

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ПОД.16 Физика
(2 курс, 3 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Форма контроля: Письменный опрос (Опрос)

Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Дайте определение понятиям: физическое явление, гипотеза, теория, физический закон, материя.

Оценка	Показатели оценки
3	Даны определения как минимум трем понятиям. Или в определениях содержатся 1-2 недочета.
4	Даны верные определения 4м понятиям, или в определениях содержится не более одного недочета.
5	Даны верные определения всем понятиям.

Задание №2

Ответьте на вопросы:

- 1) Что называется электромагнитной индукцией? Кто открыл это явление?
- 2) Записать закон электромагнитной индукции (формула, формулировка).
- 3) Сформулировать правило Ленца.

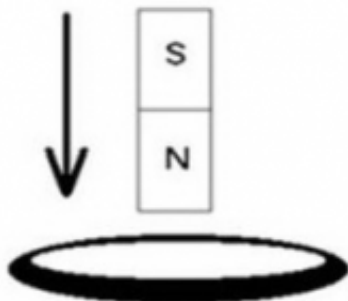
Оценка	Показатели оценки
3	Дан правильный ответ на два вопроса. Либо в ответе содержится ошибка.
4	Дан ответ на все вопросы, но в ответах содержатся неточности.
5	Дан правильный полный ответ на все вопросы.

Задание №3

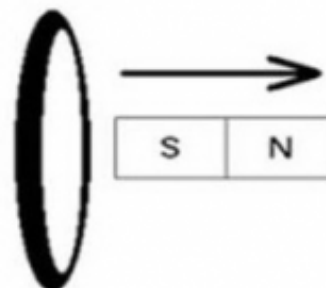
Определите направление индукционного тока в четырех случаях, используя слова вправо, влево, вверх, вниз.

Определите направление индукционного тока

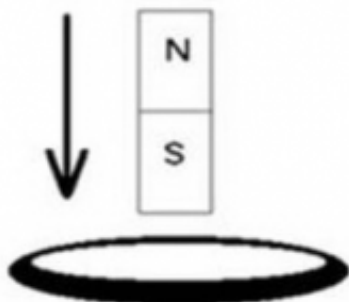
1.



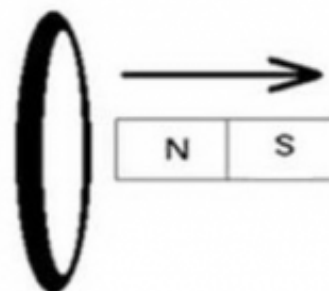
2.



3.



4.



Оценка	Показатели оценки
3	Верно определено направление индукционного тока в двух случаях.
4	Верно определено направление индукционного тока в трех случаях.
5	Верно определено направление индукционного тока во всех случаях.

Задание №4

Ответьте на вопросы:

- 1) Что такое электромагнитные колебания?
- 2) Что называется колебательным контуром?
- 3) Запишите уравнение электромагнитных колебаний. Какие величины входят в это уравнение?
- 4) Постройте график гармонических электромагнитных колебаний.
- 5) Запишите и объясните формулу Томсона.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан верный и полный ответ не менее чем на три вопроса, либо в ответах есть недочеты, ответы неполные.
4	Дан верный и полный ответ не менее чем на четыре вопроса, либо в ответах есть неточности.
5	Дан верный и полный ответ на все вопросы.

Задание №5

Расскажите о переменном токе по плану:

- 1) Способы получения переменного тока.
- 2) Мощность в цепи переменного тока (формула, величины).
- 3) Активное сопротивление в цепи переменного тока (его роль, ток и напряжение в цепи с активной нагрузкой).

Оценка	Показатели оценки
3	Раскрыты не менее двух пунктов плана, или в ответе есть недочеты.
4	Раскрыты все пункты плана, но ответы неполные или в ответах есть неточности.
5	Раскрыты все пункты плана, ответы неполные, исчерпывающие.

Задание №6

Расскажите о цепи переменного тока по плану:

- 1) Векторная диаграмма для последовательной цепи переменного тока, содержащей R, C и L.
- 2) Полное сопротивление в цепи переменного тока, содержащей R, C и L.
- 3) Закон Ома для последовательной цепи переменного тока, содержащей R, C и L.

Оценка	Показатели оценки
3	Раскрыты не менее двух пунктов плана, или в ответе есть недочеты.
4	Дан верный и полный ответ не менее чем на три вопроса, но в ответах есть неточности.
5	Раскрыты все пункты плана, ответы полные, исчерпывающие.

Задание №7

Емкостное сопротивление в цепи переменного тока (его роль в цепи, зависимость от частоты,

сдвиг фаз между током и напряжением, векторная диаграмма).

Оценка	Показатели оценки
3	Рассказ не полный или в ответе содержатся ошибки.
4	Рассказ неполный, или в ответе содержатся недочеты.
5	Раскрыты все пункты, ответы полные, исчерпывающие.

Задание №8

Индуктивное сопротивление в цепи переменного тока (его роль в цепи, зависимость от частоты, сдвиг фаз между током и напряжением, векторная диаграмма).

