Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 15.02.2023 14:08:47
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
НМО и ПФ
_____ Кузько А.Е.
«28» февраля 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Физика
(наименование дисциплины)

10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2022

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема № 1. ***Кинематика***

1. Системы координат и их преобразования.
2. Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение.
3. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение.
4. Нормальное и тангенциальное ускорение.
5 . Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение.
6 Связь линейных и угловых величин.

Тема № 2 ***Динамика***

1. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона.
2. Масса, импульс, сила.
3. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона)
4. Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения.
5. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов Момент инерции. Теорема Штейнера

Тема № 3. ***Энергия. Законы сохранения в механике***

1. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы.
2. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
3. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон сохранения импульса.
4. Закон сохранения момента импульса механической системы.
5. Применение законов сохранения к упругому и неупругому взаимодействиям.

Тема № 4. ***Механические колебания и волны***.

1. Гармонические колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу).
2. Амплитуда, частота и фаза колебания.
3. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями.
4. Вынужденные колебания.
5. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах

Тема № 5. ***Элементы механики сплошных сред.***

1. Общие свойства жидкостей и газов.

2. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
3. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.

Тема № 6. ***Молекулярно-кинетическая теория.***

1. Уравнение состояния идеального газа.
2. Давление газа с точки зрения МКТ.
3. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа.

Тема № 7. ***Элементы статистической физики.***

1. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа.
2. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла.
3. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

Тема № 8 ***Термодинамика.***

1. Уравнение состояния в термодинамике.
2. Обратимые необратимые и круговые процессы. Первое начало термодинамики.
3. Теплоемкость. Уравнение Майера.
4. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах.
5. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.

Тема № 9 ***Элементы физической кинетики.***

1. Явления переноса.
2. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
3. Броуновское движение

Тема № 10 ***Электростатика.***

1. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
2. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
4. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда.

Тема № 11 ***Проводники в электрическом поле.***

1. Равновесие зарядов в проводнике.
2. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками.
3. Электростатическая защита.
4. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Тема № 12 ***Диэлектрики в электрическом поле.***

1. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.
2. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации.
3. Вектор электрического смещения (электрической индукции).

4. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике

Тема № 13 ***Постоянный электрический ток.***

1. Сила и плотность тока.
2. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
3. Закон Джоуля-Ленца.
4. Электродвижущая сила источника тока.
5. Правила Кирхгофа.

Тема № 14 ***Магнитостатика.***

1. Магнитное взаимодействие постоянных токов.
2. Вектор магнитной индукции.
3. Закон Био-Савара-Лапласа.
4. Закон Ампера.

Тема № 15 ***Движение зарядов в электрических и магнитных полях***

1. Сила Лоренца.
2. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
3. Теорема о циркуляции (закон полного тока).

Тема № 16 ***Магнитное поле в веществе.***

1. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока.
2. Намагничение магнетиков. Напряженность магнитного поля.
3. Магнитная проницаемость.
4. Классификация магнетиков.

Тема № 17 ***Электромагнитная индукция***

1. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.
2. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция.
3. Индуктивность соленоида.
4. Энергия магнитного поля.

Тема № 18 ***Уравнения Максвелла.***

1. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
2. Физический смысл этих уравнений.

Тема № 19 ***Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.***

1. Интерференционное поле от двух точечных источников.
2. Опыт Юнга.
3. Интерференция в тонких пленках.
4. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера.
5. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
6. Форма и степень поляризации монохроматических волн.

Тема № 20 ***Квантовые свойства электромагнитного излучения.***

1. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения.

2. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело.
3. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа».
4. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения.
5. Корпускулярно-волновой дуализм света.

Тема № 21

1. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера.
2. Дифракция микрочастиц.
3. Принцип неопределенности Гейзенберга.

Тема № 22 ***Квантово-механическое описание атомов.***

1. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода.
2. Волновые функции и квантовые числа.
3. Правила отбора для квантовых переходов.
4. Опыт Штерна и Герлаха.

Тема № 23 ***Планетарная модель атома.***

1. Модель атома Томсона.
2. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.
3. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.

Тема № 24 ***Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.***

1. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.
2. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения.
3. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.

Шкала оценивания: *5-б*алльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка **«отлично»)** выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка **«хорошо»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные

ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка **«удовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка **«неудовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Магнитостатика – раздел теории электромагнитного поля, в котором изучаются свойства:

а) стационарных полей постоянных электрических токов или поля постоянных магнитов, а также движение заряженных частиц в стационарном магнитном поле;

б) магнитного поля (полей постоянных электрических токов или поля постоянных магнитов), а также движение заряженных частиц в магнитном поле;

в) стационарных магнитных полей (полей постоянных электрических токов или поля постоянных магнитов), а также движение заряженных частиц в стационарном магнитном поле.

2. Теорема эквивалентности поля магнитных зарядов и поля постоянных электрических токов (теорема Ампера) утверждает:

а) магнитное поле предельно тонкого плоского магнита ("магнитного листка"), образованного из одинаково ориентированных элементарных магнитиков, тождественно полю замкнутого (кругового) линейного тока, текущего по контуру этого магнита;

б) магнитное поле замкнутого (кругового) линейного тока, те-

кущего по контуру предельно тонкого плоского магнита ("магнитного листка"), образованного из одинаково ориентированных элементарных магнитиков, тождественно магнитному полю предельно плоского магнита ("магнитного листка");

в) магнитное поле любого плоского магнита, образованного из одинаково ориентированных элементарных магнитиков, тождественно полю замкнутого (кругового) линейного тока, текущего по контуру этого магнита.

3. Макротоки это:

а) упорядоченное движение электрических зарядов;

б) упорядоченное движение только электронов в объеме проводника;

в) упорядоченное движение электрических зарядов в объеме проводника.

4. Микротоки обусловлены:

а) наличием в атомах вещества электрических зарядов, вращающихся вокруг ядер с большой скоростью ($\sim 10^{15}$ $с^{-1}$), при этом движение каждого электрона эквивалентно замкнутому контуру с током;

б) наличием в атомах вещества электронов, вращающихся вокруг ядер с большой скоростью ($\sim 10^{15}$ $с^{-1}$), при этом движение каждого электрона эквивалентно замкнутому контуру с током;

в) наличием в атомах вещества протонов, вращающихся вокруг ядер с большой скоростью ($\sim 10^{15}$ $с^{-1}$), при этом движение каждого электрона эквивалентно замкнутому контуру с током.

5. Орбитальный магнитный момент микротока вещества определяется соотношением:

а) $\vec{p} = IS$;

б) $p = IS$;

в) $\vec{p} = \vec{I}S$,

где I – величина эквивалентного тока (микротока); S – площадь орбиты электрона.

6. Пробный ток (пробный контур) это ток:

а) существующий в любом замкнутом контуре малых размеров (круговой ток). Положение этого контура в пространстве определяется с помощью положительной нормали, связанной с током в

контуре правилом правого винта;

б) существующий в плоском замкнутом контуре малых размеров (круговой ток). Положение этого контура в пространстве определяется с помощью положительной нормали, связанной с током в контуре правилом правого винта;

в) существующий в плоском замкнутом контуре малых размеров (круговой ток). Положение этого контура в пространстве определяется с помощью положительной нормали, связанной с током в контуре правилом векторного умножения.

7. Магнитный момент пробного тока (пробного контура) это:

а) векторная физическая величина, характеризующая свойства пробного контура, численно равная произведению величины тока в контуре на площадь, охватываемая контуром;

б) физическая величина, характеризующая свойства пробного контура, численно равная произведению величины тока в контуре на площадь, охватываемая контуром;

в) векторная физическая величина, не характеризующая свойства пробного контура, численно равная произведению величины тока в контуре на площадь, охватываемая контуром.

