

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.07.2026 09:48:58
Уникальный программный ключ:
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:
декан электроэнергетического факультета

_____/Н.А. Климов/
13 мая 2026 года

Фонд оценочных средств
по дисциплине

«Специальная математика»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Специальная математика».

Разработчик:
доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры математики и физики
Цуриков В.И. _____

Утвержден на заседании кафедры математики и физики, протокол №9 от 17 апреля 2026 года.

Заведующий кафедрой Рыбина Л.Б. _____

Согласовано:
Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета, протокол №4 от «12» мая 2026 года.

Богданова Т.М. _____

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1 – Паспорт фонда оценочных средств

Разделы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Поверхностные интегралы. Элементы теории поля	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Контрольная работа №1	20 (10 вариантов по 2 задания)
		Конспект №1	5
		Тестирование	36
Элементы теории функций комплексной переменной. Конформные отображения		ИДЗ №1	80 (20 вариантов по 4 задания)
		Конспект №2	10
		Конспект №3	10
		Тестирование	36

1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Раздел 1. Поверхностные интегралы. Элементы теория поля	
	ИД-1 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.	Контрольная работа
	ИД-2 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Конспект №1
		Тестирование
	Раздел 2. Элементы теории функций комплексной переменной. Конформные отображения	
	ИД-1 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.	ИДЗ
	ИД-2 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Конспект №2
		Конспект №3
		Тестирование

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

РАЗДЕЛ 1. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля

Контрольная работа №1

«Поверхностные интегралы. Элементы теории поля»

Типовые задания

Задание 1. Даны векторное поле $\vec{F} = (x + y) \cdot \vec{j}$ и плоскость $2x + 3y + 6z - 6 = 0$ (p), которая совместно с координатными плоскостями образует пирамиду V . Пусть σ – основание пирамиды, принадлежащее плоскости (p); λ – контур, ограничивающий σ ; $\vec{n}$ – нормаль к σ , направленная вне пирамиды V . Требуется вычислить:

1) поток векторного поля $\vec{F}$ через поверхность σ в направлении нормали $\vec{n}$;

2) циркуляцию векторного поля $\vec{F}$ по замкнутому контуру λ непосредственно и применив теорему Стокса к контуру λ и ограниченной им поверхности σ с нормалью $\vec{n}$;

3) поток векторного поля $\vec{F}$ через полную поверхность пирамиды V в направлении внешней нормали к ее поверхности непосредственно и применив теорему Остроградского. Сделать чертеж.

Задание 2. Проверить, является ли векторное поле $\vec{F} = (3x + 2yz)\vec{i} + (3y + 2xz)\vec{j} + (3z + 2xy)\vec{k}$ потенциальным и соленоидальным. В случае потенциальности поля $\vec{F}$ найти его потенциал.

Варианты 1–10 смотри:

Головина Л.Ю. Специальная математика : методические рекомендации по выполнению контрольной работы / Л.Ю. Головина. — 2-е изд., исправл. — Караваево : Костромская ГСХА, 2021. — С. 11–12.

Критерии оценки:

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения.

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Баллы за задание не начисляются при отсутствии решения и грубых ошибках. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Самостоятельное изучение учебного материала

Конспект №1 «Вычисление двойных и криволинейных интегралов»

Задание:

Головина Л.Ю. Специальная математика : методические рекомендации по выполнению контрольной работы / Л.Ю. Головина. — 2-е изд., исправл. — Караваево : Костромская ГСХА, 2021. — С. 9.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов: 3 балла.

Тестовые вопросы по теме, используемые для промежуточного контроля знаний по дисциплине, представлены в соответствующем разделе фонда оценочных средств.