Оценка	Показатели оценки
3	Рассказ не полный или в ответе содержатся ошибки.
4	Рассказ неполный, или в ответе содержатся недочеты..
5	Раскрыты все пункты, ответы полные, исчерпывающие.

Задание №9

Ответьте на вопросы:

- 1) Расскажите об устройстве и принципе действия генератора переменного тока.
- 2) На каком физическом явлении основана его работа?
- 3) Перечислите основные детали генератора и их функции.
- 4) Какие превращения энергии происходят в генераторе?

Оценка	Показатели оценки
3	Дан правильный ответ на два вопроса. Либо в ответе содержится ошибка.
4	Дан ответ на три вопроса, либо дан ответ на все вопросы, но в ответах содержатся неточности.
5	Дан правильный полный ответ на все вопросы.

Задание №10

Расскажите о работе простейших оптических приборов: лупа, очки. Изобразите ход лучей в лупе. Какое получается изображение?

Оценка	Показатели оценки

3	Рассказано только об одном оптическом приборе, или рассказ неполный, содержит ошибки. Или нет построения.
4	Рассказано о двух оптических приборах, но в ответе содержатся недочеты.
5	Дан полный ответ о работе простейших оптических приборов: лупа, очки. Построен ход лучей в лупе. Охарактеризовано изображение.

Задание №11

Рассказать об изобретении радио А.С.Поповым.

Как устроены радиопередатчик и радиоприемник?

Что такое модуляция и детектирование?

Оценка	Показатели оценки
3	Рассказано об изобретении радио- назван автор открытия и год изобретения.
4	Рассказано об изобретении радио- назван автор открытия и год изобретения. Объяснено устройство и принцип действия передатчика и приемника
5	Рассказано об изобретении радио- назван автор открытия и год изобретения. Объяснено устройство и принцип действия передатчика и приемника. Дано определение модуляции и детектирования.

Задание №12

Рассказать об исследовании фотоэффекта Н.Г. Столетовым

Оценка	Показатели оценки
3	Рассказано об исследовании но ответ неполный, слишком краткий.
4	Рассказано об исследовании, но в ответе содержатся неточности
5	Полный развернутый ответ.

Задание №13

Расскажите об открытии Герцем электромагнитных волн.

Оценка	Показатели оценки
3	Правильно передана суть открытия.
4	Рассказ содержит упоминание об открытом колебательном контуре.
5	Рассказ содержит физическое обоснование излучения ЭМВ.

Перечень практических заданий:

Задание №1

В катушке сопротивлением 5 Ом течет ток 17 А. Индуктивность катушки 50 мГн. Каким будет напряжение на зажимах катушки, если ток в ней равномерно возрастает со скоростью 1000 А/с?

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые формулы. Вычисления содержат ошибку, ответ не получен.
4	Записаны необходимые формулы. Вычисления содержат недочеты, ответ получен. Не сделана проверка размерности.
5	Задача решена верно и получен верный ответ.

Задание №2

В последовательной цепи $R=20$ Ом, $C=100$ мкФ, $L=0,2$ Гн, напряжение на концах участка $U=75$ В, частота 50 Гц. Найти полное сопротивление цепи, действующее напряжение на каждом элементе цепи, действующий ток и разность фаз между током и напряжением.

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые формулы. Вычисления содержат ошибку, ответ не получен.
4	Записаны необходимые формулы. Вычисления содержат недочеты, ответ получен. Не сделана проверка размерности.
5	Задача решена верно и получен верный ответ.

Задание №3

Сопоставьте понятиям из 1 столбца утверждения из второго столбца

1. Факт	Каждая частица во Вселенной притягивает любую другую частицу с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними
2. Гипотеза	Если вы уроните карандаш, он упадет на землю
3. Физический закон	Масса и энергия вызывают искривление пространства-времени, сила гравитации возникает из-за искривления пространства-времени
4. Теория	Карандаш падает, потому что сила гравитации тянет его вниз

Оценка	Показатели оценки
3	Правильно выбраны не менее двух пар понятие-определение
4	Правильно выбраны не менее трех пар понятие-определение
5	Правильно выбраны все пары понятие-определение

Задание №4

Заполните таблицу:

Гипотеза	Теория	Экспериментальны е доказательства	Основные положения	Законы
Свет-совокупность световых лучей	Геометрическая (лучевая) оптика			
Свет- поток частиц (корпускул)	Корпускулярная теория света			
Свет- электромагнитная волна	Волновая теория света			

Оценка	Показатели оценки
3	Верно заполнены не менее половины пустых ячеек таблицы.
4	Верно заполнены все ячейки таблицы, кроме 1-2.
5	Верно заполнены все ячейки таблицы.

Задание №5

Приведите примеры экспериментальных обоснований молекулярно-кинетической теории.
Поясните каждый пример.