8. Вращающий момент, действующий на пробный контур:

а) скалярная физическая величина пропорциональная его магнитному моменту, синусу угла α между направлением положительной нормали и направлением магнитного поля в данном месте пространства;

б) векторная физическая величина пропорциональная его магнитному моменту, синусу угла α между направлением положительной нормали и направлением магнитного поля в данном месте пространства;

в) векторная физическая величина равная произведению его магнитного момента на синусу угла α между направлением положительной нормали и направлением магнитного поля в данном месте пространства и площади, охватываемой контуром.

9. Численное значение вращающего момента, действующего на пробный контур определяется соотношением:

а) $M_{вр} = IS \cdot \sin\alpha$;

б) $M_{вр} = p_m B \cdot \sin\alpha$;

в) $M_{вр} = \mu\mu_0 HIS \cdot \sin\alpha$;

г) $M_{вр} = p_m \mu\mu_0 H \cdot \sin\alpha$.

10. Связь вращающего момента, действующего на пробный контур в магнитном поле с индукцией и напряженностью магнитного поля устанавливается соотношением:

а) $\vec{M}_{вр} = \left[\vec{p}_m \times \vec{B}\right]$; б) $\vec{M}_{вр} = \left[\vec{p}_m \times \vec{H}\right]$;

в) $\vec{M}_{вр} = \mu\mu_0\left[\vec{p}_m \times \vec{H}\right]$; г) $\vec{M}_{вр} = \mu\mu_0\left[\vec{p}_m \times \vec{B}\right]$,

где p_m – магнитный момент пробного контура; **B** – вектор индукции магнитного поля; **H** – вектор напряженности магнитного поля; α – угол между векторами $\mathbf{p}_m$·и **B**; μ – магнитная проницаемость среды; μ_0 – магнитная постоянная.

11. Индукция магнитного поля это:

а) векторная физическая величина, численно равная вращающему моменту, действующему на пробный контур, помещенный перпендикулярно к направлению магнитного поля в данную точку, магнитный момент которого равен единице;

б) скалярная физическая величина, численно равная вращающему моменту, действующему на пробный контур, помещенный перпендикулярно к направлению магнитного поля в данную точку, магнитный момент которого равен единице;

в) векторная физическая величина, численно равная вращающему моменту, действующему на пробный контур, помещенный перпендикулярно к направлению магнитного поля в данную точку.

12. Индукция магнитного поля характеризует:

а) силовое воздействие магнитного поля макро – и микротоков только на движущиеся электроны;

б) силовое воздействие магнитного поля макро – и микротоков на движущиеся электрические заряды;

в) силовое воздействие магнитного поля макро – и микротоков только на движущиеся протоны;

г) силовое воздействие магнитного поля макро – и микротоков на только на движущиеся ионы.

13. При прочих равных условиях и одном и том же токе в проводнике величина индукции магнитного поля в различных средах:

а) остаётся величиной постоянной;
б) различна;
в) зависит от свойств среды.

14. Индукция магнитного поля характеристика магнитных полей порождаемых:
а) только макротоками;
б) только микротоками;
в) макротоками и микротоками.

15. Напряженность магнитного поля характеристика магнитных полей порождаемых:
а) только макротоками;
б) только микротоками;
в) макротоками и микротоками.

16. При прочих равных условиях и одном и том же токе в проводнике величина напряженности магнитного поля в различных средах:
а) не зависит от свойств среды;
б) различна;
в) зависит от свойств среды.

17. Вектор намагниченности это характеристика магнитных полей порождаемых:
а) макротоками вещества;
б) микротоками вещества;
в) макротоками и микротоками вещества.

18. В вакууме вектор намагниченности:
а) равен нулю;
б) больше нуля;
в) меньше нуля.

19. В отсутствие внешнего магнитного поля в магнетике вектор намагниченности:
а) равен нулю;
б) больше нуля;
в) меньше нуля.

20. В веществах во внешнем магнитном поле (кроме так назы-

ваемых ферромагнетиков и не слишком сильных полях) связь между вектором напряженности магнитного поля и вектором намагниченности можно записать так:

а) $\vec{J} = \frac{\chi_m}{\mu\mu_0\vec{H}}$; б) $\vec{J} = \mu\mu_0\chi_m\vec{H}$;

в) $\vec{J} = \frac{\chi_m}{\vec{H}}$; г) $\vec{J} = \chi_m\vec{H}$,

где χ_m – магнитная восприимчивость вещества (характеризует его магнитные свойства); μ – магнитная проницаемость среды; μ_0 – магнитная постоянная.

21. Связь между векторами **B**, **H** и **J** можно записать так:

а) $\frac{\vec{B}}{\mu_0} = \vec{H} + \vec{J}$;

б) $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} + \vec{J})$;

в) $\vec{B} = \mu_0\mu\vec{H}$;

г) $\vec{B} = \mu_0(\vec{H} + \chi_m\vec{H})$,

где μ – относительная магнитная проницаемость среды; χ_m – магнитная восприимчивость вещества; μ_0 – магнитная постоянная.

22. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2, расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1=I_2$, то вектор **B** индукции результирующего поля в точке А равен (рис. 59):

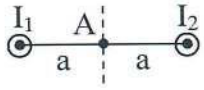


Рис. 59

а) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$;

б) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$;

в) $\vec{B} = 2\vec{B}_1$;

г) $\vec{B} = 2\vec{B}_2$.

23. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2, расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1=I_2$, то вектор **B** индукции результирующего поля в точке А равен (рис. 60):

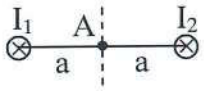


Рис. 60

а) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$;

б) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$;

в) $\vec{B} = 2\vec{B}_1$;

г) $\vec{B} = 2\vec{B}_2$.

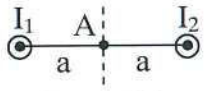


Рис. 61

24. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками (рис. 61) с токами I_1 и I_2, расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1=I_2$, то вектор **B** индукции результирующего поля в точке А направлен:

а) влево;

б) вниз;

в) вверх;

г) вправо;

д) среди приведенных ответов правильного ответа нет.

25. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2, расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1=I_2$, то вектор **B** индукции результирующего поля в точке А направлен (рис. 62):

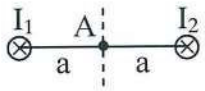


Рис. 62

а) влево;

б) вниз;

в) вверх;

г) вправо;

д) среди приведенных ответов правильного ответа нет.

26. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2, расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1=2I_2$, то вектор **B** индукции результирующего поля в точке А равен (рис. 63):

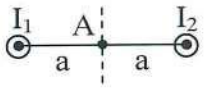


Рис. 63

а) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$;

б) $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$;

в) $\vec{B} = \left|\vec{B}_1\right|$;

г) $\vec{B} = \left|\vec{B}_2\right|$.

27. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2, рас-

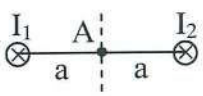


Рис. 64

положенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1=2I_2$, то вектор **B** индукции результирующего поля в точке А равен (рис. 64):

а) $\vec{B}=\vec{B}_1+\vec{B}_2$; б) $\vec{B}=\vec{B}_1+\vec{B}_2=0$;

в) $\vec{B}=\left|\vec{B}_1\right|$; г) $\vec{B}=\left|\vec{B}_2\right|$.

28. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2, расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1=2I_2$, то вектор **B** индукции результирующего поля в точке А направлен (рис. 65):

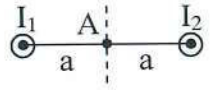


Рис. 65

а) влево;

б) вниз;

в) вверх;

г) вправо.

29. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2, расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_1=2I_2$, то вектор **B** индукции результирующего поля в точке А направлен (рис. 66):

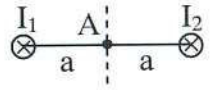


Рис. 66

а) влево;

б) вниз;

в) вверх;

г) вправо.

30. На рисунке 67 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=I_2$. Индукция **B** результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала:

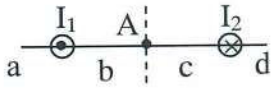


Рис. 67

а) a;

б) c;

в) b;

г) d;

д) среди приведенных ответов правильного ответа нет.

31. На рисунке 68 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными тока-

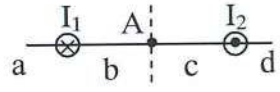


Рис. 68

ми, причем $I_1=I_2$. Индукция **B** результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала:

а) a; б) c; в) b; г) d; д) среди приведенных ответов правильного ответа нет.

32. На рисунке 69 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=2I_2$. Индукция **B** результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала:

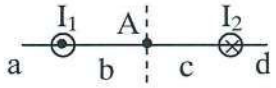


Рис. 69

а) a;
б) c;
в) b;
г) d.

33. На рисунке 70 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=2I_2$. Индукция **B** результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала:

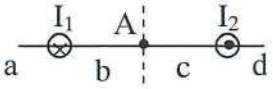


Рис. 70

а) a;
б) c;
в) b;
г) d.

34. На рисунке 71 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке A направлен по направлению:

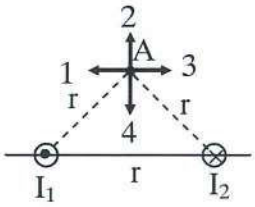


Рис. 71

а) 1; б) 2;
в) 3; г) 4.

35. На рисунке 72 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке A направлен по направлению:

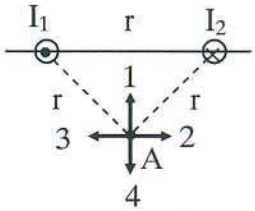


Рис. 72

а) 1; б) 2;

в) 3; г) 4.

36. На рисунке 73 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке А направлен по направлению:

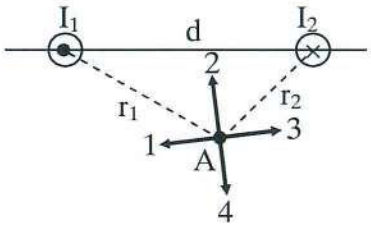


Рис. 73

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.

37. На рисунке 74 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке А направлен по направлению:

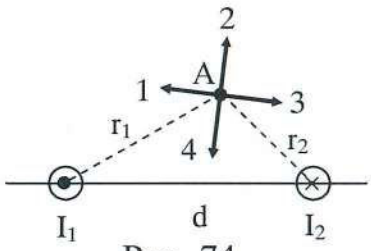


Рис. 74

а) 1; б) 2;

в) 3; г) 4.

38. На рисунке 75 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке А направлен по направлению:

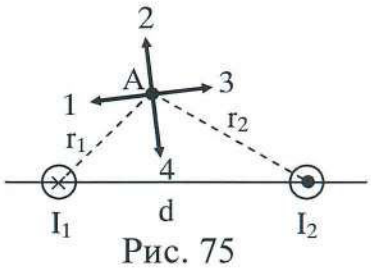


Рис. 75

а) 1; б) 2;

в) 3; г) 4.

39. На рисунке 76 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке А направлен по направлению:

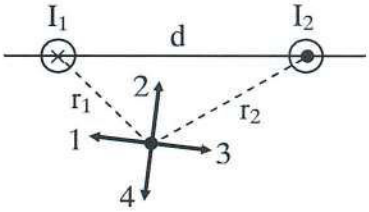


Рис. 76

а) 1; б) 2;

в) 3; г) 4.

40. На рисунке 77 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=2I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке А направлен по направлению:

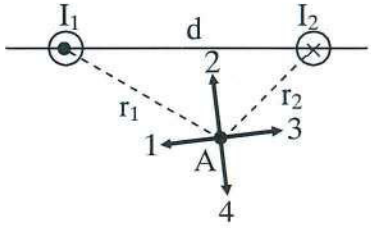


Рис. 77

а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4.

41. На рисунке 78 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=2I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке А направлен по направлению:

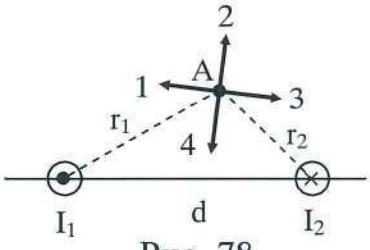


Рис. 78

а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4.

42. На рисунке 79 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=2I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке А направлен по направлению:

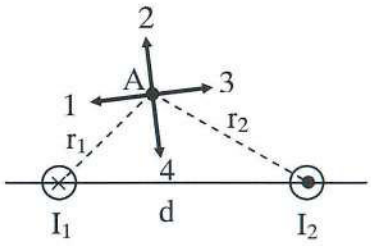


Рис. 79

а) 1; б) 2;
в) 3; г) 4.

43. На рисунке 80 изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $I_1=2I_2$. Вектор индукции **B** результирующего магнитного поля в точке А направлен по направлению:

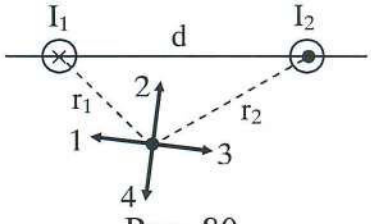


Рис. 80

а) 1; б) 2;
в) 3; г) 4.

44. Индукция магнитного поля, созданного объёмным элемен-

том тока (закон Био-Савара-Лапласа) в точке, находящейся на расстоянии $|\mathbf{r}|=r$ определяется соотношением:

а) $d\vec{B}=\frac{\left[\vec{j}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}dV$; б) $d\vec{B}=\frac{\mu_0 I}{4\pi}\frac{\left[d\vec{\ell}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}$;

в) $d\vec{B}=\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{\left[\vec{j}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}dV$; г) $d\vec{B}=\frac{I\left[d\vec{\ell}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}$.

45. Индукция магнитного поля, созданного линейным элементом тока (закон Био-Савара-Лапласа) в точке, находящейся на расстоянии $|\mathbf{r}|=r$ определяется соотношением:

а) $d\vec{B}=\frac{\left[\vec{j}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}dV$; б) $d\vec{B}=\frac{\mu_0 I}{4\pi}\frac{\left[d\vec{\ell}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}$;

в) $d\vec{B}=\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{\left[\vec{j}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}dV$; г) $d\vec{B}=\frac{I\left[d\vec{\ell}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}$.

46. Результирующая индукция магнитного поля для замкнутых постоянных токов в точке, находящейся на расстоянии $|\mathbf{r}|=r$ определяется соотношением:

а) $\vec{B}=\frac{\mu_0}{4\pi}\oint_L\frac{I\left[d\vec{\ell}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}$; б) $\vec{B}=\oint_L\frac{I\left[d\vec{\ell}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}$;

в) $\vec{B}=\frac{\mu_0}{4\pi}\oint_L\frac{\left[\vec{j}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}dV$; г) $\vec{B}=\oint_L\frac{\left[\vec{j}\cdot\vec{r}\right]}{r^3}dV$.