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 _{опк-3} Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциально го и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-2 _{опк-3} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного,	Студент, в основном, владеет аппаратом теории поверхностных интегралов, теории поля, знает основные понятия раздела, на базовом уровне владеет методами вычисления поверхностных интегралов, решает типовые задачи раздела, имеет представление о возможностях использования математического аппарата вычисления поверхностных интегралов, теории поля для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Студент знает основные понятия и методы теории поверхностных интегралов, теории поля, умеет решать основные типы задач, умеет использовать математический аппарат теории поверхностных интегралов, теории поля для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов	Студент знает основные понятия и методы теории поверхностных интегралов, теории поля, умеет решать основные типы задач, умеет решать нестандартные задачи, обладает навыками использования математического аппарата теории поверхностных интегралов, теории поля для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности и владеет навыками содержательной интерпретации

теории рядов, теории дифференциальн ых уравнений			полученных результатов
---	--	--	---------------------------

РАЗДЕЛ 2. Элементы теории функций комплексной переменной. Конформные отображения

Индивидуальное домашнее задание №1 «Элементы теории функции комплексной переменной»

Типовые задания

Задание 1. Представить заданную функцию $\omega = z^2$, где $z = x + iy$, в виде $\omega = u(x; y) + iv(x; y)$; найти ее действительную и мнимую части.

Задание 2. Проверить, является ли заданная функция $\omega = \sin 3z$, где $z = x + iy$ аналитической. Если да, то найти значение ее производной.

Задание 3. Вычислить интеграл $\int_C |z| dz$, где C — отрезок, соединяющий точки 0 и $2 - i$. Построить область интегрирования.

Задание 4. Вычислить интеграл $\int_{|z|=3} \frac{z^2}{z - 2i} dz$, применив теорему Коши или интегральную формулу Коши. Построить область интегрирования.

Варианты 1–20 смотри:

Головина Л.Ю. Специальная математика : методические рекомендации по выполнению контрольной работы / Л.Ю. Головина. — 2-е изд., исправл. — Караваево : Костромская ГСХА, 2021. — С. 12–15.

Критерии оценки:

Количество баллов, выставяемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения.

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставяется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Баллы за задание не начисляются при отсутствии решения и грубых ошибках. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Самостоятельное изучение учебного материала

Конспект №2 «Действия над комплексными числами»

Задание:

Головина Л.Ю. Специальная математика : методические рекомендации по выполнению контрольной работы / Л.Ю. Головина. — 2-е изд., исправл. — Караваево : Костромская ГСХА, 2021. — С. 9–10.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов: 3 балла.

Конспект №3 «Элементарные функции комплексной переменной. Формула Эйлера»

Задание:

Головина Л.Ю. Специальная математика : методические рекомендации по выполнению контрольной работы / Л.Ю. Головина. — 2-е изд., исправл. — Караваево : Костромская ГСХА, 2021. — С. 10.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов: 3 балла.

Тестовые вопросы по теме, используемые для промежуточного контроля знаний по дисциплине, представлены в соответствующем разделе фонда оценочных средств.

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 _{опк-3} Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциально го и интегрального исчисления	Студент, в основном, владеет аппаратом дифференциального и интегрального исчисления функций комплексного переменного, конформных отображений, знает основные понятия раздела, на базовом уровне владеет методами теории	Студент знает основные понятия и методы теории дифференциального и интегрального исчисления функций комплексного переменного, конформных отображений, умеет решать основные типы задач, умеет	Студент знает основные понятия и методы теории дифференциального и интегрального исчисления функций комплексного переменного, конформных отображений, умеет решать основные типы задач, умеет решать нестандартные задачи,

функции одной переменной. ИД-2опк-3 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	функции комплексной переменной, конформных отображений, решает типовые задачи раздела, имеет представление о возможностях использования математического аппарата теории функции комплексной переменной, конформных отображений для решения задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	использовать математический аппарат теории функции комплексной переменной, конформных отображений для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов	обладает навыками использования математического аппарата теории функции комплексной переменной, конформных отображений для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов
--	---	---	--

2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Не регламентированы учебным планом.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Задания закрытого типа