Оценка	Показатели оценки
3	Даны не менее двух примеров или не даны пояснения, или пояснения неполные.
4	Даны не менее трех примеров но в пояснениях содержатся недочеты.
5	Даны примеры и пояснения к ним

Задание №6

Фотокатод освещается светом с длиной волны $\lambda = 300$ нм. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное

магнитное поле с индукцией $B = 0,20$ мТл перпендикулярно линиям индукции этого поля и движутся по окружностям.

Максимальный радиус такой окружности $R = 2$ см.

Какова работа выхода для вещества фотокатода?

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные формулы. В решении содержатся ошибки или не выполнена проверка размерности
4	Записаны необходимые и достаточные формулы. В решении содержатся недочеты не приводящие к неверному ответу
5	Решение полное и правильное

Задание №7

Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории и укажите его физический смысл. Перечислите все входящие в него величины и их единицы.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан ответ на два вопроса, но неполный, или в ответах содержатся 1-2 ошибки.
4	Дан ответ на все вопросы, но в ответах есть неточности.
5	Дан полный развернутый ответ на все вопросы.

Задание №8

Запишите уравнение Менделеева-Клапейрона и укажите его физический смысл. Перечислите все величины входящие в него и их единицы. Что называется универсальной газовой постоянной и каково ее числовое значение?

Оценка	Показатели оценки
3	Дан ответ на два вопроса, или в ответах содержатся 1-2 ошибки.
4	Дан ответ на все вопросы, но в ответах есть неточности.
5	Дан полный развернутый ответ на все вопросы.

Задание №9

Сформулируйте 1 закон термодинамики. Приведите примеры его применения.

Оценка	Показатели оценки
3	Сформулирован 1 закон термодинамики. Ответ неполный / неточный/ или не приведены примеры

4	Сформулирован 1 закон ТД, приведены примеры, но ответ не полный или содержит неточности.
5	Сформулирован 1 закон термодинамики. Приведены примеры и пояснения, ответ исчерпывающий.

Задание №10

Ответьте на вопросы:

- 1) Что называется изопроцессом?
- 2) Запишите газовые законы, описывающие изопроцессы, и постройте их графики:
 - а) закон Бойля - Мариотта;
 - б) закон Гей-Люссака;
 - в) закон Шарля;
- 3) Приведите примеры для каждого изопроцесса.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан ответ на два вопроса, или в ответах содержатся 1-2 ошибки.
4	Дан ответ на все вопросы, но в ответах есть неточности.
5	Дан полный развернутый ответ на все вопросы.

Задание №11

Сформулируйте 2 закон термодинамики (по Томсону, по Клаузиусу). Приведите примеры его применения.

Оценка	Показатели оценки
3	Сформулирован 2 закон термодинамики. Ответ неполный / неточный / или не приведены примеры.
4	Сформулирован 2 закон ТД, приведены примеры, но ответ не полный или содержит неточности.
5	Сформулирован 1 закон термодинамики. Приведены примеры и пояснения, ответ исчерпывающий.

Задание №12

Приведите примеры (1-2) из раздела электродинамика, показывающие, что:

- 1)наблюдения и эксперимент в электродинамике являются основой для выдвижения гипотез;
- 2)эксперименты позволяют проверить истинность теоретических выводов;

Ответы поясните.

Оценка	Показатели оценки
3	Приведены примеры, но ответ неполный или содержит ошибки.
4	Приведены примеры, но ответ содержит недочеты.
5	Приведены примеры, даны полные исчерпывающие пояснения.

Задание №13

Емкость конденсатора колебательного контура равна 0,02 мкФ, максимальное значение напряжения на его обкладках 500 В. Определите максимальное значение электрической энергии в контуре и индуктивность катушки,

если сила тока в контуре 5 А. Сделать проверку размерности.

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны формулы максимальной энергии электрического и магнитного полей. Определена максимальная энергия электрического поля конденсатора
4	Записаны формулы максимальной энергии электрического и магнитного полей. Определена максимальная энергия электрического поля конденсатора и индуктивность катушки
5	Записаны формулы максимальной энергии электрического и магнитного полей. Определена максимальная энергия электрического поля конденсатора и индуктивность катушки.

Задание №14

При исследовании вольт-амперной характеристики спирали лампы накаливания наблюдается отклонение от закона Ома для участка цепи. Это связано с тем, что

- 1) изменяется число электронов, движущихся в спирали
- 2) наблюдается фотоэффект
- 3) изменяется сопротивление спирали при нагревании

4) возникает магнитное поле

Оценка	Показатели оценки
3	Выбран правильный ответ, но отсутствует обоснование
4	Выбран правильный ответ, в обосновании содержатся недочеты
5	Выбран правильный ответ, приведено полное верное обоснование.

Задание №15

В катушке сопротивлением 5 Ом течет ток 17 А. Индуктивность катушки 50 мГн. Каким будет напряжение на зажимах катушки, если ток в ней равномерно возрастает со скоростью 1000 А/с?