47. Индукция магнитного поля прямолинейного бесконечно длинного проводника с током в точке М, находящейся на расстоянии r от оси проводника, определяется по формуле:

а) $B=\frac{I}{4\pi r}\left(\cos\alpha_1-\cos\alpha_2\right)$; б) $B=\frac{\mu\mu_0 I}{r}\left(\cos\alpha_1-\cos\alpha_2\right)$;

в) $B=\frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r}\left(\cos\alpha_1-\cos\alpha_2\right)$; г) $B=\frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r}$,

где I – сила тока в проводнике; r – расстояние от элемента проводника $d\ell$ до рассматриваемой точки поля; α_1, α_2 – углы между направлением тока в проводнике и направлением на рассматриваемую точку поля.

48. Напряженность магнитного поля прямолинейного бесконечно длинного проводника с током в точке М, находящейся на расстоянии r от оси проводника, определяется по формуле:

а) $H = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$;

б) $H = \frac{\mu\mu\ I}{r}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$;

в) $H = \frac{I}{4\pi r}\cos\alpha_1$;

г) $H = \frac{I}{4\pi r}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$,

где I – сила тока в проводнике; r – расстояние от элемента проводника $d\ell$ до рассматриваемой точки поля; α_1, α_2 – углы между направлением тока в проводнике и направлением на рассматриваемую точку поля.

49. При симметричном расположении точки М относительно концов проводника индукция магнитного поля прямолинейного бесконечно длинного проводника с током в точке М, находящейся на расстоянии r от оси проводника, определяется по формуле:

а) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi r}\cos\alpha_1$;

б) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi r}\cos\alpha_2$;

в) $B = \frac{I}{2\pi r}\cos\alpha_1$;

г) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r}$,

где I – сила тока в проводнике; r – расстояние от проводника до рассматриваемой точки поля; α_1, α_2 – углы между направлением тока в проводнике и направлением на рассматриваемую точку поля.

50. При симметричном расположении точки М относительно концов проводника напряженность магнитного поля прямолинейного бесконечно длинного проводника с током в точке М, находящейся на расстоянии r от оси проводника, определяется по формуле:

а) $H = \frac{I}{2\pi r}\cos\alpha_1$;

б) $H = \frac{I}{2\pi r}\cos\alpha_2$;

в) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi r}\cos\alpha_1$;

г) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r}$,

где I – сила тока в проводнике; r – расстояние от проводника до рассматриваемой точки поля; α_1, α_2 – углы между направлением тока в проводнике и направлением на рассматриваемую точку поля.

51. Индукция магнитного поля прямолинейного бесконечно длинного проводника с током в точке М, находящейся на расстоянии r_0 от оси проводника, определяется по формуле:

а) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r_0}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$;

б) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{r_0}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$;

в) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$;

г) $B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi r_0}$,

где I – сила тока в проводнике; r_0 – расстояние от проводника до рассматриваемой точки поля; α_1, α_2 – углы между направлением тока в проводнике и направлением на рассматриваемую точку поля.

52. Напряженность магнитного поля прямолинейного бесконечно длинного проводника с током в точке М, находящейся на расстоянии r_0 от оси проводника, определяется по формуле:

а) $H = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi r_0}$; б) $H = \frac{I}{2\pi r_0}$;

в) $H = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi r}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$; г) $H = \frac{I}{4\pi r_0}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$,

где I – сила тока в проводнике; r_0 – расстояние от проводника до рассматриваемой точки поля; α_1, α_2 – углы между направлением тока в проводнике и направлением на рассматриваемую точку поля.

53. В общем случае графически изменение напряженности магнитного поля проводника от расстояния до его оси можно представить так, как показано на рисунке 81:

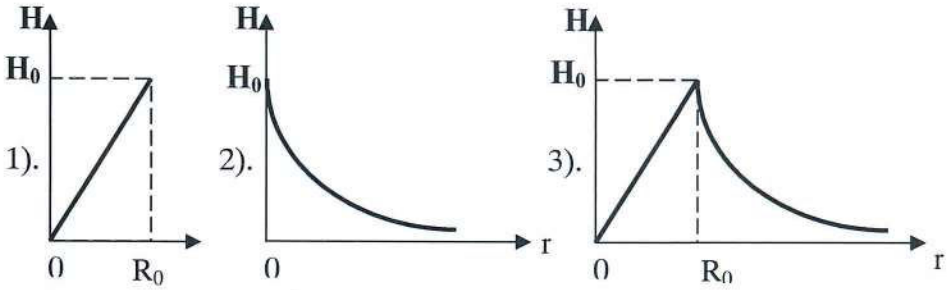


Рис. 81

а) 1;

б) 2;

в) 3.

54. На оси кругового проводника радиусом R, в котором существует ток I, индукция магнитного поля в точке M, находящейся на расстоянии r_0 от центра проводника, определяется по формуле:

а) $B = \dfrac{\mu\mu_0 IR^2}{2\left(R^2 + r_0^2\right)^{3/2}}$;

б) $B = \dfrac{IR^2}{2\left(R^2 + r_0^2\right)^{3/2}}$;

в) $B = \dfrac{\mu\mu_0 IR^2}{2\left(R^2 + r_0^2\right)^{1/2}}$;

г) $B = \dfrac{\mu\mu_0 IR}{2\left(R^2 + r_0^2\right)^{3/2}}$,

где R – радиус кругового проводника; r_0 – расстояние от центра проводника до рассматриваемой точки поля на оси кругового проводника.

55. На оси кругового проводника радиусом R, в котором существует ток I, индукция магнитного поля в точке M, находящейся на расстоянии r_0 от центра проводника, определяется по формуле:

а) $H = \dfrac{\mu\mu_0 IR^2}{2\left(R^2 + r_0^2\right)^{3/2}}$;

б) $H = \dfrac{IR^2}{2\left(R^2 + r_0^2\right)^{3/2}}$;

в) $H = \dfrac{\mu\mu_0 IR^2}{2\left(R^2 + r_0^2\right)^{1/2}}$;

г) $H = \dfrac{\mu\mu_0 IR}{2\left(R^2 + r_0^2\right)^{3/2}}$,

где R – радиус кругового проводника; r_0 – расстояние от центра проводника до рассматриваемой точки поля на оси кругового проводника.

56. В центре кругового проводника радиусом R, в котором существует ток I, индукция магнитного поля, определяется по формуле:

а) $B = \dfrac{I}{2R}$; б) $B = \dfrac{I^2}{2R}$;

в) $B = \dfrac{\mu\mu_0 I}{2R}$; г) $B = \dfrac{\mu\mu_0 IR}{2R^2}$,

где R – радиус кругового проводника.

57. В центре кругового проводника радиусом R, в котором существует ток I, напряженность магнитного поля, определяется по формуле:

а) $H = \dfrac{I}{2R}$; б) $H = \dfrac{I^2}{2R}$;

в) $H = \dfrac{\mu\mu_0 I}{2R}$; г) $H = \dfrac{IR}{2R^2}$,

где R – радиус кругового проводника.

