятник делает 50 колебаний, а второй 30 . Найти длины маятников, если один из них короче другого на 32 см.
3. На каком расстоянии от антенны радиолокатора находится объект, если отраженный от него радиосигнал возвратился через 200 мкс?

Вариант 14

1. Написать уравнение гармонического колебания, если его амплитуда 5 см, период 4 с, начальная фаза 45° . Построить график зависимости смещения от времени.
2. Волна распространяется со скоростью 360 м/с при частоте 450 Гц. Чему равна разность фаз двух точек волны, отстоящих друг от друга на расстоянии 20 см?
3. В колебательном контуре индуктивность катушки можно менять плавно от 50 до 500 Гн, а емкость конденсатора – от 10 до 1000 пФ. Какой диапазон частот можно получить при настройке такого контура?

Вариант 15

1. Маятник длиной 2 м совершает 1268 колебаний за 1 час. Найти ускорение свободного падения.

2. Длина звуковой волны в воздухе для самого низкого мужского голоса достигает 4,3 м, а для самого высокого женского голоса – 25 см. Найти частоту колебаний этих голосов.
3. Сколько колебаний происходят в электромагнитной волне с длиной волны 30 м в течение одного периода звуковых колебаний с частотой 200 Гц?

Вариант 16

1. Через сколько времени от начала движения точка, совершающая гармоническое колебание сместится от положения равновесия на половину амплитуды? Период колебаний равен 24 с, начальная фаза колебаний равна нулю.
2. На поверхности воды распространяется волна со скоростью 2,4 м/с при частоте колебаний 2 Гц. Какова разность фаз в точках, лежащих на одном луче и отстоящих друг от друга на 120 см?
3. Найти период колебаний контура, излучающего электромагнитную волну с длиной волны 3 км.

Вариант 17

1. Маятник состоит из тяжелого шарика массой 100 г, подвешенного на нити длиной 50 см. Определить период колебаний маятника и энергию, которой он обладает, если наибольший угол его отклонения от положения равновесия 15° .
2. Частотный диапазон рояля от 90 до 9000 Гц. Найти диапазон длин звуковых волн в воздухе.
3. В сеть переменного тока с действующим напряжением 220 В включены последовательно конденсатор емкостью $5 \cdot 10^{-5}$ Ф, катушка индуктивностью 200 мГн и активное сопротивление 40 Ом. Определить амплитуду силы тока в цепи, если частота переменного тока 50 Гц.

Вариант 18

1. Написать уравнение гармонического колебания, если амплитуда 10 см, а частота 0,25 Гц. Построить график этого колебания.
2. Во сколько раз изменится период колебания маятника в ракете, стартующей с поверхности Земли вертикально вверх с ускорением 70 м/с^2 ?
3. Колебательный контур состоит из воздушного конденсатора с площадью пластин 100 см^2 каждая и катушки с индуктивностью 10 мкГн. Период электрических колебаний в контуре 0,1 мкс. Определить расстояние между пластинами конденсатора.

Вариант 19

1. Гирька, подвешенная на пружине, колеблется с периодом 0,4 с. Определить коэффициент упругости (жесткости) пружины. Масса гирьки равна 200 г.
2. Найти длину волны основного тона ля с частотой 435 Гц. Скорость звука принять равной 340 м/с.
3. Какую индуктивность должна иметь катушка, включенная в колебательный контур, чтобы при емкости конденсатора 2 мкФ получить звук с частотой 1000 Гц? Сопротивлением контура пренебречь.

Вариант 20

1. Начертить на одном графике два гармонических колебания с одинаковыми амплитудами 2 см и одинаковыми периодами 8 с, но имеющими разность фаз $\pi/4$.
2. Человеческое ухо может воспринимать звуки частотой приблизительно от 20 до 20000 Гц. Между какими длинами волн лежит интервал слышимости звуковых колебаний? Скорость звука в воздухе считать равной 340 м/с.
3. Индуктивность катушки колебательного контура равна 1 мГн, какова должна быть емкость конденсатора, чтобы контур резонировал на длину волны 1000 м?

Вариант 21

1. Через сколько времени от начала движения точка, совершающая колебательное движение по уравнению $7 \cdot \sin(0,5 \cdot \pi \cdot t)$, проходит путь от положения равновесия до максимального смещения?

2. Какова была длина математического маятника, если учащийся при выполнении лабораторной работы получил значение ускорения свободного падения равным $9,7 \text{ м/с}^2$, маятник совершил 200 колебаний за 6 минут.
3. Катушка индуктивностью 1 мГн и воздушный конденсатор, состоящий из двух круглых пластин диаметром 20 см каждая, соединены параллельно, расстояние между пластинами 1 см. Определить период колебаний.

Вариант 22

1. Амплитуда гармонического колебания равна 50 мм, период 4 с и начальная фаза $\pi/4$. Написать уравнение этого колебания. Найти смещение колеблющейся точки от положения равновесия при $t=1,5 \text{ с}$. Начертить график этого движения.
2. Как относятся длины математических маятников, если за одно и то же время один из них совершает 10, а второй 50 полных колебаний?
3. Индуктивность катушки колебательного контура 0,5 мГн. Какова должна быть емкость конденсатора, чтобы колебательный контур резонировал на длину волны 300 м?

Вариант 23

1. Написать уравнение гармонического колебательного движения тела с начальной фазой $\pi/2$. Амплитуда колебания 5 см, период 8 с. Начертить график колебания. Найти смещение через 2 с после начала колебаний.
2. Девочка несет на коромысле ведра с водой, период собственных колебаний которых 0,8 с при скорости движения 1,8 км/ч. Найти длину шага девочки, если вода особенно сильно выплескивается при этой скорости.
3. Во сколько раз изменится частота собственных колебаний в колебательном контуре, если емкость конденсатора увеличить в 36 раз, а индуктивность катушки уменьшить в 9 раз?

Вариант 24

1. Через сколько времени от начала движения точка, совершающая гармоническое колебание, сместится от положения равновесия на четверть амплитуды? Период колебаний равен 24 с, начальная фаза равна нулю.
2. Найти массу груза, подвешенного на пружине с жесткостью 400 Н/м, если он делает 60 полных колебаний за 30 с.
3. Конденсатор емкостью 500 пФ соединен параллельно с катушкой длиной 40 см и сечением 5 см^2 и содержащей 1000 витков. Сердечник немагнитный. Найти период колебаний.

Тема «Геометрическая оптика. Фотозэффект»

Вариант 1

1. Предмет находится на расстоянии 20 см от плоского зеркала. Затем его передвинули на 10 см от зеркала и на 50 см параллельно зеркалу. Каково было и каким стало расстояние между предметом и его изображением?
2. Лампа находится на расстоянии 2 м от экрана. На каком расстоянии от лампы нужно поставить собирающую линзу с фокусным расстоянием 0,4 м для того, чтобы получить на экране увеличенное изображение лампы?
3. Определить наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия при освещении его светом с длиной волны 400 нм.

Вариант 2

1. Перед вогнутым зеркалом радиусом 40 см помещен вертикальный стержень длиной 5 см на расстоянии 30 см от зеркала. На каком расстоянии от зеркала и какое получится изображение стержня? Какова его высота?

2. Линза с фокусным расстоянием 16 см дает резкое изображение предмета при двух положениях, расстояние между которыми 60 см. Найти расстояние от предмета до экрана.
3. Наибольшая длина волны, при которой наблюдается фотоэффект для калия $6,2 \cdot 10^{-5}$ см. Найти работу выхода электрона из калия.

Вариант 3

1. Вертикальный стержень длиной 5 см находится на расстоянии 60 см от вершины выпуклого зеркала с радиусом 40 см. Где будет изображение стержня и какое оно? Какова его высота?
2. Картину площадью 2×2 м снимают фотоаппаратом, установленным от нее на расстоянии 4,5 м. Изображение получилось размером 5×5 см. Чему равно фокусное расстояние объектива фотоаппарата? Расстояние от картины до объектива аппарата считать большим по сравнению с фокусным расстоянием.
3. Катод фотоэлемента освещается монохроматическим светом с определенной длиной волны. При отрицательном потенциале на аноде $-1,6$ В ток в цепи прекращается. При изменении длины волны света в 1,5 раза для прекращения тока потребовалось подать на анод отрицательный потенциал $-1,8$ В. Определить работу выхода электрона из катода.