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. в расчетах есть ошибки приводящие к неверному ответу, не выполнена проверка размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы Сделан расчет. В расчете допущен недочет или негрубая арифметическая ошибка или : Не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности

Задание №16

Соленоид площадью 2 см² расположен перпендикулярно вектору магнитной индукции. Чему равна ЭДС индукции в соленоиде, если за время 0,03 секунды магнитная индукция равномерно убывает с 1 Тл до 0,1 Тл?

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. в расчетах есть ошибки приводящие к неверному ответу, не выполнена проверка размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы Сделан расчет. В расчете допущен недочет или негрубая арифметическая ошибка или : Не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности

Задание №17

На дифракционную решетку с периодом $d = 0,005$ мм нормально к ее поверхности падает параллельный пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda = 500$ нм. За решеткой, параллельно ее плоскости, расположена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием $F = 6$ см. Чему равно расстояние между максимумами первого и второго порядков на экране, расположенном в фокальной плоскости линзы?

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые формулы, произведены преобразования, но в них содержится ошибка, или ответ не получен.
4	Записаны необходимые формулы, произведены преобразования, но в них содержится 1-2 недочета, ответ получен.
5	Записаны необходимые формулы, произведены преобразования, верный ответ получен, сделан чертеж.

Задание №18

Определите экспериментально сопротивление проводника, используя необходимые приборы и средства измерения. Вам даны 1. Источник тока. 2. Амперметр. 3. Вольтметр. 4. Реостат. 5. Ключ. 6. Соединительные провода. 1) Запишите формулу для расчета сопротивления проводника и определите, какие величины надо измерить. 2) Нарисуйте схему цепи, необходимой для измерений. 3) Из предложенных приборов соберите цепь и проведите измерения с учетом цены деления и погрешности. 4) Рассчитайте сопротивление проводника и запишите его значение с учетом погрешности измерений.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена схема, измерения произведены, но результат содержит ошибку. Или не определена погрешность измерения.
4	Верно составлена схема, измерения произведены, результат содержит недочет или с ошибкой определена погрешность измерения.
5	Верно составлена схема, измерения произведены, результат записан с учетом погрешности измерения.

Задание №19

Вам даны источник питания (батарейка), амперметр, вольтметр, реостат, ключ, соединительные провода. Определите экспериментально ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

Для этого: 1) Нарисуйте схему цепи. Соберите цепь по схеме. 2) Выведите формулу для расчета ЭДС и внутреннего сопротивления источника. Определите- какие величины необходимо измерить. 3) Измерьте необходимые величины и запишите их значения с учетом цены деления и погрешности измерений. 4) Рассчитайте ЭДС и внутреннее сопротивление источника. 5) Измерьте ЭДС непосредственно на клеммах источника и сравните с вычисленным значением. Сделайте

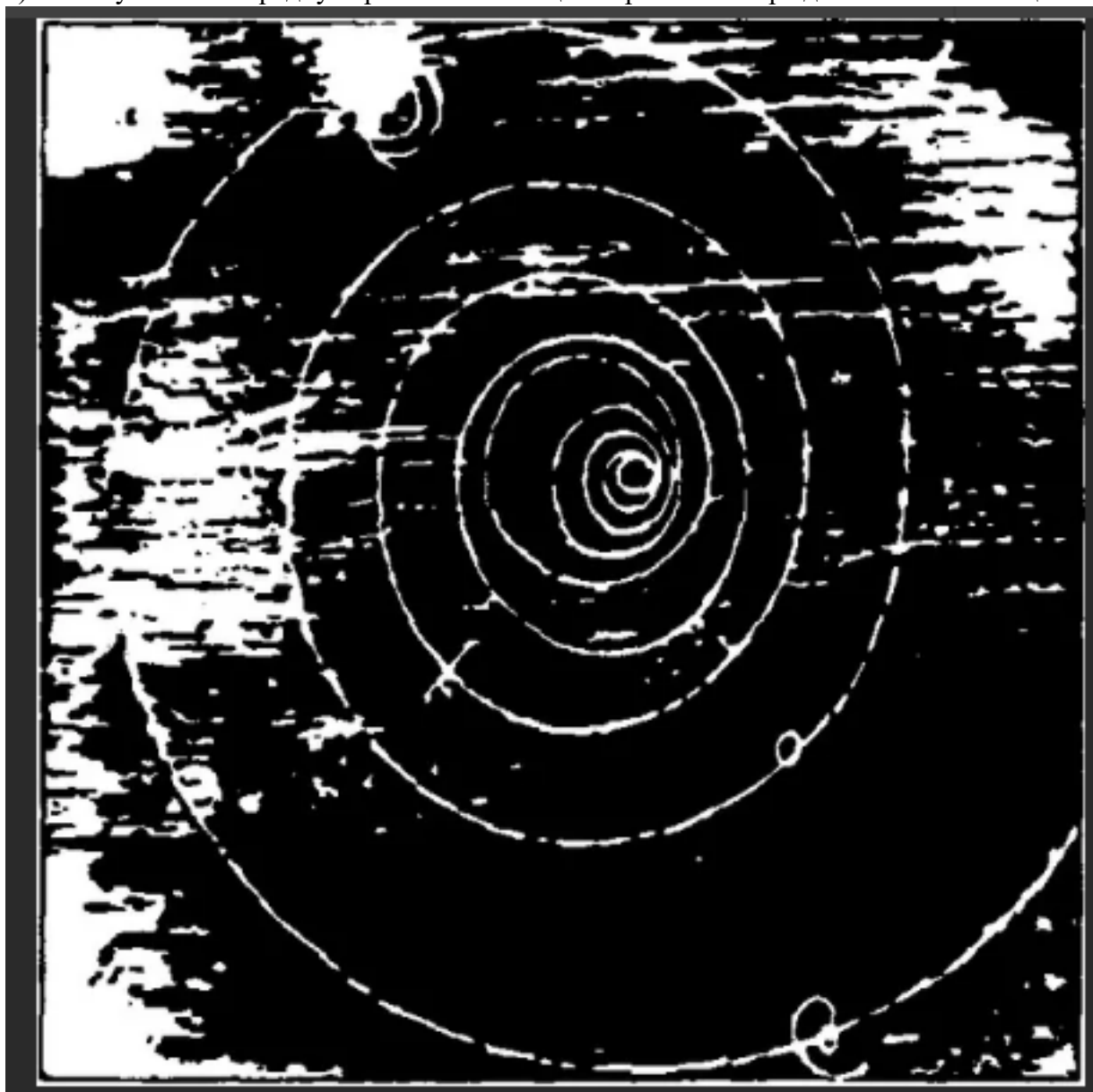
ВЫВОД.