Выберите один правильный вариант ответа

1. Векторное поле $\vec{F} = (x + 2yz)\vec{i} + (y + 2xz)\vec{j} + (z + \alpha \cdot xy)\vec{k}$ потенциально, если α равно:
- 1
 - 0
 - 3
 - +2

2. Ротор векторного поля $\vec{a}(M) = (3x + 4y + 2z)\vec{j}$ в точке $M(1; 1; 1)$ равен:

$$\begin{aligned} &\vec{i} + 4\vec{j} \\ &4\vec{i} \\ &\vec{i} + 2\vec{k} \\ &+ -2\vec{j} + 3\vec{k} \end{aligned}$$

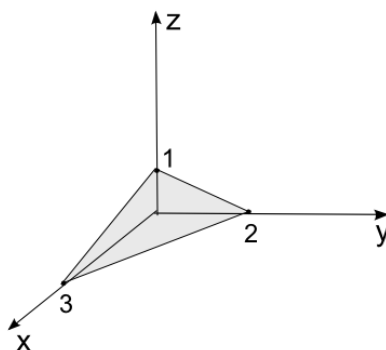
Задания открытого типа

Практико-ориентированное задание

3. Найти поток векторного поля $\vec{F} = (x + y)\vec{j}$ (напряжённости электрического поля) через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями $2x + 3y + 6z - 6 = 0$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, в направлении внешней нормали к ее поверхности, применив теорему Остроградского. Сделать чертеж.

Решение:

По условию задачи выполним чертеж пирамиды:



Вычислим поток векторного поля $\vec{F}$ через полную поверхность пирамиды, применив теорему Остроградского:

$$\Pi = \iiint_V \left(\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z} \right) \cdot dx \cdot dy \cdot dz.$$

$$\vec{F} = P \cdot \vec{i} + Q \cdot \vec{j} + R \cdot \vec{k}, \text{ то есть } P = 0, Q = x + y, R = 0.$$

По известным значениям P , Q , R найдем $P = 0, \frac{\partial P}{\partial x} = 0; Q = x + y, \frac{\partial Q}{\partial y} = 1;$

$$R = 0, \frac{\partial R}{\partial z} = 0.$$

Отсюда

$$\begin{aligned} \Pi &= \iiint_V (0 + 1 + 0) \cdot dx \cdot dy \cdot dz = \iiint_V dx \cdot dy \cdot dz = V = \\ &= \frac{1}{3} \cdot S_{\text{осн.}} \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 1, \end{aligned}$$

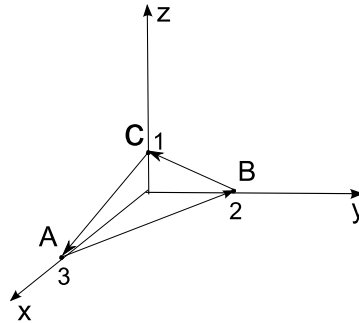
где V – объем пирамиды, $S_{\text{осн.}}$ – площадь основания пирамиды, h – высота пирамиды.

Правильный ответ: 1.

4. Найти циркуляцию векторного поля $\vec{F} = (x+y)\vec{j}$ (напряжённости электрического поля) по замкнутому контуру λ , полученному в результате пересечения плоскости $2x+3y+6z-6=0$ с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора $\vec{n} = (2; 3; 6)$ этой плоскости. Сделать чертеж.

Решение:

По условию задачи выполним чертеж замкнутого контура λ , указав направление обхода:



$$\vec{F} = P \cdot \vec{i} + Q \cdot \vec{j} + R \cdot \vec{k}, \text{ то есть } P = 0, Q = x + y, R = 0.$$

$$I_\lambda = \oint_{\lambda} \vec{F} \cdot d\vec{r} = \oint_{\lambda} P \cdot dx + Q \cdot dy + R \cdot dz = \int_{\lambda} (x + y) \cdot dy$$

(криволинейный интеграл 2-го рода).