Вариант 4

1. Луч света падает под углом 30° на плоскопараллельную стеклянную пластинку и выходит из нее параллельно первоначальному направлению. Показатель преломления стекла 1,5. Какова толщина пластинки, если расстояние между падающим лучом и вышедшим из стекла лучом равно 1,94 см.
2. Фокусное расстояние собирающей линзы 20 см. Расстояние предмета от линзы 10 см. Определить расстояние от изображения до линзы.
3. Плоский алюминиевый катод освещается ультрафиолетовым светом с длиной волны 83 нм. На какое максимальное расстояние от поверхности электрода может удалиться фотоэлектрон, если вне электрода имеется задерживающее электрическое поле напряженностью 7,5 В/см? Красная граница фотоэффекта для алюминия 332 нм.

Вариант 5

1. Вогнутое сферическое зеркало дает на экране изображение предмета, увеличенное в 4 раза. Расстояние от предмета до зеркала 25 см. Определить радиус кривизны зеркала.
2. Фокусное расстояние собирающей линзы 10 см. На каком расстоянии от линзы нужно поместить предмет, чтобы его мнимое изображение получилось на расстоянии 25 см от линзы?
3. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна $2,75 \cdot 10^{-7}$ м. Найти максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов. На металл падает свет с длиной волны $1,8 \cdot 10^{-7}$ м.

Вариант 6

1. Фокусное расстояние вогнутого зеркала 15 см. Зеркало дает действительное изображение предмета, уменьшенное в три раза. Определить расстояние от предмета до зеркала.
2. Линза, расположенная на оптической скамье между лампой и экраном, дает на экране резкое увеличенное изображение лампы. Когда лампу передвинули на 40 см ближе к экрану, на нем появилось резко уменьшенное изображение лампы. Определить фокусное расстояние линзы, если расстояние от лампы до экрана равно 80 см.
3. Найти красную границу фотоэффекта для натрия.

Вариант 7

1. Луч света, падая из воздуха на поверхность воды, частично отражается, частично преломляется. При каком угле падения отраженный луч перпендикулярен преломленному лучу?

2. Если расстояние предмета от линзы 36 см, то высота изображения 5 см. Если же это расстояние 24 см, то высота изображения 10 см. Определить фокусное расстояние линзы.

3. Найти красную границу фотоэффекта для калия.

Вариант 8

1. Предельный угол полного внутреннего отражения для бензола 42° . Определить скорость света в бензоле.

2. Лупа, представляющая собой двояковыпуклую линзу, изготовлена из стекла с показателем преломления 1,6. Радиусы кривизны поверхностей линзы одинаковы и равны 12 см. Определить увеличение лупы.

3. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны $0,52 \cdot 10^{-10}$ м?

Вариант 9

1. Радиус кривизны выпуклого зеркала 50 см. Предмет высотой 15 см находится на расстоянии, равном 1 м от зеркала. Определить расстояние от зеркала до изображения и его высоту.

2. Человек без очков читает книгу, располагая ее перед собой на расстоянии 12,5 см. Какой оптической силы очки следует ему носить?

3. На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны 310 нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов не менее 1,7 В. Определить работу выхода фотоэлектронов.

Вариант 10

1. Луч падает под углом 60° на стеклянную пластину толщиной 30 мм. Определить боковое смещение луча после выхода из пластины.

2. Каково наименьшее возможное расстояние между предметом и его действительным изображением, создаваемым собирающей линзой с главным фокусным расстоянием 12 см?

3. Для прекращения фотоэффекта, вызванного облучением ультрафиолетовым светом платиновой пластинки, нужно приложить задерживающую разность потенциалов 3,7 В. Если платиновую пластинку заменить другой пластинкой, то задерживающую разность потенциалов придется увеличить до 6 В. Определить работу выхода электронов с поверхности этой пластинки.

Вариант 11

1. Радиус кривизны поверхности вогнутого сферического зеркала 20 см. На расстоянии 30 см от зеркала поставлен предмет высотой 1 см. Найти положение и высоту изображения предмета. Дать чертеж.

2. Линза, расположенная на оптической скамье между лампой и экраном, дает на экране резкое увеличенное изображение лампы. Когда лампу передвинули на 40 см ближе к экрану, на нем появилось резко уменьшенное изображение лампы. Определить фокусное расстояние линзы, если расстояние от лампы до экрана равно 80 см.

3. Будет ли наблюдаться фотоэффект, если на поверхность серебра направить ультрафиолетовое излучение с длиной волны 300 нм?

Вариант 12

1. Луч света выходит из скипидара в воздух. Предельный угол полного внутреннего отражения для этого луча $42^\circ 23'$. Чему равна скорость распространения света в скипидаре?

2. Фотоаппарат имеет объектив с главным фокусным расстоянием 5 см и фотопленку с размером кадра 6х6. Требуется снять чертеж размером 60х60 см. На каком расстоянии от чертежа надо поместить объектив фотоаппарата, чтобы снимок получился возможно большим? На каком расстоянии от объектива должна устанавливаться пленка?

3. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта 500 нм.

Вариант 13

1. В вогнутом сферическом зеркале, радиус кривизны которого 40 см, хотят получить действительное изображение в 0,5 натуральной величины. Где нужно поставить предмет и где получится изображение?
2. Линзой пользуются как лупой. Первоначально изображение было в 4 раза больше предмета. Затем лупу отодвинули от предмета на 0,4 см, после чего изображение стало в 5 раз больше предмета. Определить оптическую силу линзы.
3. Какая доля энергии фотона израсходована на работу выхода фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта 307 нм и максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона равна 1 эВ?

Вариант 14

1. Луч света падает под углом 40° на плоскопараллельную пластинку из стекла и выходит из нее параллельно первоначальному лучу. Показатель преломления стекла 1,6. Какова толщина пластинки, если расстояние между лучами равно 1,94 см?
2. Расстояние наилучшего зрения глаза 100 см. Определить оптическую силу очков, восполняющих недостаток этого глаза.
3. На цинковую пластинку падает монохроматический свет с длиной волны 22 нм. Определить максимальную скорость фотоэлектронов.

Вариант 15

1. Выпуклое сферическое зеркало имеет радиус кривизны 60 см. На расстоянии 10 см от зеркала поставлен предмет высотой 2 см. Найти положение и высоту изображения предмета. Дать чертеж.
2. Предмет высотой 40 см находится на расстоянии 1 м от вертикально расположенной рассеивающей линзы с фокусным расстоянием -25 см. Определить, где находится изображение предмета и высоту изображения. Найти оптическую силу линзы.
3. Определить длину волны ультрафиолетового излучения, падающего на поверхность некоторого металла, при максимальной скорости фотоэлектронов, равной 10 Мм/с. Работой выхода электронов из металла пренебречь.

Вариант 16

1. Величина изображения предмета в вогнутом сферическом зеркале вдвое больше, чем величина самого предмета. Расстояние между предметом и изображением 15 см. Определить фокусное расстояние и оптическую силу зеркала.
2. Человек с близорукими глазами читает в очках с оптической силой -4 диоптрий. Определить расстояние наилучшего зрения без очков.
3. Максимальная скорость фотоэлектронов, вылетающих из металла при облучении, равна 291 Мм/с. Определить энергию гамма-фотонов.

Вариант 17

1. Человек находится на расстоянии 2 м от плоского зеркала. На сколько изменится расстояние между человеком и изображением, если человек приблизится к зеркалу на 1 м?
2. На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 10 см нужно поставить предмет, для того чтобы получить действительное изображение с увеличением в 10 раз?
3. Определить максимальную скорость фотоэлектронов, вылетающих из металла, при облучении гамма-фотонами с энергией 1,53 МэВ.

Вариант 18

1. Горизонтальный луч света падает на вертикально расположенное зеркало. Зеркало поворачивается на угол 15° около вертикальной оси. На какой угол повернется отраженный луч?

2. Расстояние от оптического центра глаза до сетчатки 18,3 мм. Человек пользуется очками с оптической силой +2 диоптрия для чтения газеты на расстоянии 25 см. На каком расстоянии от глаз он вынужден держать газету для чтения без очков? Оптическая сила нормального глаза 58,5 диоптрий.
3. Определить красную границу фотоэффекта для цезия, если при облучении его поверхности фиолетовым светом с длиной волны 400 нм максимальная скорость фотоэлектронов равна 0,65 Мм/с.

Вариант 19

1. В дно водоема глубиной 2 м вбита свая, выступающая из воды на 0,5 м. Найти длину тени от сваи на дне водоема при угле падения лучей 30° .
2. Расстояние от предмета до экрана 100 см. На каком расстоянии от предмета следует поместить собирающую линзу с оптической силой 8 диоптрий, чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета? Решение пояснить чертежом.
3. Определить максимальную скорость фотоэлектронов, вырывааемых с поверхности серебра ультрафиолетовым излучением с длиной волны 0,155 мкм.