58. Внутри соленоида (рис. 82) в произвольной точке А (соленоид – катушка цилиндрической формы из проволоки, витки которой намотаны в одном направлении и прилегают плотно друг к другу) индукция магнитного поля определяется по формуле:

а) $B = \dfrac{\mu\mu_0 IN}{2\ell}$;

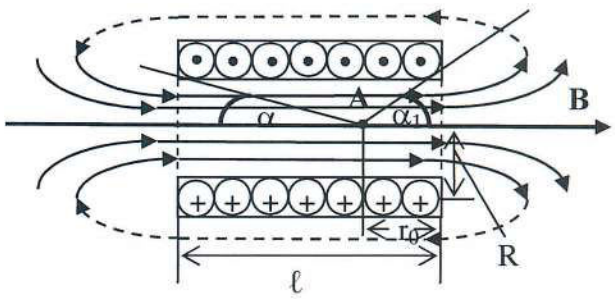


Рис. 82

б) $B = \frac{IN}{2\ell}(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$;

в) $B = \frac{IN}{2\ell}$;

г) $B = \frac{\mu\mu_0 IN}{2\ell}(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$,

где ℓ – длина соленоида; N – число витков; R – радиус соленоида; α_1, α_2 – углы, под которыми видны концы соленоида из рассматриваемой точки А внутри его.

59. Внутри соленоида в произвольной точке А (соленоид – катушка цилиндрической формы из проволоки, витки которой намотаны в одном направлении и прилегают плотно друг к другу) напряженность магнитного поля определяется по формуле (рис. 83):

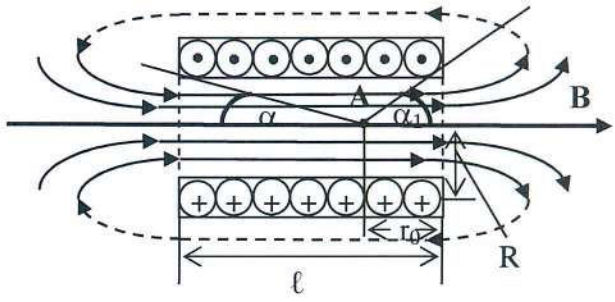


Рис. 83

а) $H = \frac{\mu\mu_0 IN}{2\ell}$;

б) $H = \frac{IN}{2\ell}(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$;

в) $H = \frac{IN}{2\ell}$;

г) $H = \frac{\mu\mu_0 IN}{4\ell}(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$,

где ℓ – длина соленоида; N – число витков; R – радиус соленоида; α_1, α_2 – углы, под которыми видны концы соленоида из рассматриваемой точки А внутри его.

60. Внутри бесконечно длинного соленоида индукция и напряжённость магнитного поля определяются по формулам:

а) $B = \mu\mu_0 nI$, $H = nI$;

б) $B = nI$, $H = \mu\mu_0 nI$;

в) $B = \mu\mu_0 NI$, $H = NI$;

г) $B = NI$, $H = \mu\mu_0 NI$,

где N – число витков соленоида; $n=N/\ell$ – число витков на единице

длины соленоида; I – величина тока в соленоиде.

61. Внутри соленоида конечной длины индукция и напряженность магнитного поля определяется по формулам:

а) $B = \mu\mu_0 nI/2$, $H = nI/2$;

б) $B = nI/2$, $H = \mu\mu_0 nI/2$;

в) $B = \mu\mu_0 NI/2$, $H = NI/2$;

г) $B = NI/2$, $H = \mu\mu_0 NI/2$,

где N – число витков соленоида; $n=N/\ell$ – число витков на единице длины соленоида; I – величина тока в соленоиде.

62. Внутри тороида на его оси (тороид – соленоид, свитый в кольцо) индукция и напряженность магнитного поля определяется по формулам:

а) $B = \mu\mu_0 nI$, $H = nI$; б) $B = \mu\mu_0 NI/(2\pi r)$, $H = NI/(2\pi r)$;

в) $B = \mu\mu_0 NI/\ell$, $H = NI/\ell$; г) $B = NI/2$, $H = \mu\mu_0 NI/2$,

где N – число витков.

63. Внутри тороида (рис. 84) на произвольном расстоянии r от его центра индукция и напряженность магнитного поля определяется по формулам:

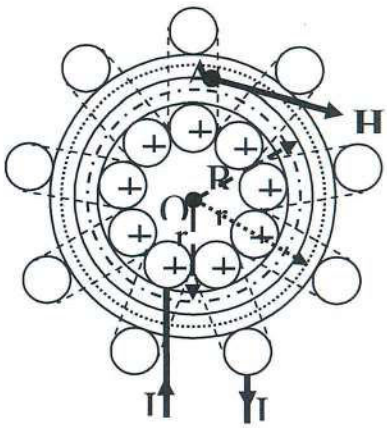


Рис. 84

а) $B = \mu\mu_0 nI$, $H = nI$;

б) $B = \mu\mu_0 NI/(2\pi r)$, $H = NI/(2\pi r)$;

в) $B = \mu\mu_0 NI/\ell$, $H = NI/\ell$;

г) $B = \mu\mu_0 nIR/r$, $H = nIR/r$,

где N – число витков тороида; R – радиус тороида по средней линии; r – радиус тороидального кольца; I – сила тока; n – число витков на единицу длины тороида.

64. Закон полного тока (теорема о циркуляции индукции магнитного поля) в интегральной форме утверждает:

а) циркуляция вектора индукции магнитного поля по замкнутому контуру L равна произведению $\mu\mu_0$ на алгебраическую сумму токов, охватываемых контуром (направление обхода контура и направление тока должны быть связаны между собой правилом левого винта);

б) циркуляция вектора индукции магнитного поля по замкну-

тому контуру L равна произведению $\mu\mu_0$ на алгебраическую сумму токов, охватываемых контуром (направление обхода контура и направление тока не играют ни какой роли);

в) циркуляция вектора индукции магнитного поля по замкнутому контуру L равна произведению $\mu\mu_0$ на алгебраическую сумму токов, охватываемых контуром (направление обхода контура и направление тока должны быть связаны между собой правилом правого винта).

65. В интегральной форме закон полного тока можно записать:

а) $\oint\limits_L B \cdot d\ell \cdot \cos\alpha = \mu\mu_0 \sum\limits_{i=1}^{n} I_i$; б) $\oint\limits_L \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu\mu_0 \sum\limits_{i=1}^{n} I_i$;

в) $\oint\limits_L B_\ell \cdot d\ell = \mu\mu_0 \sum\limits_{i=1}^{n} I_i$,

где n – число проводников с токами, охватываемых контуром L произвольной формы.

66. Условие вихревого характера (не потенциальности) магнитного поля определяется соотношением:

а) $\oint\limits_L B \cdot d\ell \cdot \cos\beta \neq 0$;

б) $\oint\limits_L \vec{B} \cdot d\vec{\ell} \neq 0$;

в) $B_\ell \cdot d\ell \neq 0$.

67. Поток магнитной индукции (магнитный поток) через площадку dS это:

а) физическая величина, численно равная произведению проекции **B** на направление положительной нормали **n** к площадке dS и величины этой площадки;

б) физическая величина, численно равная произведению вектора **B** на направление положительной нормали **n** к площадке dS и величины этой площадки;

в) физическая величина, численно равная произведению вектора **B** на величину площадки dS.

68. Элементарный магнитный поток (поток магнитной индук-

ции) через площадку dS определяется соотношением:

а) $d\Phi_m = B_n \cdot dS;$

б) $d\Phi_m = B \cdot dS \cdot \cos\alpha;$

в) $d\Phi_m = \vec{B} \cdot d\vec{S},$

где α – угол между векторами **B** и **n**; $B_n = B \cdot \cos\alpha$ – проекция вектора **B** на направление положительной нормали к площадке dS.