Оценка	Показатели оценки
3	Неверно собрана цепь или измерения проведены с ошибкой. Результат содержит ошибку, не определена погрешность измерения.
4	Верно составлена схема, измерения произведены, результат содержит недочет или с ошибкой определена погрешность измерения.
5	Верно составлена схема, измерения произведены, результат записан с учетом погрешности измерения.

Задание №20

На рисунке дана фотография треков α -частиц в камере Вильсона, находившейся в магнитном поле. Определите по этой фотографии:

а) Почему менялись радиус кривизны и толщина треков по мере движения α -частиц?



б) В какую сторону двигались частицы?

Оценка	Показатели оценки
3	Правильно отвечено на один поставленный вопрос
4	Дан правильный ответ на все вопросы, но в ответе содержатся неточности
5	Дан правильный ответ на все вопросы

Задание №21

Конденсатор имеет обозначение: 200В, 600 мкФ. Какой максимальный заряд может накопить конденсатор?

Приведите примеры использования конденсаторов в технике.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан ответ на вопрос. Перечислено не менее двух примеров. Или в ответе есть неточности или ошибки
4	Дан ответ на вопросы. Перечислены 3-4 примера. В ответе есть недочеты.
5	Дан полный ответ на вопросы. Перечислены 4-5 примеров с пояснениями к ним.

Задание №22

К источнику тока с ЭДС 2 В подключен конденсатор емкостью 1 мкФ. Какую работу совершил источник при зарядке конденсатора?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно получена формула для расчета работы, но в ответе есть неточности или ошибки.
4	Верно получена формула для расчета работы, но в ответе есть недочеты.
5	Верно получена формула для расчета работы и получен верный ответ.

Задание №23

Что такое трансформатор? Как он устроен? Приведите примеры использования трансформаторов.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан ответ на вопросы. Перечислено менее двух примеров. Или в ответе есть неточности или ошибки
4	Дан ответ на вопросы. Перечислены 3-4 примера. В ответе есть недочеты.
5	Дан полный ответ на вопросы. Перечислены 4-5 примеров с пояснениями к ним.

Задание №24

Что такое атомный реактор, как он устроен? Приведите примеры использования атомных реакторов.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан ответ на вопросы. Перечислено менее двух примеров. Или в ответе есть неточности или ошибки
4	Дан ответ на вопросы. Перечислены примеры. В ответе есть недочеты.
5	Дан полный ответ на вопросы. Приведены примеры с пояснениями к ним.

Задание №25

Определите полную мощность элемента при сопротивлении внешней цепи 4 Ом, если внутреннее сопротивление элемента 2 Ом, а напряжение на его зажимах 6 В.

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые формулы, сделан расчет, но в расчете содержится ошибка.
4	Записаны необходимые формулы, сделан расчет, но в расчете содержатся недочеты, или не выполнена проверка размерности.
5	Верное решение в общем и числовом виде, выполнена проверка размерности.

Задание №26

ЭДС источника тока 5 В. К источнику тока присоединили лампу сопротивлением 12 Ом. Найдите напряжение на лампе, если внутреннее сопротивление источника 0,5 Ом.

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (закон Ома для полной цепи). В расчетах есть ошибка или не более двух недочетов.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (закон Ома для полной цепи). Сделан расчет. В расчете допущен недочет или арифметическая ошибка. Не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (закон Ома для полной цепи). Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.

Задание №27

Какую частоту электромагнитных колебаний будет принимать радиоприемник, колебательный контур которого

имеет конденсатор с емкостью $C=750$ пФ и катушку с индуктивностью $L=1,34$ Гн?