Вариант 20

1. Вычислить смещение луча, прошедшего через стеклянную плоскопараллельную пластину толщиной 2 см, если угол падения луча 60° .
2. Определить коэффициент преломления материала линзы, если радиус кривизны ее поверхностей равны 50 см, а оптическая сила линзы +2 диоптрия.
3. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница равна $5 \cdot 10^{-7}$ м.

Вариант 21

1. Радиус кривизны выпуклого зеркала 0,5 м. Предмет высотой 15 см находится на расстоянии, равном 100 см от зеркала. Определить расстояние от зеркала до изображения и его высоту. Дать чертеж.
2. Показатель преломления стекла равен 1,52. Найти предельный угол для поверхности раздела стекло–воздух.
3. На фотоэлемент с катодом из лития падает свет с длиной волны 200 нм. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок.

Вариант 22

1. Преломляющий угол призмы 30° . Луч света падает на грань призмы перпендикулярно ее поверхности и выходит в воздух из другой грани, отклоняясь на угол 20° от первоначального направления. Определить показатель преломления стекла призмы.
2. Фокусное расстояние собирающей линзы в воздухе равно 10 см. Чему оно равно в воде?
3. Красная граница фотоэффекта для цинка 310 нм. Определить максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов в электрон-вольтах, если на цинк падает свет с длиной волны 200 нм.

Вариант 23

1. Луч падает под углом 45° на стеклянную пластинку толщиной 3 см. Определить боковое смещение луча после выхода из пластины.
2. Фокусное расстояние линзы 25 см, расстояние предмета от линзы 10 см. Определить расстояние от изображения до линзы, если линза рассеивающая.
3. Какая доля энергии фотона израсходована на работу выхода фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта 310 нм и максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона равна 1,5 эВ?

Критерии оценки контрольной работы по физике

5 баллов: приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- 1) верно указаны физические явления и законы и получен верный ответ;
- 2) приведены рассуждения, приводящие к правильному ответу.

4 балла: представлено правильное решение и получен верный ответ, но указаны не все физические явления или законы, необходимые для полного правильного ответа;

ИЛИ

правильно записаны необходимые формулы, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.

ИЛИ

в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.

ИЛИ

не представлены рассуждения, приводящие к ответу.

3 балла:

В решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты.

ИЛИ

записаны все исходные формулы, необходимые для решения задачи, но в ОДНОЙ из них допущена ошибка.

ИЛИ

отсутствует одна из формул, необходимых для решения задачи.

2 балла:

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла

Вопросы к экзамену

Введение

Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.

Физические основы классической механики

Механическое движение как простейшая форма движения материи. Представления о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической (ньютоновской) механики. Элементы кинематики материальной точки. Скорость и ускорение точки как производные радиус-вектора по времени. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны траектории. Поступательное движение твердого тела.

Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса.

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа переменной силы. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе.

Поле как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Понятие о градиенте скалярной функции координат. Поле центральных сил. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Закон сохранения энергии и превращения энергии как проявление неумираемости материи и ее движения. Применение законов сохранения к столкновению упругих и неупругих тел.

Элементы кинематики вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Момент силы и момент импульса механической системы. Момент силы относительно оси. Момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения. Момент инерции тела относительно оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела

относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.

Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

Элементы специальной (частной) теории относительности

Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Понятие одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчета как проявление взаимосвязи пространства и времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия связи системы. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы. Границы применимости классической (ньютоновской) механики.

Механические колебания и волны в упругих средах

Гармонические механические колебания. Кинематические характеристики гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложения взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Аперидический процесс. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда смещения и фаза вынужденных колебаний. Понятие о резонансе.

Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упруго среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические) волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Энергия волны. Принцип суперпозиции волн и границы его применимости. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентность.

Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.

Основы молекулярной физики и термодинамики

Статистический метод исследования. Термодинамический метод исследования. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеальных газов для давления и его сравнение с уравнением Клапейрона-Менделеева. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамической температуры. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкостей идеальных газов и ее ограниченность.

Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового процесса. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Среднее число столкновений, средняя длина свободного пробега молекул. Время релаксации. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.

Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений.

Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Второе начало

термодинамики. Независимость КПД цикла Карно от природы рабочего тела. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго начала термодинамики.

Отступления от законов идеального газа. Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Эффективный диаметр молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы I и II рода. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Особенности жидкого и твердого состояний вещества.

Электростатика

Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Основные характеристики электростатического поля - напряженность и потенциал. Напряженность как градиент потенциала. Расчет электростатических полей методом суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Остроградского - Гаусса к расчету поля. Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные частицы в диэлектриках. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды. Вычисление напряженности в диэлектрике. Сегнетоэлектрики.

Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженных проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

Постоянный электрический ток

Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений. Закон Видемана-Франца. Закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Затруднения классической теории электропроводности металлов. Границы применимости закона Ома. Ток в газах. Плазма. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия.

Электромагнетизм

Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Магнитный момент витка с током. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету магнитного поля тороида и длинного соленоида. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Эффект Холла. МГД-генератор. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Остроградского - Гаусса. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия системы проводников с током. Объемная плотность энергии магнитного поля.

Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Намагниченность. Микро- и макротокки. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики. Опыт Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма.

Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме.

Электромагнитные колебания и волны

Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний. Электрический колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний и его решение. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Случай резонанса. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.

Волновая оптика

Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа - Брэгга. Принцип голографии. Исследование структуры кристаллов. Оптически неоднородная среда. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Электронная теории дисперсии света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова - Черенкова. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса.

Квантовая природа излучения

Тепловое излучение. Черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана - Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. опыты Лебедева. Квантовое и волновое объяснения давления света. Эффект Комптона и его теория. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

Элементы атомной физики и квантовой механики

Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Волновая функция и ее статистический смысл. Ограниченность механического детерминизма. Принцип причинности в квантовой механики. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Туннельный эффект. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме». Квантование энергии и импульса частицы. Понятие о линейном гармоническом осцилляторе. Атом водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.

Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. распределение электронов в атоме по состояниям. Понятие об энергетических уровнях молекул.

Критерии оценки устного ответа студента на экзамене:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он:

- а) 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;
- б) дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- в) технически грамотно выполняет чертежи, схемы, графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений;
- г) при ответе не повторяет дословно текст учебника или лекций, 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;
- д) умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по данному вопросу;
- ж) умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но студент:

- а) допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- б) не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой;

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

- а) обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- б) испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теории и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории,
- в) отвечает неполно на вопросы преподавателя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если:

- а) не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- б) или имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов;
- в) или при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить при помощи преподавателя.

Грубыми считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений физических величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения,
- неумение выделить в ответе главное,
- неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений,
- неумение делать выводы и обобщения,
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы,
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов,
- неумение пользоваться учебником и справочником по физике и технике,
- нарушение техники безопасности при выполнении физического эксперимента,
- небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными,
- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика и др.,
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа,
- неумение решать задачи в общем виде.

Темы групповых творческих заданий/проектов

1. Представления о пространстве и времени в механике
2. Возникновение порядка из хаоса
3. Применение лазеров в демонстрационном эксперименте
4. Применение жидких кристаллов
5. Экспериментальные задачи по физике
6. Применение метода оценки физических величин для анализа физических явлений
7. Парадоксы теории относительности
8. Фундаментальные взаимодействия
9. Современная микроскопия
10. Современные проблемы физики
11. Измерение времени
12. Занимательные физические опыты
13. Симметрия в физике и природе
14. Причинность в физике
15. Четырёхмерный мир Минковского
16. Явления из физики звука
17. Нанотехнологии
18. Кристаллы и кристаллизация в природе
19. Физика в моей профессии

Критерии оценивания проекта по физике

Оценка отдельных параметров:

2 – данный параметр представлен в проекте в оптимальном объёме.

1 – недостаточно представлен в проекте.

0 – не представлен в проекте.

	Максимальная оценка по критерию оценивания	Ваша оценка
<u>Содержательность проекта.</u> 1. В проекте дан ответ на проблемный вопрос. 2. Порядок исследования и его результаты представлены полно и логично 3. Формулы и уравнения приведены с комментариями 4. Использование в проекте таблиц, графиков,		

диаграмм		
<u>Защита проекта</u> 1. Знание основных формул и определений по теме исследования 2. Рассказ о содержании проекта и работе над ней логичный, связный, интересный 3. На дополнительные вопросы по теме исследования даны развернутые, правильные ответы		
<u>Грамотность и работа с различными источниками информации</u> 1. В проекте использована информация из различных источников 2. Грамотность, отсутствие ошибок 3. В проекте указаны источники информации 4. Творческий подход к подборке и оформлению материалов		
<u>Дизайн проекта</u> 1. Доступность изложенного материала 2. Эффективность использования пространства проекта 3. Применение иллюстративного материала (необходимость и достаточность)		

Тест № 1

1. Какое или какие из нижеприведенных утверждений не справедливы?