69. Полный поток магнитной индукции через некоторую поверхность S определяется по формуле:

а) $\Phi_m = \int_S B_n dS;$

б) $\Phi_m = \int_S B \cdot dS \cdot \cos\alpha;$

в) $\Phi_m = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}.$

70. Математически теорема Остроградского-Гаусса для магнитных полей можно записать так:

а) $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0;$

б) $\oint_S B_n \cdot dS = 0;$

в) $\oint_S B \cdot dS \cdot \cos\alpha = 0.$

71. На рисунке 85 представлена магнитная цепь, состоящая из стального сердечника с воздушным (вакуумным) зазором. Индукция магнитного поля **B** в такой магнитной цепи, определяется соотношением:

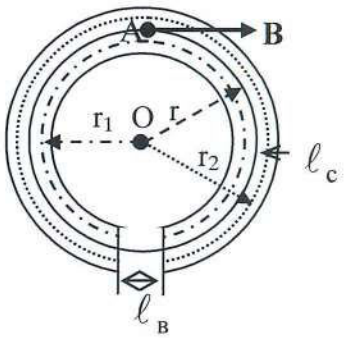


Рис. 85

а) $B = \dfrac{I \cdot N}{\dfrac{\ell_c}{\mu_0 \cdot \mu_c} + \dfrac{\ell_B}{\mu_0 \cdot \mu_B}};$

б) $B = \dfrac{IN}{\dfrac{\mu_B \ell_c + \mu_c \ell_в}{\mu_0 \mu_c \mu_B}};$

в) $B = \dfrac{\mu_0 \mu_c \mu_в I \cdot N}{\mu_в \ell_c + \mu_c \ell_в}$,

где ℓ_c, ℓ_B – соответственно длина стального и воздушного участков цепи; μ_c, μ_B – их относительные магнитные проницаемости;μ_0 – магнитная постоянная; I – ток в обмотке цепи; N – число витков обмотки.

72. Математически закон Ома для магнитных цепей можно записать так:

а) $\Phi_m = \dfrac{I \cdot N}{\dfrac{1}{\mu_0 \cdot \mu_c}\dfrac{\ell_c}{S} + \dfrac{1}{\mu_0 \cdot \mu_B}\dfrac{\ell_B}{S}}$;

б) $\Phi_m = \dfrac{INS}{\dfrac{\ell_c}{\mu_0 \cdot \mu_c} + \dfrac{\ell_в}{\mu_0 \cdot \mu_в}}$;

в) $\Phi_m = \dfrac{\mu_0 \mu_c \mu_в INS}{\mu_в \ell_c + \mu_c \ell_в}$,

где IN – магнитодвижущая сила; $\dfrac{1}{\mu_0 \cdot \mu_C} \cdot \dfrac{\ell_C}{S}$ – магнитное сопротивление цепи сердечника; $\dfrac{1}{\mu_0 \cdot \mu_B} \cdot \dfrac{\ell_B}{S}$ – магнитное сопротивление цепи воздушного зазора.

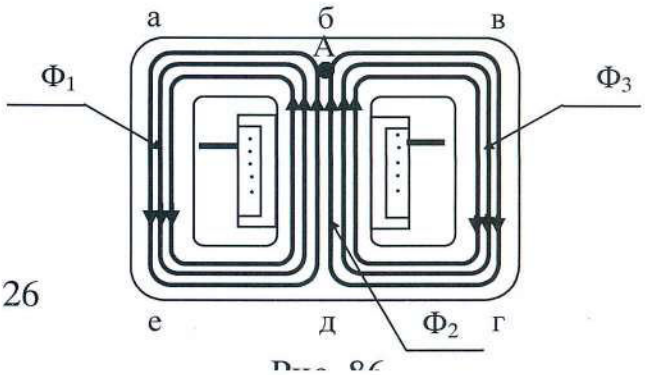
73. Первый закон (первое правило) Кирхгофа для магнитных цепей утверждает: «Алгебраическая сумма магнитных потоков в участках цепи сходящихся в узле»:

а) $\sum_i \Phi_{мi} > 0$;

б) $\sum_i \Phi_{мi} < 0$;

в) $\sum_i \Phi_{мi} = 0$.

74. На рисунке 86 представлена схема магнитной цепи, состоящая из трех независимых замкнутых магнитных контуров. Для такой замкнутой



цепи в точке А справедливо соотношение:

а) $\Phi_1 + \Phi_2 - \Phi_3 = 0$;

б) $\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$;

в) $\Phi_3 - \Phi_1 - \Phi_2 = 0$;

г) $\Phi_1 - \Phi_2 + \Phi_3 = 0$;

д) $\Phi_2 - \Phi_1 - \Phi_3 = 0$.

75. На рисунке 87 представлена схема магнитной цепи, состоящая из трех независимых замкнутых магнитных контуров. Для такой замкнутой цепи в точке В справедливо соотношение:

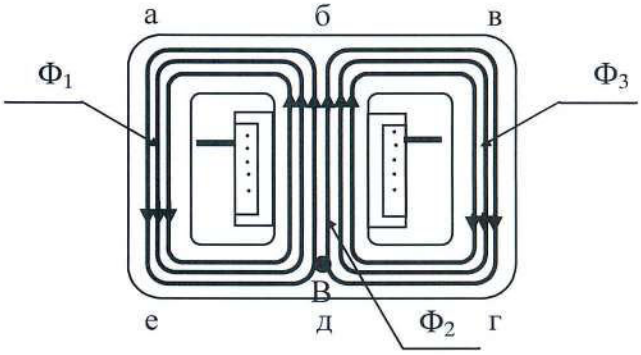


Рис. 87

а) $\Phi_1 + \Phi_2 - \Phi_3 = 0$;

б) $\Phi_1 - \Phi_2 + \Phi_3 = 0$;

в) $\Phi_3 - \Phi_1 - \Phi_2 = 0$;

г) $\Phi_1 - \Phi_2 + \Phi_3 = 0$;

д) $\Phi_2 - \Phi_1 - \Phi_3 = 0$.

76. На рисунке 88 представлена схема магнитной цепи. Для такой замкнутой цепи в точке А справедливо соотношение:

а) $\Phi_1 + \Phi_2 - \Phi_3 = 0$;

б) $\Phi_1 - \Phi_2 + \Phi_3 = 0$;

в) $\Phi_3 - \Phi_1 - \Phi_2 = 0$;

г) $\Phi_1 - \Phi_2 + \Phi_3 = 0$;

д) $\Phi_2 - \Phi_1 - \Phi_3 = 0$.

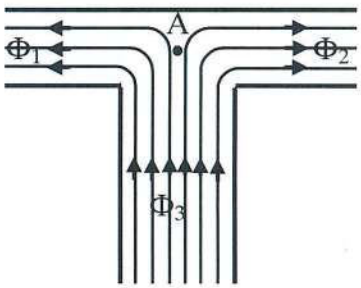


Рис. 88

77. Второй закон (второе правило) Кирхгофа для магнитных цепей утверждает: «В любом замкнутом магнитном контуре, произвольно выбранном в разветвленной магнитной цепи, алгебраическая сумма произведений магнитных потоков на магнитное сопротивление соответствующих участков цепи»:

а) $\sum_i \Phi_{мi} R_{мi} > \sum_i E_{мi}$;

б) $\sum_i \Phi_{мi} R_{мi} = \sum_i E_{мi}$;

в) $\sum_i \Phi_{мi} R_{мi} < \sum_i E_{мi}$.