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные формулы но ответ неверный или в ответе содержится ошибка.
4	Записаны необходимые и достаточные формулы, но в ответе содержится не более 2-х недочетов.
5	Записаны необходимые и достаточные формулы,получен верный ответ.

Задание №28

Период полураспада радиоактивного йода $^{131}_{53}\text{I}$ равен 8 суток. Рассчитайте, за какое время количество атомов йода-131 уменьшится в 1000 раз.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно записан закон радиоактивного распада, но в расчетах содержится ошибка
4	Верно записан закон радиоактивного распада, но в расчетах содержится недочет
5	Верно записан закон радиоактивного распада, определено время.

Задание №29

Прочитайте текст и ответьте на вопросы:

Наиболее благоприятным для жизни человека считается воздух с относительной влажностью от 40% до 60% при температуре 20 -25° С. Когда окружающая среда имеет температуру более высокую, чем температура тела человека, то происходит усиленное потоотделение. Обильное выделение пота ведет к охлаждению организма. Однако такое потоотделение является значительной нагрузкой для человека. Относительная влажность ниже 40% при нормальной температуре воздуха человеку также вредна, так как приводит к обезвоживанию организма. Особенно низкая влажность воздуха наблюдается в помещениях в зимнее время; она составляет 10-20%. При низкой влажности воздуха происходит быстрое испарение влаги с поверхности и высыхание слизистой оболочки носа, гортани, легких, что может привести к ухудшению самочувствия. Также при низкой влажности воздуха во внешней среде дольше сохраняются патогенные микроорганизмы, а на поверхности предметов скапливается больше статического заряда. Поэтому в зимнее время в жилых помещениях проводят увлажнение с помощью пористых увлажнителей. Хорошими увлажнителями являются растения. Если относительная влажность высока, то мы говорим, что воздух влажный и душный. Высокая влажность воздуха действует угнетающе, поскольку испарение происходит очень медленно. Концентрация паров воды в воздухе в этом случае высока, вследствие чего молекулы из воздуха возвращаются в жидкость почти так же быстро, как и испаряются. Если пот с тела испаряется медленно, то тело охлаждается очень слабо и мы чувствуем себя не совсем комфортно. При относительной влажности 100% испарение вообще не может происходить – при таких условиях мокрая одежда или влажная кожа никогда не высохнут. Из курса биологии известно о разнообразных приспособлениях растений в засушливых местностях. Но растения приспособлены и к высокой влажности воздуха. Так, родина растения монстеры – влажный экваториальный лес. На ее листьях есть специальные отверстия –

гидатоды. При относительной влажности, близкой к 100%, монстера «плачет». В современных зданиях проводится кондиционирование воздуха – создание и поддержание в закрытых помещениях воздушной среды, наиболее благоприятной для самочувствия людей. При этом автоматически регулируется температура, влажность и состав воздуха.

- 1) Что называется относительной влажностью воздуха?
- 2) Почему очень низкая влажность вредна для человека?
- 3) Почему повышенная влажность также вызывает дискомфорт?
- 4) Для чего в современных зданиях проводится кондиционирование воздуха?
- 5) Как определить относительную влажность воздуха имея только комнатный термометр и психрометрическую таблицу?

Оценка	Показатели оценки
3	Дан верный ответ на три вопроса.
4	Дан верный ответ на четыре вопроса.
5	Дан верный ответ на все пять вопросов.

Задание №30

Лáзер (от англ. laser, от **l**ight **a**mplification by **s**timulated **e**mission of **r**adiation «усиление света посредством вынужденного излучения»), или **оптический квантовый генератор** —

это устройство, преобразующее энергию накачки (световую, химическую, тепловую, электрическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического поляризованного и узконаправленного потока излучения.

Физической основой работы лазера служит квантовомеханическое явление вынужденного индуцированного излучения. Излучение лазера может быть непрерывным, с постоянной

мощностью, или импульсным, достигающим предельно больших пиковых мощностей. В некоторых схемах рабочий элемент лазера используется в качестве оптического усилителя для излучения

от другого источника. Существует большое количество видов лазеров, использующих в качестве рабочей среды твердые, жидкие и газовые среды. Некоторые типы лазеров, например,

лазеры на растворах красителей или полихроматические твердотельные лазеры, могут генерировать целый набор частот в широком спектральном диапазоне.

Габариты лазеров разнятся от микроскопических для ряда полупроводниковых лазеров до размеров футбольного поля для некоторых лазеров на неодимовом стекле.

Уникальные свойства излучения лазеров позволили использовать их в различных отраслях науки, техники: связи, медицины, вооружений,

- 1) Что такое лазер?
- 2) Какие среды используются в конструкциях лазеров?
- 3) Каковы свойства лазерного излучения?

а также в быту, начиная с чтения и записи компакт-дисков и заканчивая исследованиями в области управляемого термоядерного синтеза.