1. Система отсчета включает в себя тело отсчета, связанную с ним систему координат и выбранный способ счета времени; 2. График зависимости тела совершающего равномерное движение, в координатах $(X;t)$ имеет вид линейной зависимости; 3. При равнозамедленном движении, величина тормозного пути определяется величиной начальной скорости и временем торможения; 4. Период обращения определяет число оборотов за единицу времени; 5. Угловая скорость характеризует быстроту изменения угла поворота.

2. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо? Тело движется равномерно по окружности, при этом:

1. Равнодействующая сила не равна нулю, постоянна по модулю, но не по направлению; 2. Равнодействующая сила не равна нулю, постоянна по направлению, но не по модулю; 3. Величина равнодействующей силы равна нулю; 4. Величина равнодействующей не равна нулю, но имеет одинаковое направление и численное значение; 5. Величина равнодействующей силы равна нулю или постоянна по направлению и численному значению.

3. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо?

1. Вес тела, брошенного под углом к горизонту, равен нулю лишь в верхней точке траектории; 2. Инерция является количественной мерой массы тела; 3. Масса - является величиной, характеризующей количество вещества; 4. В тормозящем автобусе, стоящий пассажир отклоняется по направлению движения; 5. Масса - является мерой инертности тела.

4. Какие из нижеприведенных утверждений не справедливы?

1. Система отсчета, связанная с тормозящим автомобилем, является не инерциальной; 2. Автомобиль, имеющий скорость 20 м/с, через некоторый промежуток времени имеет скорость 15 м/с. При этом условии, направление равнодействующей силы и направление скорости движения сонаправлены; 3. Инертность — это свойство тел сохранять свою скорость неизменной при компенсации внешних воздействий; 4. В инерциальных системах отсчета изменение скорости обусловлено взаимодействием тел.

5. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо?

1. Если равнодействующая сила равна нулю, то тело всегда покоится; 2. При прекращении действия на тело силы - тело мгновенно останавливается; 3. Направление движения тела всегда совпадает с направлением равнодействующей силы; 4. Если равнодействующая сила возрастает, то движение тела будет с возрастающим ускорением; 5. Вес тела находящегося на неподвижной наклонной плоскости больше, чем сила тяжести этого тела.

6. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо?

1. Ускорение свободного падения, обратно пропорционально средней плотности планеты; 2. Величина силы гравитационного взаимодействия (записанная в стандартном виде), не зависит от формы взаимодействующих тел; 3. Время падения тела с высоты H (от поверхности Земли), не зависит от высоты падения; 4. Величина ускорения свободного падения обратно пропорциональна квадрату суммы радиуса планеты и высоты тела, над поверхностью планеты; 5. Величина первой космической скорости, зависит только от радиуса орбиты данного спутника.

7. Какие из нижеприведенных утверждений справедливы?

1. Направление ускорения всегда совпадает с направлением изменения импульса тела; 2. Значение импульса силы при переходе из одной системы отсчета в другую не изменяется; 3. При столкновении двух шаров, которые в начальный момент времени находились в состоянии покоя, скорости, полученные ими при взаимодействии, прямо пропорциональны их массам; 4. При равномерном движении тела по окружности за время, равное шести периодам обращения, изменение импульса тела равно удвоенному значению импульса тела; 5. Импульс силы никогда не может принимать значения равные нулю.

8. В каком из нижеприведенных случаев, указанная сила совершает положительную работу?

1. Тело удерживается внешней силой в состоянии покоя на наклонной плоскости; 2. При подъеме тела на некоторую высоту, работа силы тяжести положительна; 3. Работа внешней силы, составляющей угол 120° со скоростью движения тела; 4. Работа силы упругости, растягивающей упругую пружину; 5. Работа силы, растягивающей упругую пружину.

9. Тело брошено вертикально вверх. В каком из нижеприведенных случаев полная механическая энергия принимает минимальное значение? (Спротивлением воздуха пренебречь.)

1. В момент начала движения; 2. При достижении верхней точки траектории; 3. В момент падения на Землю; 4. В средней точке траектории; 5. Ни в одном из указанных случаев.

10. Какие из нижеприведенных утверждений справедливы?

1. При равномерном движении тела по окружности, его ускорение равно нулю; 2. При переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую, абсолютное значение силы не изменяется; 3. При равномерном движении тела по окружности, за время равное 5 периодам обращения, изменение импульса данного тела равно нулю; 4. Единица измерения энергии, выраженная через основные единицы СИ: $\text{кг}^2\text{м}/\text{с}^2$

11. Какие из нижеприведенных утверждений справедливы? 1. Работа силы тяжести (для данного тела, при незначительной высоте подъема) зависит только от начальной и конечной высоты тела над Землей; 2. Система отсчета представляет собой систему координат и тело отсчета, с которой она связана; 3. В состоянии невесомости, сила тяжести равна нулю; 4. При взаимодействии двух тел (находящихся в начальный момент времени состоянии покоя) в замкнутой инерциальной системе отсчета, скорости получаемые при взаимодействии этих тел, - обратно пропорциональны их массам; 5. Работа силы тяжести при подъеме тела на некоторую высоту, всегда отрицательная величина

12. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо?

1. Материальная точка - это тело, размерами которого можно пренебречь; 2. При прямолинейном движении, возможна ситуация, при которой пройденный путь, будет больше соответствующего перемещения; 3. Первая космическая скорость, для спутника данной планеты, не зависит от радиуса данной планеты; 4. Единица измерения мощности, выраженная через основные единицы СИ, является величина $\text{кг}\cdot\text{м} / \text{с}^3$; 5. Величина потенциальной энергии тела никогда не может принимать отрицательные значения

13. Какие из нижеприведенных утверждений справедливы?

1. При торможении автомобиля, направления вектора скорости и ускорения — противоположны; 2. Если проекция перемещения изменяется по закону: $S_x = 20 - 4t$, то движение является равномерным; 3. Средняя скорость на всем пути и за все время движения всегда принимают одинаковые значения; 4. Прямолинейное движение, при котором тело за каждую минуту проходит 60 м, всегда является равномерным; 5. Если проекция ускорения принимает отрицательные значения, то движения всегда равнозамедленное

14. Какие из нижеприведенных утверждений не справедливы?

1. Понятие "инерция" - характеризует свойства тел; 2. Понятие "инертность" - определяет свойства тел; 3. Сила тяжести и вес данного тела имеют одинаковую природу возникновения; 4. При ускоренном движении вес тела всегда меньше силы тяжести.

15. Какие из нижеприведенных утверждений справедливы?

1. Величина ускорения свободного падения зависит от массы падающего тела; 2. Величина первой космической скорости зависит как от массы планеты, так и от радиуса орбиты спутника; 3. Гравитационная постоянная имеет данное (постоянное) значение только для Земли; 4. Величина силы гравитационного взаимодействия между однородной сферой и материальной точкой определяется формулой: $F = Gm_1m_2/R^2$, где R - расстояние между центром сферой и материальной точкой.

16. Какое или какие из нижеприведенных утверждений являются необходимыми для выполнения закона сохранения энергии?

1. Система является замкнутой; 2. Система является инерциальной; 3. В системе отсутствуют силы трения.

17. Какие из нижеприведенных утверждений являются не справедливыми?

1. Коэффициент трения скольжения определяется величиной силы трения и силой нормального давления; 2. Вектор ускорения характеризует быстроту изменения вектора скорости, как по направлению, так и по численному значению; 3. При прямолинейном движении автомобиля, траектория движения точек обода шины, представляет собой окружность; 4. При равномерном движении тела по окружности за время равное половине периода обращения, изменение импульса в $\sqrt{2}$ раза больше первоначального импульса; 5. Значение потенциальной энергии, зависит от выбора нулевого уровня потенциальной энергии.

18. Какое из нижеприведенных утверждений является не справедливым?

1. Система отсчета движущаяся равномерно и прямолинейно, относительно инерциальной системы - является инерциальной системой отсчета; 2. При вращении диска, все точки лежащие на одном радиусе имеют одинаковые частоты обращения, относительно оси вращения; 3. В координатах $(F_x; t)$ тангенс угла касательной к графику к оси времени, определяет проекцию импульса тела; 4. В координатах $(F; S)$ площадь под графиком функции, численно равна работе силы, если направление силы и перемещения совпадают; 5. В замкнутой инерциальной системе отсчета, изменение механической энергии всегда равно работе сил трения, если хотя бы одна из поверхностей по которой двигаются взаимодействующие тела, является не гладкой.