78. На рисунке 89 представлена схема магнитной цепи, состоящая из трех независимых замкнутых магнитных контуров – (*абдеа*; *бвгдб*; *авгеа*). Для замкнутого контура *абдеа* справедливо соотношение:

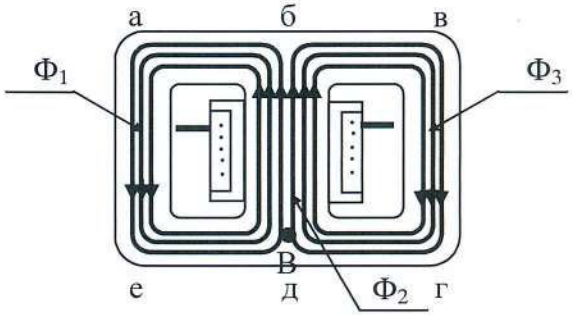


Рис. 89

а) $\Phi_1 R_{m_1} + \Phi_2 R_{m_2} = E_{m_1} + E_{m_2}$;

б) $\Phi_1 R_{m_1} - \Phi_2 R_{m_2} = E_{m_1} + E_{m_2}$;

в) $-\Phi_1 R_{m_1} + \Phi_2 R_{m_2} = E_{m_1} + E_{m_2}$;

г) $-\Phi_1 R_{m_1} - \Phi_2 R_{m_2} = E_{m_1} - E_{m_2}$;

д) $-\Phi_1 R_{m_1} - \Phi_2 R_{m_2} = E_{m_1} + E_{m_2}$.

79. На рисунке 90 представлена схема магнитной цепи, состоящая из трех независимых замкнутых магнитных контуров – (*абдеа*; *бвгдб*; *авгеа*). Для замкнутого контура *авгеа* справедливо соотношение:

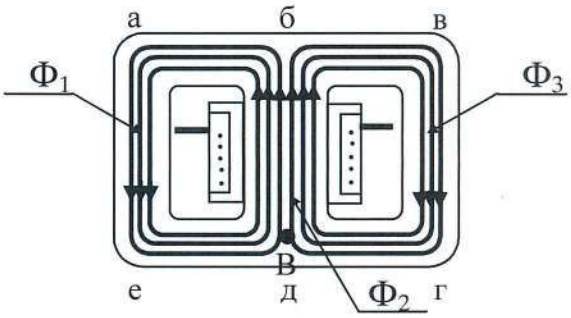


Рис. 90

а) $\Phi_1 R_{m_1} + \Phi_3 R_{m_3} = E_{m_1} - E_{m_3}$;

б) $-\Phi_1 R_{m_1} + \Phi_3 R_{m_3} = E_{m_1} + E_{m_3}$;

в) $-\Phi_1 R_{m_1} + \Phi_3 R_{m_3} = E_{m_1} - E_{m_3}$;

г) $-\Phi_1 R_{m_1} - \Phi_3 R_{m_3} = E_{m_1} - E_{m_3}$;

д) $-\Phi_1 R_{m_1} - \Phi_3 R_{m_3} = E_{m_1} + E_{m_3}$.

80. На рисунке 91 представлена схема магнитной цепи, состоящая из трех независимых замкнутых магнитных контуров – (*абдеа*; *бвгдб*; *авгеа*). Для замкнутого контура *бвгдб* справедливо соотношение:

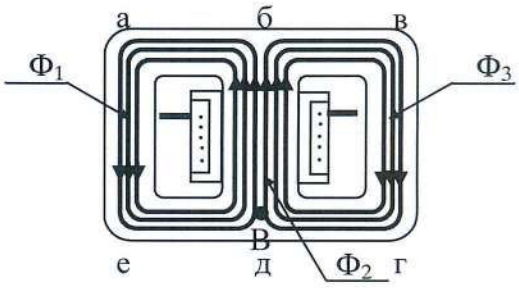


Рис. 91

а) $\Phi_3 R_{m_3} + \Phi_2 R_{m_2} = +E_{m_3} - E_{m_2}$;

б) $\Phi_3 R_{m_3} + \Phi_2 R_{m_2} = -E_{m_3} + E_{m_2}$;

в) $-\Phi_3 R_{m_3} + \Phi_2 R_{m_2} = -E_{m_3} - E_{m_2}$;

г) $\Phi_3 R_{m_3} + \Phi_2 R_{m_2} = -E_{m_3} - E_{m_2}$;

д) $\Phi_3 R_{m_3} - \Phi_2 R_{m_2} = -E_{m_3} - E_{m_2}$.

81. На каждый элемент проводника $d\ell$ с током в магнитном поле действует сила (сила Ампера):

а) $dF = I\left[d\vec{\ell} \times \vec{B}\right]$; б) $d\vec{F} = I\left[d\vec{\ell} \times \vec{B}\right]$;

в) $d\vec{F} = I\left[\vec{B} \times d\vec{\ell}\right]$;

г) $dF = I\left[\vec{B} \times d\vec{\ell}\right]$.

82. На проводник конечной длины ℓ с током в магнитном поле действует сила (сила Ампера):

а) $\vec{F} = \int\limits_{\ell} I\left[d\vec{\ell} \times \vec{B}\right]$; б) $\vec{F} = I\int\limits_{\ell}\left[d\vec{\ell} \times \vec{B}\right]$;

в) $\vec{F} = \int\limits_{\ell} I\left[\vec{B} \times d\vec{\ell}\right]$; г) $\vec{F} = I\int\limits_{\ell}\left[\vec{B} \times d\vec{\ell}\right]$.

83. Величина силы, действующей со стороны однородного магнитного поля на прямолинейный проводник с током:

а) $F = \mu\mu_0 IB\ell \cdot \sin\alpha$;

б) $F = IB\ell \cdot \sin\alpha$;

в) $F = \mu\mu_0 IH\ell \cdot \sin\alpha$.

84. Величина силы, действующей со стороны неоднородного магнитного поля на произвольный проводник с током:

а) $dF = IB \cdot \sin\alpha$;

б) $dF = \mu\mu_0 IH \cdot \sin\alpha$;

в) $dF = \mu\mu_0 IB \cdot \sin\alpha$.

85. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле (работа, совершаемая силами Ампера), ток в котором постоянен:

а) равна произведению силы тока на величину магнитного потока через поверхность проводника;

б) равна произведению силы тока на величину магнитного по-

тока через поверхность, замкнутого проводника;

в) равна произведению силы тока на величину магнитного потока через поверхность, которую не описывает проводник при своем движении;

г) равна произведению силы тока на величину магнитного потока через поверхность, которую описывает проводник при своем движении.

86. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле (работа, совершаемая силами Ампера), ток в котором постоянен и проводник прямолинейный определяется по формуле:

а) $A = I \cdot \Delta\Phi$;

б) $A = I(\Phi_1 - \Phi_2)$;

в) $A = IBS(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$,

где I – величина тока в контуре; $\Delta\Phi$ – изменение магнитного потока.

87. Работа, совершаемая силами Ампера при перемещении в магнитном поле контура, ток в котором постоянен, равна

а) произведению силы тока на изменение магнитного потока через любую поверхность;

б) произведению силы тока на изменение магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром;

в) произведению силы тока на магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром.

88. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле (работа, совершаемая силами Ампера), ток в котором постоянен определяется по формуле:

а) $dA = I \cdot d\Phi$;

б) $A = I(\Phi_1 - \Phi_2)$;

в) $A = IB \cdot dS)$,

где I – величина тока в контуре; $d\Phi$ – изменение магнитного потока.

89. На рисунке 92 изображено некоторое вещество, помещенное во внешнее магнитное поле напряженностью $\vec{H}$. В этом случае вектор намагничивания $\vec{J}$ будет на-

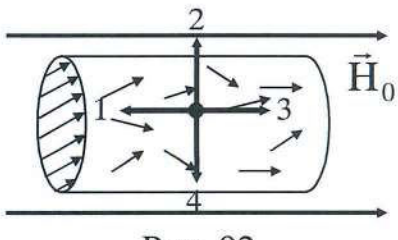


Рис. 92

правлен по направлению:

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.