Оценка	Показатели оценки
3	Текст понят верно, в ответах на вопросы содержатся ошибки.
4	Текст понят верно, в ответах содержатся один-два недочета.
5	Текст понят и проанализирован. Ответы на вопросы полные и исчерпывающие.

Задание №31

Прочитать текст из научно-популярной статьи (сообщения СМИ, статьи интернета). Ответить на вопросы к тексту

Открытие рентгеновских лучей

Рентгеновские лучи были открыты в 1895 г. немецким физиком Вильгельмом Рентгеном. Рентген заметил, что при торможении быстрых электронов на любых препятствиях возникает сильно проникающее излучение, которое ученый назвал X-лучами (в дальнейшем за ними утвердился термин «рентгеновские лучи»). Когда Рентген держал руку между трубкой и экраном, то на экране были видны темные тени костей на фоне более светлых очертаний всей кисти руки.

Схема современной рентгеновской трубки для получения X-лучей представлена на рисунке. Катод 1 представляет собой подогреваемую вольфрамовую спираль, испускающую электроны. Поток электронов фокусируется с помощью цилиндра 3, а затем соударяется с металлическим электродом (анодом) 2. При торможении электронов пучка возникают рентгеновские лучи. Напряжение между анодом и катодом достигает нескольких десятков киловольт. В трубке создается глубокий вакуум; давление газа в ней не превышает 10-5 мм рт. ст.

Согласно проведенным исследованиям, рентгеновские лучи действовали на фотопластинку, вызывали ионизацию воздуха, не взаимодействовали с электрическими и магнитными полями. Сразу же возникло предположение, что рентгеновские лучи — это электромагнитные волны, которые в отличие от световых лучей видимого участка спектра и ультрафиолетовых лучей имеют гораздо меньшую длину волны. Но если рентгеновское излучение представляет собой

электромагнитные волны, то оно должно обнаруживать дифракцию — явление, присущее всем видам волн. Дифракцию рентгеновских волн удалось наблюдать на кристаллах. Кристалл с его периодической структурой и есть то устройство, которое неизбежно должно вызвать заметную дифракцию рентгеновских волн, так как длина их близка к размерам атомов.

1. Согласно тексту, рентгеновские лучи образуются

- 1) при распространении электронов в вакууме
- 2) при распространении электронов в газах
- 3) при резком торможении быстрых электронов на препятствии
- 4) при взаимодействии электронов с молекулами газа

2. Что является доказательством волновой природы рентгеновских лучей?

- 1) высокая проникающая способность рентгеновских лучей
- 2) взаимодействие с электрическим полем
- 3) взаимодействие с магнитным полем
- 4) дифракция на кристаллах

3. Какова природа рентгеновских лучей?

рентгеновские лучи — это электромагнитные волны, которые в отличие от световых лучей видимого участка спектра и ультрафиолетовых лучей имеют гораздо меньшую длину волны

4. Какие волновые явления присущи рентгеновскому излучению?

рентгеновское излучение представляет собой электромагнитные волны, оно обнаруживает дифракцию, интерференцию, поляризацию — то есть — явления, присущие всем видам волн.

Оценка	Показатели оценки
3	Текст понят верно, в ответах на вопросы содержатся ошибки.
4	Текст понят верно, в ответах содержатся один-два недочета.
5	Текст понят и проанализирован. Ответы на вопросы полные и исчерпывающие.

Задание №32

Поверхность металла освещается светом с длиной волны 350 нм. При некотором задерживающем потенциале фототок становится равным нулю. При изменении длины волны на 50 нм задерживающую разность потенциалов пришлось увеличить на 0.59 В. Считая постоянную Планка и скорость света известными, определите заряд электрона.

Оценка	Показатели оценки
3	В решении содержатся ошибка или не выполнена проверка размерности
4	Решение содержит недочеты
5	Решение полное и правильное

Задание №33

Катушка из $N=1000$ витков провода находится в однородном магнитном поле, причем ось катушки составляет угол 60° с вектором магнитной индукции. Радиус катушки 2 см. Магнитная индукция изменяется на 40 мТл за 2 с. Определить ЭДС индукции в катушке.

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. Сделан чертеж. На чертеже или в расчетах есть ошибки приводящие к неверному ответу. Или : Не сделан чертеж, не выполнена проверка размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. Сделан чертеж.. Сделан расчет. В расчете допущен недочет или негрубая арифметическая ошибка или: Не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. Сделан чертеж.. Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.

Задание №34

Прямолинейный проводник с силой тока 4,5 А помещен в однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл перпендикулярно силовым линиям. Определить длину проводника, если при его перемещении на 20 см совершается работа 9мДж.

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. Сделан чертеж. На чертеже или в расчетах есть ошибки приводящие к неверному ответу. Или : Не сделан чертеж, не выполнена проверка размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. Сделан чертеж.. Сделан расчет. В расчете допущен недочет или негрубая арифметическая ошибка или: Не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. Сделан чертеж.. Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.

Задание №35

Вольтметр рассчитан на измерение напряжений до максимального значения 30 В. При этом через вольтметр идет ток 10 мА. Какое добавочное сопротивление нужно присоединить к вольтметру,

чтобы им можно было измерять напряжение до 150 В?