Тест № 2

1. Температура термометра, погруженного в воду массы 6,7 г, повысилась на $14,6^{\circ}$. Какова была температура воды перед измерением, если показание термометра равно $32,4^{\circ}\text{C}$? Теплоемкость термометра $0,46$ кал/г град.

1) $33,4^{\circ}\text{C}$; 2) $25,9^{\circ}\text{C}$; 3) $42,2^{\circ}\text{C}$;

2. В калориметре массы 110г, сделанном из материала с удельной теплоемкостью 0,1 кал/г град, находится 500 г воды, нагретой до 15°C . В калориметр опускают 150 г латунных и алюминиевых опилок, нагретых до 100° . В результате температура воды поднимается до 25°C . Определить количество алюминиевых и латунных опилок в смеси.

1) 68,3г и $46,7^{\circ}\text{C}$; 2) 78 и 67°C ; 3) 97,5 г и $52,5^{\circ}\text{C}$;

3. В чашке находится 500 г льда при 0°C . В чашку вливают 200 г воды, нагретой до температуры 80°C . Какова будет установившаяся температура?

1) 65°C ; 2) 35°C ; 3) 0°C ;

4. До какой температуры надо нагреть алюминиевый куб, чтобы он, будучи положен на лед, полностью в него погрузился? Температура льда -10°C . Изменением объема куба при охлаждении пренебречь.

1) 100°C ; 2) 150°C ; 3) 130°C ;

5. С какой высоты нужно выстрелить вертикально вниз в стальную плиту, чтобы при ударе свинцовой пули о плиту 75% свинца расплавилось? Скорость пули при выстреле 400 м/сек, температура в момент удара 77°C , сопротивление воздуха не учитывать. На нагревание пули в момент удара расходуется 60% энергии.

1) 327 м; 2) 500 м; 3) 623 м;

6. С какой скоростью должны лететь навстречу друг другу две льдинки при -10°C , чтобы при ударе они обратились в пар?

1) 3,52 км/с; 2) 2,46 км/с; 3) 1,98 км/с;

7. Кусок латуни весит в керосине при 20°C 78,7 Г. Найти объем этого куска при температуре 100°C .

1) $12,4\text{ см}^3$; 2) $10,25\text{ см}^3$; 2) $11,6\text{ см}^3$;

8. Каково давление газа в цилиндре под поршнем, если поршень удерживается в равновесии при помощи стрежня, вдоль которого действует сила 9,8 Н. Площадь поршня 7 см^2 , стержень составляет с нормалью угол к поршню угол 30° . Атмосферное давление 0,1 Мпа. Трением пренебречь.

1) 110 кПа; 2) 130 кПа; 3) 142 кПа;

9. До какого давления накачан футбольный мяч объема 3 л за 40 качаний поршневого насоса? При каждом качании насос захватывает из атмосферы объем воздуха 150 см^3 . Атмосферное давление 0,1 Мпа.

1) 0,2 Мпа; 2) 0,4 Мпа; 3) 0,5 Мпа;

10. Два сосуда, наполненных воздухом при давлениях 0,8 МПа и 0,6 МПа, имеют объемы 3л и 5л. Сосуды соединяют трубкой, объемом которой можно пренебречь по сравнению с объемами сосудов. Температуру считать постоянной.

1) 500 кПа; 2) 675 кПа; 3) 720 кПа;

11. Газ нагревают от температуры 27°C до температуры 39°C при постоянном давлении. На сколько процентов увеличится его объем?

1) 2%; 2) 3%; 3) 4%;

12. Цилиндр с тяжелым поршнем, расположенный вертикально, заполнен кислородом, масса которого 10 г. После увеличения его температуры на 50 К поршень поднялся на 7 см. Найти массу поршня, если давление газа над поршнем 0,1 Мпа. Площадь поршня 100 см^2 .

1) 85 кг; 2) 69 кг; 3) 50 кг;

13. При изготовлении электроламп их наполняют инертным газом при температуре 150°C . Под каким давлением должны наполняться лампы, чтобы при температуре 300°C , которая устанавливается при горении, давление не превышало 0,1 МПа?

1) 80 кПа; 2) 74 кПа; 3) 80 кПа;

14. Высота пика Ленина на Памире 7134 м. Атмосферное давление на этой высоте 38 кПа. Найти плотность воздуха на вершине пика при температуре 0°C .

1) $0,92\text{ кг/м}^3$; 2) $0,65\text{ кг/м}^3$; 3) $0,49\text{ кг/м}^3$;

15. В каждую из четырех шин автомобиля накачан объем 200 л воздуха при температуре

- 17 °С. Объем шины 54,6 л, площадь сцепления с грунтом при температуре 0 °С 290 см². Найти массу автомобиля. Атмосферное давление 0,1 МПа.
 1) 4000 кг; 2) 3500 кг; 3) 4200 кг;
16. Какова температура газа, находящегося под давлением 0,5 МПа, если в сосуде объема 15л содержится $1,8 \cdot 10^{24}$ молекул?
 1) 250 К; 2) 430К; 3) 301 К;
17. Вычислить удельные теплоемкости c_p и c_v гелия (в кДж/ кг К).
 1) 3,12; 2) 2,86; 3) 4,5;
18. При изохорическом нагревании кислорода объемом 50 л давление газа изменилось на 0,5 МПа. Найти количество теплоты, сообщенное газу.
 1) 50,3 Дж; 2) 55,6 Дж; 3) 62,5 Дж;
19. Газ, занимавший объем 12 л под давлением 100 кПа, был изобарически нагрет от 300 К до 400 К. Определить работу расширения газа.
 1) 400 Дж; 2) 335 Дж; 3) 225Дж;
20. При изотермическом расширении кислорода, содержавшего 1 моль и имевшего температуру 300 К, газу было передано 2 кДж. Во сколько раз увеличился объема газа?
 1) 1,25; 2) 2,23; 3) 3,43;
21. В результате кругового процесса газ совершил 1 Дж и передал холодильнику 4,2 Дж. Определить КПД цикла.
 1) 0,193; 2) 0,257; 3) 0,389;
22. Идеальный газ совершает цикл Карно. Работа изотермического расширения 5 Дж. Определить работу изотермического сжатия, если КПД цикла равен 0,2.
 1) 5 Дж; 2) 4 Дж; 3) 3 Дж;
23. Найти изменение энтропии при изобарическом расширении азота массой 4 г от объема 5 л до объема 9 л (Дж/К).
 1) 2,43; 2) 3,56; 3) 4,21;

Тест № 3

1. Точечный источник света находится на расстоянии 6 м от экрана. На пути лучей от точечного источника света находится квадрат со стороной 10 см. Плоскость квадрата параллельна экрану. Центр квадрата находится на расстоянии 2 м от источника света и 4 м от экрана. Площадь тени от квадрата на экране равна:
 1) 0,04 м²; 2) 0,06 м²; 3) 0,09 м²; 4) 0,016 м².
2. Круглый бассейн радиусом 4 м заполнен до краев водой. На краю бассейна на высоте 3 м от поверхности воды висит лампа. Диаметрально к лампе на другом краю бассейна находится человек ростом 180 см. Чтобы еще видеть отражение лампы в воде, человек может отойти на максимальное расстояние, равное:
 1) 2,8 м; 2) 5,8 м; 3) 3,8 м; 4) 4,8м.
3. Световой луч падает на границу раздела двух сред, относительный показатель преломления которых $\sqrt{2}$. Угол полного отражения в этом случае равен:
 1) 60°; 2) 45°; 3) 90°; 4) 15°.
4. Пучок параллельных лучей света шириной 0,1 м выходит из воды в воздух. Угол падения на границу вода-воздух 45°. Показатель преломления воды 1,33. Ширина пучка в воздухе равна:
 1) 3см; 2) 5 см; 3) 7 см; 4) 6 см.
5. Широкий непрозрачный сосуд доверху наполнен жидкостью с показателем преломления n . Поверхность жидкости закрыли тонкой прозрачной пластинкой, в которой имеется отверстие радиуса R . Толщина жидкости h . Если сосуд освещается рассеянным светом облачного неба, идущим со всех направлений, то диаметр светлого пятна на дне сосуда равен:

$$1) R + \frac{h}{n}; \quad 2) 2\left(R + \frac{h}{n}\right); \quad 3) 2R; \quad 4) R + \frac{2h}{n}.$$

6. На плоскопараллельную стеклянную пластинку с показателем преломления 1,5 толщиной 10 см из воздуха падает луч света под углом 60° . Смещение луча после прохождения пластинки равно:

- 1) 2,4 см; 2) 5,1 см; 3) 3,6 см; 4) 5,6 см.