λ состоит из трех отрезков. Вычислим интеграл по каждому отрезку, затем просуммируем результаты $I_\lambda = I_{AB} + I_{BC} + I_{CA}$.

Вычислим I_{AB} : Отрезок AB лежит в плоскости O_{xy} на пересечении плоскостей p и $z=0$. Следовательно, точки, лежащие на отрезке AB , удовлетворяют следующим условиям:

$$z = 0, x = 3 - \frac{3}{2}y, y \in [0; 2].$$

А значит,

$$\begin{aligned} I_{AB} &= \int_{AB} (x + y) \cdot dy = \int_0^2 \left(3 - \frac{3}{2}y + y \right) \cdot dy = \int_0^2 \left(3 - \frac{1}{2}y \right) \cdot dy = \\ &= \left(3y - \frac{1}{4}y^2 \right) \Big|_0^2 = 6 - 1 = 5. \end{aligned}$$

Вычислим I_{BC} : Отрезок BC лежит в плоскости O_{yz} на пересечении плоскостей p и $x=0$. Следовательно, точки, лежащие на отрезке CB , удовлетворяют следующим условиям:

$$x = 0, y \in [0; 2].$$

$$\text{Учитывая направление обхода, получим } I_{BC} = \int_0^2 y \cdot dy = \frac{1}{2}y^2 \Big|_0^2 = -2.$$

Вычислим I_{CA} : Отрезок CA лежит в плоскости O_{xz} , где $y = 0, dy = 0$.
Следовательно, $I_{CA} = 0$.

Отсюда $I = 5 - 2 + 0 = 3$.

Правильный ответ: 3.

5. Найти дивергенцию векторного поля $\vec{F} = (x + 2y - z)\vec{i}$ (напряжённости электрического поля) в точке $M(1; 2; 3)$.

Решение: $\vec{F} = P \cdot \vec{i} + Q \cdot \vec{j} + R \cdot \vec{k}$, то есть $P = x + 2y - z, Q = R = 0$.

$$\text{div} \vec{F} = \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z} = 1 + 0 + 0 = 1$$

Правильный ответ: 1.

6. Проверить, является ли векторное поле $\vec{F} = (3x + 2yz) \cdot \vec{i} + (3y + 2xz) \cdot \vec{j} + (3z + 2xy) \cdot \vec{k}$ (напряжённости электрического поля) потенциальным.

Решение:

Векторное поле потенциально, если $\text{rot} \vec{F} = 0$. Проверим векторное поле на потенциальность:

$$\text{rot} \vec{F} = \left(\frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z} \right) \cdot \vec{i} + \left(\frac{\partial P}{\partial z} - \frac{\partial R}{\partial x} \right) \cdot \vec{j} + \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) \cdot \vec{k},$$

$$P = 3x + 2yz; \frac{\partial P}{\partial z} = 2y; \frac{\partial P}{\partial y} = 2z,$$

$$Q = 3y + 2xz; \frac{\partial Q}{\partial z} = 2x; \frac{\partial Q}{\partial x} = 2z,$$

$$R = 3z + 2xy; \frac{\partial R}{\partial x} = 2y; \frac{\partial R}{\partial y} = 2x.$$

Отсюда

$$\text{rot} \vec{F} = (2x - 2x) \cdot \vec{i} + (2y - 2y) \cdot \vec{j} + (2z - 2z) \cdot \vec{k} = 0.$$

Следовательно, векторное поле $\vec{F}$ потенциально.

Правильный ответ: векторное поле $\vec{F}$ потенциально.

Напишите правильный вариант ответа

7. Найти значение производной функции $f(z) = 5z^2 - i$ в точке $z_0 = 2 - i$.

Решение:

Найдём производную исходной функции: $f'(z) = 10z$.

Найдём производную исходной функции в точке z_0 :

$$f'(2 - i) = 10 \cdot (2 - i) = 20 - 10i.$$

Правильный ответ: $20 - 10i$.

8. Найти интеграл $\int_0^i 4z^3 dz$ от функции комплексной переменной.