90. На рисунке 93 изображено некоторое вещество, помещенное во внешнее магнитное поле напряженностью $\vec{H}$. После намагничивания оказалось, что вектор намагничивания $\vec{J}$ направлен по направлению противоположному вектору напряженности внешнего магнитного поля $\vec{H}$. Данное вещество является:

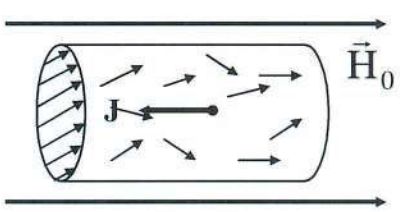


Рис. 93

а) парамагнетиком;

б) диамагнетиком;

в) ферромагнетиком;

г) ферримагнетиком.

91. На рисунке 94 изображено некоторое вещество, помещенное во внешнее магнитное поле напряженностью $\vec{H}$. После намагничивания оказалось, что вектор намагничивания $\vec{J}$ направлен по направлению вектора напряженности внешнего магнитного поля $\vec{H}$. Данное вещество является:

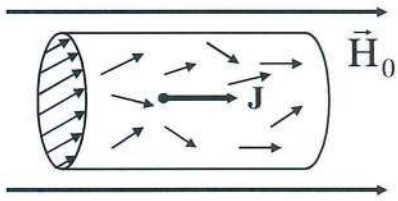


Рис. 94

а) парамагнетиком;

б) диамагнетиком;

в) ферромагнетиком;

г) ферримагнетиком.

92. Диамагнетизм это свойство веществ, обусловленное действием внешнего магнитного поля на:

а) электронные орбиты атомов и молекул;

б) частицы (атомы, молекулы, ионы, атомные ядра), которые обладают собственным магнитным моментом;

в) на векторы намагниченности доменов.

93. Парамагнетизм это свойство веществ, обусловленное действием внешнего магнитного поля на:

а) электронные орбиты атомов и молекул;

б) частицы (атомы, молекулы, ионы, атомные ядра), которые обладают собственным магнитным моментом;

в) на векторы намагниченности доменов.

94. Ферромагнетизм это свойство веществ, обусловленное действием внешнего магнитного поля на:

а) электронные орбиты атомов и молекул;

б) частицы (атомы, молекулы, ионы, атомные ядра), которые обладают собственным магнитным моментом;

в) на векторы намагниченности доменов.

95. В диамагнетиках намагничивание состоит в:

а) возникновении микроскопических индукционных токов, создающих намагниченность, направленную против внешнего магнитного поля;

б) из ориентации хаотически колеблющихся магнитных моментов атомов или ионов в направлении внешнего магнитного поля;

в) переориентации векторов намагниченности доменов в направлении внешнего магнитного поля.

96. В парамагнетиках намагничивание состоит в:

а) возникновении микроскопических индукционных токов, создающих намагниченность, направленную против внешнего магнитного поля;

б) из ориентации хаотически колеблющихся магнитных моментов атомов или ионов в направлении внешнего магнитного поля;

в) переориентации векторов намагниченности доменов в направлении внешнего магнитного поля.

97. В ферромагнетиках намагничивание состоит в:

а) возникновении микроскопических индукционных токов, создающих намагниченность, направленную против внешнего магнитного поля;

б) из ориентации хаотически колеблющихся магнитных моментов атомов или ионов в направлении внешнего магнитного поля;

в) переориентации векторов намагниченности доменов в направлении внешнего магнитного поля.

98. На рисунке 95 представлено возможное движение электрона вокруг ядра. Указаны направления эквивалентного тока, электрического момента и его скорости. Вектор механического момента импульса (количества движения) в этом случае будет направлен по направлению….

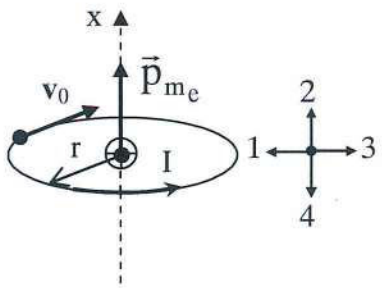


Рис. 95

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

99. На рисунке 96 представлена кривая намагничивания, которую можно разбить на пять участков. Участок I:

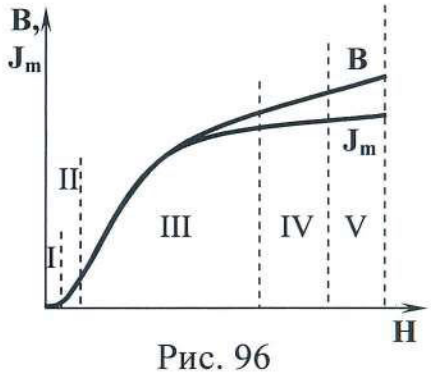


Рис. 96

а) намагничивание на этом участке достигается за счет обратимого упругого смещения доменных границ;

б) магнитная проницаемость на этом участке изменяется по линейному закону;

в) характеризуется постоянной магнитной проницаемостью μ.

100. На рисунке 97 представлена кривая намагничивания, которую можно разбить на пять участков. Участок II:

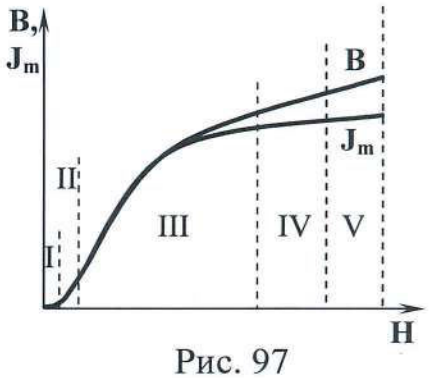


Рис. 97

а) намагничивание на этом участке достигается за счет обратимого упругого смещения доменных границ;

б) намагничивание на этом участке происходит с необратимостью смещения доменных границ (закон Рэлея);

в) на этом участке при намагничивании происходят необратимые процессы.

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по дихотомической шкале*
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Первую половину времени своего движения автомобиль двигался со скоростью v_1=80 км/ч, а вторую половину времени – со скоростью v_2=40 км/ч. Какова средняя скорость движения <v> движения автомобиля?

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Две материальные точки движутся согласно уравнениям $x_1=10+t+2t^2$ и $x_2=3+2t+0{,}2t^2$. В какой момент времени скорости этих точек одинаковы?

Компетентностно-ориентированная задача № 3

На вал намотана нить, к концу которой привязана гиря. Опускаясь равноускоренно, гиря прошла расстояние 200 см за 10 с. Найти тангенциальное ускорение точки, лежащей на поверхности вала.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Диск радиусом 0,1 м вращается согласно уравнению $\varphi=10+20t-2t^2$. Определить по величине полное ускорение точек на окружности диска для момента времени t=4с

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Автомобиль весит $9{,}8\cdot10^3$ Н. Во время движения автомобиля по горизонтальной дороге, на него действует сила трения, равная 0,1 его веса. Чему должна быть равна сила тяги, развиваемой двигателем автомобиля, чтобы он двигался с ускорением 2 м/с^2

Компетентностно-ориентированная задача № 6

. Маховик, масса которого m=5 кг равномерно распределена по ободу радиусом r=20 см, свободно вращается вокруг горизонтальной оси, проходящей через его центр, с частотой n=720 об/мин. Найти проекцию тормозящего момента на ось, если маховик останавливается за промежуток времени Δt=5 сек.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по дихотомической шкале*
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.