7. В стекле с показателем преломления 1,5 имеется сферическая полость радиусом 3 см, заполненная воздухом. На стекло падает параллельный пучок световых лучей. Диаметр светового пучка, проникающего в полость, равен:

- 1) 1 см; 2) 2 см; 3) 3 см; 4) 4 см.

8. В равнобедренной призме с углом при вершине 30° луч света внутри призмы распространяется параллельно основанию. Показатель преломления призмы 1,7. Угол отклонения лучей призмой равен:

- 1) 22° ; 2) 30° ; 3) 45° ; 4) 64° .

9. На экране получено действительное увеличенное в 2 раза изображение предмета. Расстояние между линзой и экраном 24 см. Фокусное расстояние линзы равно:

- 1) 4 см; 2) 6 см; 3) 8 см; 4) 10 см.

10. Расстояние между источником света и экраном равно L . Линза, установленная между ними, дает на экране четкое изображение источника света при двух положениях, расстояние между которыми равно l . Фокусное расстояние линзы равно:

$$1) \frac{L^2 + l^2}{2L}; \quad 2) \frac{L^2 + l^2}{4L}; \quad 3); \quad 4) \frac{L^2 - l^2}{4l}.$$

11. Проектор имеет фокусное расстояние 50 мм. Размеры слайда 24×36 мм, размеры экрана 100×100 см. Чтобы весь кадр имел максимальный размер на экране, слайд должен находиться на расстоянии от экрана, равном:

- 1) 102 см; 2) 150 см; 3) 124 см; 4) 136 см.

12. Близорукий человек с пределами аккомодации глаза 12 и 60 см носит очки, с помощью которых он хорошо видит удаленные предметы. На каком минимальном расстоянии он может держать книгу при чтении в этих очках?

- 1) 10 см; 2) 15 см; 3) 18 см; 4) 20 см.

13. Главные оптические оси собирающей (фокусное расстояние 48 см) и рассеивающей линз совпадают. Цилиндрический пучок лучей, параллельных главной оптической оси, после прохождения через обе линзы остается параллельным. Если его диаметр при этом увеличивается в 1,2 раза, то фокусное расстояние рассеивающей линзы равно:

- 1) 96 см; 2) -40 см; 3) -96 см; 4) -24 см.

14. Вода с показателем преломления 1,33 освещается красным светом с длиной волны 665 нм. Какой будет длина волны света в воде, и какой цвет увидит находящийся в ней человек?

- 1) 50 нм, желтый; 2) 665 нм, красный; 3) 500 нм, красный; 4) 400 нм, фиолетовый.

15. Если в данную точку приходят две когерентные световые волны с длиной волны 500 нм и оптической разностью хода 3 мкм, то в этой точке будет наблюдаться:

- 1) ослабление света; 2) усиление света; 3) цвет станет другим; 4) интерференция отсутствует.

16. Два когерентных источника света, расстояние между которыми 240 мкм, удалены от экрана на 2,5 м, причем на экране наблюдаются чередующиеся темные и светлые полосы. Если на расстоянии в 50 мм умещается 10 полос, то длина волны падающего света равна:

- 1) 400 нм; 2) 440 нм; 3) 480 нм; 4) 560 нм.

17. На поверхность линзы из стекла с показателем преломления 1,6 нанесена тонкая пленка с показателем преломления 1,5. На линзу нормально к поверхности падает пучок

- монохроматического света с длиной волны 0,6 мкм. Наименьшая толщина пленки, при нанесении которой отраженный свет будет максимально ослаблен, равна:
- 1) 0,1 мкм; 2) 0,15 мкм; 3) 0,2 мкм; 4) 0,3 мкм.
18. На дифракционную решетку нормально падает плоская монохроматическая волна с длиной 500 нм. Разность хода двух интерферирующих волн, образующих при дифракции максимум третьего порядка, равна:
- 1) 250 нм; 2) 500 нм; 3) 1 мкм; 4) 1,5 мкм.
19. На дифракционную решетку с периодом 5 мкм падает нормально плоская монохроматическая волна, длина которой равна 500 нм. Сколько максимумов будет содержать спектр этой решетки?
- 1) 4; 2) 9; 3) 17; 4) 21.
20. Максимум второго порядка при освещении дифракционной решетки монохроматическим светом наблюдается под углом $16,4^\circ$. Для максимума, соответствующего максимальному порядку образующего спектра, угол дифракции равен:
- 1) $69,2^\circ$; 2) $81,4^\circ$; 3) $86,4^\circ$; 4) $89,1^\circ$.
21. Дифракционная решетка содержит 100 штрихов на 1 мм. На решетку падает плоская монохроматическая волна. На экране, отстоящем на расстоянии 2 м от решетки, дифракционный максимум первого порядка наблюдается на расстоянии 10 см от центрального. Длина световой волны:
- 1) 400 нм; 2) 450 нм; 3) 500 нм; 6) 650 нм.
22. В спектре, полученном от дифракционной решетки с числом щелей 10000, имеются две линии вблизи длины волны 600 нм. При какой наименьшей разнице длин волн эти линии различаются в спектре третьего порядка?
- 1) 0,01 нм; 2) 0,02 нм; 3) 0,03 нм; 4) 0,04 нм.
23. На расстоянии 3 м от точечного источника монохроматического света с длиной волны 550 нм находится экран, на котором формируется дифракционная картина. Посередине между источником и экраном находится непрозрачная ширма с круглым отверстием. Центр этого отверстия, источник и центр дифракционной картины находятся на одной прямой. При каком минимальном радиусе отверстия центр дифракционной картины будет наиболее темным?
- 1) 19 мм; 2) 28,7 мм; 3) 30,5 мм; 4) 31,8 мм.
24. Определить расстояние между атомными плоскостями в кристалле каменной соли, если дифракционный максимум первого порядка наблюдается при падении рентгеновских лучей с длиной волны 0,147 нм под углом $15,12^\circ$ к поверхности кристалла.
- 1) 0,12 нм; 2) 0,2 нм; 3) 0,28 нм; 4) 0,32 нм.
25. Предельный угол полного внутреннего отражения для жидкости равен 49° . Найти угол полной поляризации.
- 1) 53° ; 2) 56° ; 3) 61° ; 4) 67° .
26. На систему поляризатор-анализатор падает естественный свет с интенсивностью I_0 . Найти интенсивность света, вышедшего из этой системы, если угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора равен 30° . Поляризатор поглощает 5% световой энергии, а анализатор 10%.
- 1) $0,15I_0$; 2) $0,32I_0$; 3) $0,45I_0$; 4) $0,52I_0$.
27. Естественный свет красного цвета падает на систему скрещенных поляризатора и анализатора. Между ними находится кварцевая пластинка, которая вращает плоскость поляризации. Определить минимальную толщину этой пластинки, при которой свет не будет выходить из анализатора. Постоянная вращения равна $15^\circ/\text{мм}$.
- 1) 10 мм; 2) 11 мм; 3) 12 мм; 4) 13 мм.
28. Раствор сахара, налитый в трубку длиной 20 см, поворачивает плоскость поляризации света ($\lambda = 0,5 \text{ мкм}$) на угол 30° . Найти концентрацию сахара в растворе, если удельное вращение сахара для этой длины волны $6,67 \text{ град} \cdot \text{см}^2/\text{г}$.

1) $0,225 \text{ г/см}^3$; 2) $0,3 \text{ г/см}^3$; 3) $0,32 \text{ г/см}^3$; 4) $0,35 \text{ г/см}^3$.

28. Параллельный пучок света падает нормально на пластинку исландского шпата, вырезанную параллельно оптической оси кристалла. Толщина пластинки 0,2 мм. Показатели преломления исландского шпата для обыкновенного и необыкновенного лучей равны соответственно 1,66 и 1,49. Определить оптическую разность хода этих лучей при выходе из пластинки.

1) 0,025 мм; 2) 0,03 мм; 3) 0,034 мм; 4) 0,04 мм.

29. Угол между плоскостями поляризации двух поляроидов 70° . Как изменится интенсивность прошедшего через них света, если этот угол уменьшить в 5 раз?

1) увеличится в 5 раз; 2) уменьшится в 5 раз; 3) увеличится в 8 раз; 4) уменьшится в 8 раз.

30. Интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор, уменьшилась в 2,3 раза. Во сколько раз она уменьшится, если за первым поставить второй такой же поляризатор так, чтобы угол между главными плоскостями был равен 60° ?

1) 8,5; 2) 9; 3) 10; 4) 10,6.

31. Максимум энергии излучения абсолютно черного тела приходится на длину волны 450 нм. Чему равна энергетическая светимость тела?

1) $9,6 \cdot 10^7 \text{ Вт/м}^2$; 2) $3,7 \cdot 10^7 \text{ Вт/м}^2$; 3) $4,5 \cdot 10^7 \text{ Вт/м}^2$; 4) $12 \cdot 10^7 \text{ Вт/м}^2$.

32. Температура абсолютно черного тела понизилась с 1000 до 850 К. Как и на сколько раз при этом изменилась длина волны, отвечающая максимуму распределения энергии?

1) уменьшилась на 0,51 мкм; 2) увеличилась на 0,51 мкм;
3) не изменилась; 4) данных задачи не хватает.

33. Во сколько раз увеличится мощность излучения черного тела, если максимум энергии излучения сместится от красной границы видимого спектра к его фиолетовой границе?

1) 12; 2) 14; 3) 16; 4) 18.

34. Интенсивность солнечного излучения принять равной $1,37 \text{ кВт/м}^2$. Давление солнечных лучей, нормально падающих на зеркальную поверхность, равно:

1) $9 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$; 2) $4,5 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$; 3) $18 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$;
4) $1,37 \cdot 10^{-6} \text{ Па}$.

35. Свет длиной волны 0,5 мкм падает на зеркальную поверхность и производит на нее давление 4 мкПа. Число фотонов, ежесекундно падающих на 1 см^2 этой поверхности, равно:

1) $1,5 \cdot 10^{17}$; 2) $3 \cdot 10^{17}$; 3) $0,5 \cdot 10^{17}$; 4) $4,5 \cdot 10^{17}$.

36. Давление, оказываемое светом с длиной волны 0,4 мкм на черную поверхность, если ежесекундно на 1 см^2 поверхности нормально падает $6 \cdot 10^{16}$ фотонов, равно:

1) 10^{-3} Па ; 2) 10^{-4} Па ; 3) 10^{-5} Па ; 4) 10^{-6} Па .

37. Световое давление, испытываемое зеркальной поверхностью площадью 1 см^2 , равно 10^{-6} Па . На поверхность ежесекундно падает $5 \cdot 10^{16}$ фотонов. При этом длина волны света равна:

1) $5,45 \cdot 10^{-7} \text{ м}$; 2) $6,63 \cdot 10^{-7} \text{ м}$; 3) $7,95 \cdot 10^{-7} \text{ м}$;
4) $8,53 \cdot 10^{-7} \text{ м}$.

38. Красная граница фотоэффекта для никеля равна 0,257 мкм. Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов, равной 1,5 В. Длина волны света, падающего на никелевый электрод, равна:

1) 0,523 мкм; 2) 0,196 мкм; 3) 0,222 мкм; 4) 0,345 мкм.

39. Для фотокатода, выполненного из вольфрама, работа выхода равна 4,5 В. Максимальная длина волны, при которой происходит фотоэффект, равна:

1) $2,76 \cdot 10^{-7} \text{ м}$; 2) $4,76 \cdot 10^{-7} \text{ м}$; 3) $0,76 \cdot 10^{-7} \text{ м}$;

4) $3,76 \cdot 10^{-7}$ м.

40. Работа выхода электронов из никеля 4,8 Эв. Скорость фотоэлектронов $2,8 \cdot 10^6$ м/с.

Частота света, падающего на пластинку никеля, равна:

1) $6,5 \cdot 10^{15}$ с⁻¹; 2) $7,5 \cdot 10^{15}$ с⁻¹; 3) $8,5 \cdot 10^{15}$ с⁻¹; 4) $9,5 \cdot 10^{15}$ с⁻¹.

41. Фотон с энергией 0,5 МэВ рассеялся на свободном электроне под углом 60° . Кинетической энергией электрона до соударения можно пренебречь. Чему равна энергия рассеянного фотона?

1) 0,335 МэВ; 2) 0,256 МэВ; 3) 0,145 МэВ; 4) 0,678 МэВ.

Критерии оценивания теста

«Отлично» - 85-100% вопросов теста выполнены без ошибок и недочетов;

«Хорошо» - 70-84% вопросов теста выполнены без ошибок и недочетов;

«Удовлетворительно» - 60- 69% вопросов теста выполнены без ошибок и недочетов.

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет
имени Доржи Банзарова»
Колледж
Кафедра общей и теоретической физики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ

12.02.10 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
БИОТЕХНИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТОВ И СИСТЕМ

Улан-Удэ

2019

Настоящие методические указания для обучающихся по освоению дисциплины разработаны в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1585 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем» ;
- Приказ Минобрнауки России от 14.06.2012 № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Устав ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова».

Методические указания студентам очной формы обучения представлены в виде:

- методических рекомендаций при работе над конспектом лекций во время проведения лекции;
- методических рекомендаций по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям;
- групповая консультация;
- методических рекомендаций по изучению рекомендованной литературы;
- методические рекомендации по подготовке рефератов.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования

рабочей программы, представленной в личном кабинете. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия.

Семинарские занятия проводятся главным образом для научно-теоретического обобщения литературных источников и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный этап;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и

дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

• Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Групповая консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка конференций).

Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Методические рекомендации по подготовке рефератов для студентов очной формы обучения

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста, отпечатанного через 1,5 интервала, а на компьютере через 1 интервал (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (**источников и литературы**) студент **включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.**

В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

Реферат должен быть выполнен за один месяц до начала экзаменационной сессии.

Студенты, не представившие в установленный срок реферат, либо получившие оценку «неудовлетворительно», к сдаче экзамена не допускаются.

Тест

1. Космическая станция движется вокруг Земли по орбите радиусом $8 \cdot 10^6$ м. Чему приблизительно равна сила тяжести, действующая на космонавта массой 80 кг, в этой станции? Гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{11}$ Н*м²/кг². Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг. Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с².

а 0

б 50 Н

в 80 Н

г 500 Н

2. В каком из перечисленных устройств использованы автоколебания?

а груз, колеблющийся на нити

б механические часы

в груз, колеблющийся на пружине

г колебательный контур радиоприемника

3. Для реализации изотермического сжатия газа, необходимо ...

а постоянно отводить определенное количество теплоты

б теплоизолировать сосуд с газом

в необходимо поддерживать постоянное давление

г постоянно подводить определенное количество теплоты

4. Аккумулятор с внутренним сопротивлением $r=0,08$ Ом при токе $I_1=4$ А отдает во внешнюю цепь мощность $P_1=8$ Вт. Какую мощность P_2 отдаст он во внешнюю цепь при токе $I_2=6$ А?

а 16 Вт

б 12 Вт

в 8 Вт

г 11 Вт

5. Какие вещества из перечисленных ниже обычно используют в ядерных реакторах в качестве поглотителей нейтронов?

1 уран; 2 графит; 3 кадмий; 4 бор

а 2 и 3

б 3 и 4

в 4 и 5

г 1 и 2

6. Линии индукции однородного магнитного поля с индукцией 4 Тл пронизывают рамку под углом 300 к ее плоскости, создавая магнитный поток, равный 1 Вб. Чему равна площадь рамки?

а 0,3 м²

б 0,5 м²

в 1 м²

г 0,25 м²

7. Медный куб с длиной ребра $a = 10$ см скользит по столу с постоянной скоростью $v = 10$ м/с, касаясь стола одной из плоских поверхностей. Вектор индукции магнитного поля направлен вдоль поверхности стола перпендикулярно вектору скорости куба. Найдите модуль вектора напряженности электрического поля, возникающего внутри металла, если модуль вектора индукции $B = 0,2$ Тл.

2 В/м

8. ЭДС электромагнитной индукции определяется скоростью изменения ...

магнитного потока

9. Карусель радиуса 5 м имеет период вращения 10 с.

Если расположить отвес у края карусели, какой угол α он составит с вертикалью?

а $\text{ctg } \alpha = 1$

б $\text{ctg } \alpha = 3$

в $\text{ctg } \alpha = 5$

г $\text{ctg } \alpha = 4$

10. Первоначально неподвижный электрон, помещённый в однородное магнитное поле, вектор магнитной индукции которого направлен вертикально вверх, начнёт двигаться (влияние силы тяжести не учитывать)...

а вверх равноускоренно

б останется неподвижным

в вверх равномерно

г вниз равномерно

11. Силовые линии магнитного поля в середине соленоида представляют собой...