Решение:

Найдём интеграл:

$$\int_0^i 4z^3 dz = z^4 \Big|_0^i = i^4 = 1$$

Правильный ответ: 1.

Дайте развернутый ответ на вопрос

9. В чём заключается геометрический смысл отображения функции комплексной переменной $\omega = z + i$?

Правильный ответ: геометрический смысл отображения функции комплексной переменной $\omega = z + i$ заключается в параллельном переносе.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

- базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);
- повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем разделам, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат аналитической геометрии,	Студент демонстрирует знание основных понятий и методов специальной математики (математический аппарат теории функции

линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-2_{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	нескольких переменных, теории поверхностных интегралов, теории поля, теории функции комплексного переменного, конформных отображений), умеет решать основные типы задач на базовом уровне, имеет представление о возможностях использования математического аппарата для решения стандартных задач профессиональной деятельности
---	---

Банк тестовых заданий

РАЗДЕЛ 1. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля

Поток векторного поля

Выберите один правильный вариант ответа.

Поток векторного поля $\vec{a}(M) = (x + z)\vec{i}$ через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями $x+y+z-2=0$, $x=0$, $y=0$, $z=0$ равен...

- 2
- $+\frac{4}{3}$
- 8
- 0

Выберите один правильный вариант ответа.

Поток векторного поля $\vec{a}(M) = (y - x + z)\vec{j}$ через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями $2x+y+2z-2=0$, $x=0$, $y=0$, $z=0$ равен...

- $+\frac{1}{3}$
- 4
- 0
- 3

Выберите один правильный вариант ответа.

Поток векторного поля $\vec{a}(M) = (x + 3z)\vec{k}$ через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями $2x+y+z-4=0$, $x=0$, $y=0$, $z=0$ равен...

- 2
- 10
- 0

+16

Выберите один правильный вариант ответа.

Поток векторного поля $\vec{a}(M) = (x + 2y - z)\vec{i}$ через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями $x + 2y + 2z - 4 = 0$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$ равен...

$+\frac{8}{3}$

4

8

0

Выберите один правильный вариант ответа.

Поток векторного поля $\vec{a}(M) = (2x + 3y - 3z)\vec{j}$ через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями $2x + 3y + 2z - 6 = 0$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$ равен...

2

0

8

+9

Выберите один правильный вариант ответа.

Поток векторного поля $\vec{a}(M) = (2x + 4y + 3z)\vec{k}$ через внешнюю поверхность пирамиды, образованной плоскостями $3x + 2y + 3z - 6 = 0$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$ равен...

+6

4

0

9

Циркуляция векторного поля

Выберите один правильный вариант ответа.

Циркуляция векторного поля $\vec{a}(M) = (y + z)\vec{j}$ по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости $2x + y + z - 4 = 0$ с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора $\vec{n} = (2; 1; 1)$ этой плоскости равна...

0

+18

4

-8

Выберите один правильный вариант ответа.

Циркуляция векторного поля $\vec{a}(M) = (x + 3z)\vec{k}$ по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости $x+2y+2z-4=0$ с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора $\vec{n} = (1;2;2)$ этой плоскости равна...

- +−4
- 0
- 6
- 2

Выберите один правильный вариант ответа.

Циркуляция векторного поля $\vec{a}(M) = (x - z)\vec{i}$ по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости $2x+3y+2z-6=0$ с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора $\vec{n} = (2;3;2)$ этой плоскости равна...

- −2
- 8,5
- 0
- +−4,5

Выберите один правильный вариант ответа.

Циркуляция векторного поля $\vec{a}(M) = (3y - 3z)\vec{j}$ по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости $3x+2y+3z-6=0$ с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора $\vec{n} = (3;2;3)$ этой плоскости равна...

- +18
- 9
- 0
- −4

Выберите один правильный вариант ответа.