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (расчет добавочного сопротивления). В расчетах есть ошибка или не более двух недочетов. Не выполнена проверка размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (расчет добавочного сопротивления).. Сделан расчет .В расчете допущен недочет или арифметическая ошибка. Или: Не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (расчет добавочного сопротивления).. Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.

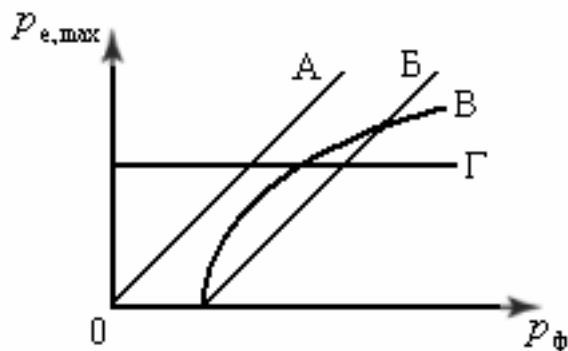
Задание №36

При разомкнутом ключе амперметр показывает ток 1 А. Какой ток покажет амперметр при замкнутом ключе? ЭДС источника 10 В, внутреннее сопротивление источника 1 Ом, $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, R_3 неизвестно.

Оценка	Показатели оценки
3	Рассмотрены два режима работы цепи- при замкнутом и при разомкнутом ключе.
4	Записан закон Ома, найдено R_3 .
5	Рассмотрены два режима работы цепи- при замкнутом и при разомкнутом ключе. найдено R_3 и I_2 .

Задание №37

Во время фотоэффекта максимальный импульс $P_{e, \max}$ электронов, выбиваемых из металлической пластины, зависит от импульса фотонов P_Φ согласно графику



Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

3	Дан верный ответ без объяснений
4	Проанализирован один ответ.
5	Дан полный правильный ответ, проанализированы все графики

Задание №38

С помощью тонкой собирающей линзы получается действительное увеличенное изображение плоского предмета. Если предмет находится на расстоянии $d = 6$ см от линзы, то изображение получается увеличенным в 2 раза. На сколько надо сместить предмет, чтобы получить изображение, увеличенное в 10 раз?

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (формула линзы, увеличение линзы). Сделан чертеж. В расчетах есть ошибка или не более двух недочетов.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (формула линзы, увеличение линзы). Сделан чертеж. В расчете или чертеже допущен недочет или арифметическая ошибка.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (формула линзы, увеличение линзы). Выполнен чертеж. Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.

Задание №39

На дифракционную решетку нормально к ее поверхности падает параллельный пучок лучей с длиной волны $\lambda = 0,5$ мкм. Постоянная решетки $d = 5,0$ мкм. Определите число штрихов N на 1,0 см и максимальный порядок спектра кт.

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (формула решетки, число штрихов, макс порядок спектра) и выполнены необходимые математические преобразования... Сделан чертеж. В расчетах есть ошибка или не более двух недочетов.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (формула решетки, число штрихов, макс. порядок спектра) и выполнены необходимые математические преобразования... Сделан чертеж. В расчете или чертеже допущен недочет или арифметическая ошибка.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (формула решетки, число штрихов, макс порядок спектра) и выполнены необходимые математические преобразования... Выполнен чертеж. Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.

Задание №40

ЭДС источника тока 3 В, его внутреннее сопротивление 1 Ом, сопротивления резисторов $R_1 = R_2 = 1,75 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 6 \text{ Ом}$. Какова сила тока в резисторе R_4 ?

Оценка	Показатели оценки
3	Найдено полное сопротивление цепи.
4	Найдено полное сопротивление цепи и сила тока в неразветвленной части цепи.
5	Записаны формулы мощности для двух случаев. задача решена в общем виде, числовой ответ получен верно.

Задание №41

Перечислить факторы воздействия радиации на организм человека и методы защиты от радиации.

Оценка	Показатели оценки
3	В приведенных факторах и методах содержатся недочеты или ответы неполные (не менее 2/3 правильных ответов).
4	В примерах содержатся один-два недочета.
5	Приведены примеры полные и исчерпывающие.

Задание №42

Ответьте на вопросы:

1)Что такое изотопы?

2)Как их получают?

3)Привести примеры использования радиоактивных изотопов.

Оценка	Показатели оценки
3	В ответе содержатся недочеты или ответ неполный.
4	В ответе содержатся один-два недочета.
5	Приведены примеры полные и исчерпывающие. Примеры: превращение атомных ядер веществ в другие ядра. Применение радиоактивных изотопов и меченых соединений для исследования органов и систем человека с целью распознавания и лечения болезней. Радиоактивный метод анализа вещества. Радиоизотопные источники энергии.

Задание №43

Приведите примеры использования в быту барометра-анероида.

Оценка	Показатели оценки
3	Приведен пример, ответ неполный или содержит ошибки.
4	Приведен пример, ответ неполный.
5	Приведен пример, ответ исчерпывающий.