а круги

б спирали

в сложную фигуру

г параллели к оси трубки

12. Под действием некоторой силы тележка, двигаясь из состояния покоя, прошла путь 40 см. Когда на тележку положили груз 200 г, то под действием той же силы за то же время тележка прошла из состояния покоя путь 20 см. Какова масса тележки?

200 г

13. Какой из приборов используют для регистрации альфа – частиц?

а спектрограф

б циклотрон

в фотоэлемент

г камера Вильсона

14. С некоторой высоты свободно падает тело. Через 3 секунды с той же высоты свободно падает второе тело. Определите, через какое времени утроится расстояние, разделявшее тела до начала падения второго из них.

9с

15. Каково давление одноатомного идеального газа, занимающего объем 2 л, если его внутренняя энергия равна 300 Дж?

а $1,5 \cdot 10^5$ Па

б $1,5 \cdot 10^6$ Па

в $6 \cdot 10^6$ Па

г $1 \cdot 10^5$ Па

16. К ободу колеса диаметром 60 см приложена касательная тормозящая сила 100 Н. Какой минимальный по величине вращательный момент может заставить колесо вращаться? 52

30 Н*м

17. Груз массой $m=100$ г, подвешенный на пружине, совершает колебания. Когда к пружине с грузом подвесили еще один груз, частота колебаний уменьшилась в $n=2$ раза. Определите массу второго груза.

300 г

18. Плавающее тело вытесняет керосин объемом 120 см^3 . Какой объем воды будет вытеснять это тело? Плотность керосина 800 кг/м^3 , воды – 1000 кг/м^3 .

а 78 см^3

б 96 см^3

а 92 см^3

а 106 см^3

19. Если на точечный заряд 1 нКл , помещенный в некоторую точку поля, действует сила $0,02 \text{ мкН}$, то модуль напряженности электрического поля в этой точке равен ...

20 В/м

20. Элемент ЭДС которого равна 6 В , замыкают на внешнее сопротивление 2 Ом . При этом во внешней цепи выделяется мощность 8 Вт . Найдите внутреннее сопротивление элемента.

1 Ом

21. Со стола высотой $1,25 \text{ м}$ слетает шарик со скоростью 2 м/с , направленной горизонтально (ускорение свободного падения 10 м/с^2). Дальность полета в горизонтальном направлении равна ...

1 м

22. Пуля массой 20 г , выпущенная под углом 60° к горизонту с начальной скоростью 600 м/с , в верхней точке траектории имеет кинетическую энергию, равную ...

900 Дж

23. Газ находится в сосуде под давлением 50 МПа . При сообщении газу 60 МДж теплоты он изобарно расширился на $0,5 \text{ м}^3$. На сколько изменилась внутренняя энергия газа?

35 МДж

24. Чему равна плотность кислорода при температуре 47°C и давлении 1 МПа ? Молярная масса кислорода $\mu=32 \text{ г/моль}$. Универсальная газовая постоянная $8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{K)}$.

а $1,2 \text{ кг/м}^3$

б 12 кг/м^3

в 16 кг/м^3

г 68 кг/м^3

25. Напряжение на (внешнем) участке цепи $U_1=5 \text{ В}$, сила тока $I_1=3 \text{ А}$. После изменения сопротивления этого участка напряжение стало $U_2=8 \text{ В}$, а сила тока $I_2=2 \text{ А}$. Каково внутреннее сопротивление источника тока?

3 Ом

26. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью 20 мкГн и конденсатора емкостью 10 нФ . На какую длину волны рассчитан этот контур? Скорость света в вакууме $c=300\,000 \text{ км/с}$.

а 456 м

б 548 м

в 612 м

г 843 м

27. Положение материальной точки в заданной системе отчета задает..

а радиус-вектор

б энергия

в ускорение

г скорость

28. Тангенциальное ускорение характеризует изменение скорости по ... за единицу времени

а величине

б направлению

в углу поворота

г перемещению

29. Если $a_n = 0$, тело движется по

а прямолинейной траектории

б по окружности

в по параболической траектории

г по криволинейной траектории произвольной формы

30. Для того, чтобы работа совершалась, необходимо ...

а наличие действующей силы

б наличие перемещения

в наличие действующей силы, перемещения, угол между ними отличен от 90°

г движение

31. Кинетическая энергия – функция состояния ...

а хаоса

б гравитации

в покоя

г движения

32. Дайте определение ламинарного течения жидкости.

Течение жидкости называют ламинарным, если вдоль потока каждый выделенный тонкий слой скользит относительно соседних, не перемешиваясь с ними.

33. В каких средах происходит диффузия?

Диффузия происходит в газах, жидкостях и твердых телах.

34. Соотнесите названия процессов и их параметров

1. процесс, происходящий без теплообмена

2. процесс при постоянной температуре

3. процесс при постоянном давлении

4. процесс при постоянном объеме

а изотермический

б изобарный

в изохорный

г адиабатный

Ответ:

1 г

2 а

3 б

4 в

35. Укажите сходства между электрическими и гравитационными полями.

1) аналогия взаимодействия зарядов и масс (законы Кулона и Ньютона);

2) оба поля консервативны (работа на замкнутом пути равна нулю);

3) существование в них разности потенциалов.

36. На шнуре, перекинута через неподвижный блок, подвешены грузы массами 0,3 и 0,2 кг. С каким ускорением движутся грузы?

2 м/с^2

36. Газ изотермически сжат от первоначального объема $0,15\text{ м}^3$ до объема $0,10\text{ м}^3$. Давление его при этом повысилось на 2 кг/см^2 . Каково первоначальное давление газа?

$3,9 \cdot 10^5\text{ Па}$.

37. Водород массой 4г, занимая первоначальный объем $V_1=0,1\text{ м}^3$, расширяется до объема $V_2=1\text{ м}^3$. Определите работу газа при изобарном процессе.

$4,5 \cdot 10^4\text{ Дж}$

38. Определите силу тока короткого замыкания $I_{кз}$ батареи, ЭДС которой $\varepsilon = 15\text{ В}$, если при подключении к ней резистора сопротивлением $R=3\text{ Ом}$ сила тока в цепи составляет $I=4\text{ А}$.

20А

39. Плоская рамка площадью $S = 80\text{ см}^2$, имеющая $N=40$ витков, расположена в однородном магнитном поле индукцией $B=0,1\text{ Тл}$. Определите магнитный поток Φ сквозь рамку, если нормаль к ней оставляет угол $\alpha = \pi/6$ с вектором магнитной индукции.

$2,8 \cdot 10^{-2}\text{ Вб}$

40. С какой скоростью вылетает α - частица из радиоактивного ядра, если, попадая в однородное магнитное поле с индукцией $B=0,5\text{ Тл}$ перпендикулярно его силовым линиям, она движется по дуге окружности радиуса $R=0,3\text{ м}$?

$7,2 \cdot 10^6\text{ м/с}$

41. Вставьте недостающее слово. Атом, поглотивший один или несколько квантов лучистой энергии, называется...

возбужденным

42. Что применяют в качестве примесей?

а пентавалентные элементы

б двухвалентные элементы

в четырехвалентные элементы

г трехвалентные элементы

43. Когда могут образоваться новые энергетические уровни в кристаллах полупроводников?

а под воздействием электрического поля

б при дефектах кристаллической решетки

в тепловыми полями

г воздействием излучения

44. Для преобразования переменного напряжения в постоянное служит

Диод

45. Собственная проводимость полупроводников

Проводимость химически чистых полупроводников называется собственной проводимостью, а сами полупроводники - собственными полупроводниками. В чистом полупроводнике число свободных электронов и дырок одинаково. Собственная проводимость полупроводника увеличивается с повышением температуры.

45. Дайте определение биполярного транзистора

Биполярный транзистор — это полупроводниковый прибор с двумя р-п-переходами, имеющий три вывода. Действие биполярного транзистора основано на использовании носителей заряда обоих знаков (дырок и электронов), а управление протекающим через него током осуществляется с помощью управляющего тока.

46. Абсолютно твердое тело – это тело,

а расстояние между каждыми двумя точками которого остается неизменным

б изготовленное из металла

в имеющее большую массу

г размерами которого можно пренебречь

47. Угловое ускорение — это

а изменение пути за единицу времени

б изменение угловой скорости за единицу времени

в изменение угла поворота за единицу времени

г изменение силы за единицу времени

48. Электропроводность полупроводника, вызванная различными примесями, называется примесной

49. Ионизированный атом, захватывая свободный электрон, становится нейтральным

50. Вставьте пропущенное слово. «Сопротивление металлов..... с повышением температуры вещества.

Увеличивается