Циркуляция векторного поля $\vec{a}(M) = (2x + 3z)\vec{k}$ по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости $x+2y+z-4=0$ с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора $\vec{n} = (1;2;1)$ этой плоскости равна...

- −5
- 8
- 0
- +−16

Выберите один правильный вариант ответа.

Циркуляция векторного поля $\vec{a}(M) = (x + y)\vec{i}$ по контуру треугольника, полученного в результате пересечения плоскости $x + y + 2z - 4 = 0$ с координатными плоскостями, при положительном направлении обхода относительно нормального вектора $\vec{n} = (1; 1; 2)$ этой плоскости равна...

- +8
- 0
- 2
- 5

Ротор векторного поля

Выберите один правильный вариант ответа.

Ротор векторного поля $\vec{a}(M) = (x + 3z)\vec{k}$ в точке $M(1; 1; 1)$ равен...

- $2\vec{k}$
- $+\vec{j}$
- $-\vec{j} - \vec{k}$
- $\vec{i} + 3\vec{j}$

Выберите один правильный вариант ответа.

Ротор векторного поля $\vec{a}(M) = (x + 2y - z)\vec{i}$ в точке $M(1; 1; 1)$ равен...

- $+\vec{j} - 2\vec{k}$
- $\vec{i} + \vec{k}$
- $-\vec{j}$
- $2\vec{k}$

Выберите один правильный вариант ответа.

Ротор векторного поля $\vec{a}(M) = (2x + 3y - 3z)\vec{j}$ в точке $M(1; 1; 1)$ равен...

- $\vec{j}$
- $2\vec{i}$
- $\vec{j} - 2\vec{k}$
- $+3\vec{i} + 2\vec{k}$

Выберите один правильный вариант ответа.

Ротор векторного поля $\vec{a}(M) = (2x + 4y + 3z)\vec{k}$ в точке $M(1; 1; 1)$ равен...

- $+4\vec{i} - 2\vec{j}$
- $\vec{j} + 2\vec{k}$
- $\vec{i}$
- $\vec{i} - 3\vec{k}$

Выберите один правильный вариант ответа.

Ротор векторного поля $\vec{a}(M) = (x + y - z)\vec{i}$ в точке $M(1;1;1)$ равен...

$\vec{i} + 3\vec{k}$

$3\vec{i} + \vec{j}$

$+\vec{j} - \vec{k}$

$-2\vec{k}$

Выберите один правильный вариант ответа.

Ротор векторного поля $\vec{a}(M) = (3x + 4y + 2z)\vec{j}$ в точке $M(1;1;1)$ равен...

$\vec{i} + 4\vec{j}$

$4\vec{i}$

$\vec{i} + 2\vec{k}$

$+\vec{j} + 3\vec{k}$

Дивергенция векторного поля

Выберите один правильный вариант ответа.

Дивергенция векторного поля $\vec{a}(M) = (x + 2y - z)\vec{i}$ в точке $M(1;2;3)$ равна...

2

+1

-1

0

Выберите один правильный вариант ответа.

Дивергенция векторного поля $\vec{a}(M) = (2x + 3y - 3z)\vec{j}$ в точке $M(1;2;3)$ равна...

+3

2

-5

0

Выберите один правильный вариант ответа.

Дивергенция векторного поля $\vec{a}(M) = (2x + 4y + 3z)\vec{k}$ в точке $M(1;2;3)$ равна...

2

0

-4

+3

Выберите один правильный вариант ответа.

Дивергенция векторного поля $\vec{a}(M) = (x + y - z)\vec{i}$ в точке $M(1;2;3)$ равна...

- +1
- 5
- 6
- 0

Выберите один правильный вариант ответа.

Дивергенция векторного поля $\vec{a}(M) = (3x + 4y + 2z)\vec{j}$ в точке $M(1;2;3)$ равна...

- 2
- 3
- +4
- 0

Выберите один правильный вариант ответа.

Дивергенция векторного поля $\vec{a}(M) = (5x + 2y + 3z)\vec{k}$ в точке $M(1;2;3)$ равна...

- 2
- +3
- 5
- 0

Соленоидальность векторных полей

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{a}(M) = 2x\vec{i} + (3x - y)\vec{j} + \alpha \cdot z\vec{k}$ соленоидально, если α равно...

- 2
- +1
- 3
- 0

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{a}(M) = \alpha \cdot x\vec{i} - 4y\vec{j} + (2x + z)\vec{k}$ соленоидально, если α равно...

- 0
- 4
- +3
- 2

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{a}(M) = (4x + z)\vec{i} + \alpha \cdot y\vec{j} - 6z\vec{k}$ соленоидально, если α равно...

- +2
- 0

−6
1

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{a}(M) = 3x\vec{i} + (2y + z)\vec{j} + \alpha \cdot z\vec{k}$ соленоидально, если α равно...

+−4
2
−3
0

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{a}(M) = \alpha \cdot x\vec{i} + 5y\vec{j} + (x - 6z)\vec{k}$ соленоидально, если α равно...

0
−6
5
+1

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{a}(M) = (x - z)\vec{i} + \alpha \cdot y\vec{j} + 2z\vec{k}$ соленоидально, если α равно...

2
0
+−3
−1

Потенциальность векторных полей

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{F} = (\alpha \cdot x + 7yz)\vec{i} + (6y + 7xz)\vec{j} + (6z + 7xy)\vec{k}$ потенциально, если α равно...

7
+6
3
0

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{F} = (8x - \alpha \cdot yz)\vec{i} + (8y - 5xz)\vec{j} + (8z - 5xy)\vec{k}$ потенциально, если α равно...

3
8
0
+5

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{F} = (10x - 3yz)\vec{i} + (\alpha \cdot y - 3xz)\vec{j} + (10z - 3xy)\vec{k}$ потенциально, если α равно...

- +10
- 0
- 3
- 7

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{F} = (12x + yz)\vec{i} + (12y + \alpha \cdot xz)\vec{j} + (12z + xy)\vec{k}$ потенциально, если α равно...

- 7
- +1
- 12
- 0

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{F} = (4x - 7yz)\vec{i} + (4y - 7xz)\vec{j} + (\alpha \cdot z - 7xy)\vec{k}$ потенциально, если α равно...

- +4
- 7
- 3
- 0

Выберите один правильный вариант ответа.

Векторное поле $\vec{F} = (x + 2yz)\vec{i} + (y + 2xz)\vec{j} + (z + \alpha \cdot xy)\vec{k}$ потенциально, если α равно...

- 1
- 0
- 3
- +2

РАЗДЕЛ 2. Элементы теории функций комплексной переменной. Конформные отображения

Дифференцирование функции комплексного переменного

Выберите один правильный вариант ответа.

Если $f(z) = 5z^2 - i$, тогда значение производной этой функции в точке $z_0 = 2 - i$ равно ...

- $2 - i$
- $20 - i$
- $+20 - 10i$

$$2 - 10i$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Если $f(z) = 4z^2 - i$, тогда значение производной этой функции в точке $z_0 = 1 + 5i$ равно ...

$$1 + 40i$$

$$8 + 5i$$

$$1 + 5i$$

$$+8 + 40i$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Если $f(z) = 4z^2 - 10i$, тогда значение производной этой функции в точке $z_0 = 1 - 3i$ равно ...

$$1 - 3i$$

$$8 - 3i$$

$$+8 - 24i$$

$$1 - 24i$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Если $f(z) = 6z^2 - i$, тогда значение производной этой функции в точке $z_0 = 1 + 2i$ равно ...

$$12 + 2i$$

$$1 + 24i$$

$$1 + 2i$$

$$+12 + 24i$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Если $f(z) = 6z^2 + i$, тогда значение производной этой функции в точке $z_0 = 2 + 4i$ равно ...

$$2 + 4i$$

$$+24 + 48i$$

$$2 + 48i$$

$$24 + 4i$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Если $f(z) = z^2 + 7i$, тогда значение производной этой функции в точке $z_0 = 10 - 7i$ равно ...

$$10 - i$$

$$+20 - 2i$$

$$20 - i$$

$$10 - 2i$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_0^{4i} 2z dz$ от функции комплексной переменной равен ...

- 4i
- 0
- +−16
- −4i

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_0^{2i} 3z^2 dz$ от функции комплексной переменной равен ...

- 2i
- 3
- 0
- +−8i

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_0^i 4z^3 dz$ от функции комплексной переменной равен ...

- +1
- −4i
- i
- 0

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_0^{3i} 4z dz$ от функции комплексной переменной равен ...

- 3i
- 0
- +−18
- −4i

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_0^{2i} 6z^2 dz$ от функции комплексной переменной равен ...

- 2i
- 6
- 0
- +−16i

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_0^i 8z^3 dz$ от функции комплексной переменной равен ...

- +2
- $-8i$
- i
- 0

Интегральная формула Коши функции комплексного переменного

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_{|z|=1} \frac{z+6}{z(z-2)} dz$ от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен ...

- 6
- 0
- $+3$
- 2

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_{|z|=3} \frac{z+8}{z(z+4)} dz$ от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен ...

- 0
- +2
- -8
- 4

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_{|z|=2} \frac{z+6}{z(z-3)} dz$ от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен ...

- -6
- 0
- 3
- $+2$

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_{|z|=5} \frac{z-18}{z(z+6)} dz$ от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен ...

- 6

0
+—3
18

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_{|z|=4} \frac{z+12}{z(z-6)} dz$ от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен ...

+—2
6
0
—12

Выберите один правильный вариант ответа.

Интеграл $\int_{|z|=1} \frac{z+6}{z(z+3)} dz$ от функции комплексной переменной, вычисленный по интегральной формуле Коши, равен ...

0
+2
—6
3

Условие конформности отображения функции комплексного переменного

Выберите один правильный вариант ответа.

Область конформности отображения $\omega = z^2 - 6z$ имеет вид ...

$z \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
 $z \in R$
 $+ z \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$
 $z \in (-\infty; 6) \cup (6; +\infty)$

Выберите один правильный вариант ответа.

Область конформности отображения $\omega = z^2 + 2z$ имеет вид ...

$z \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
 $+ z \in (-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$
 $z \in (-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$
 $z \in R$

Выберите один правильный вариант ответа.

Область конформности отображения $\omega = z^2 - 8z$ имеет вид ...

$+ z \in (-\infty; 4) \cup (4; +\infty)$
 $z \in R$

$$z \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$$

$$z \in (-\infty; 8) \cup (8; +\infty)$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Область конформности отображения $\omega = z^2 + 4z$ имеет вид ...

$$z \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$$

$$z \in (-\infty; -4) \cup (-4; +\infty)$$

$$z \in R$$

$$+ z \in (-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Область конформности отображения $\omega = 2z^2 + 8z$ имеет вид ...

$$z \in R$$

$$z \in (-\infty; -4) \cup (-4; +\infty)$$

$$+ z \in (-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$$

$$z \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Область конформности отображения $\omega = 2z^2 - 4z$ имеет вид ...

$$z \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$$

$$+ z \in (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$$

$$z \in (-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$$

$$z \in R$$

Геометрический смысл отображения функции комплексного переменного

Выберите один правильный вариант ответа.

Геометрический смысл отображения $\omega = z + i$ заключается в следующем:

поворот

+параллельный перенос

растяжение

поворот и параллельный перенос

Выберите один правильный вариант ответа.

Геометрический смысл отображения $\omega = 2z$ заключается в следующем:

поворот

параллельный перенос

поворот и растяжение

+растяжение

Выберите один правильный вариант ответа.

Геометрический смысл отображения $\omega = z - 2i$ заключается в следующем:

- +параллельный перенос
- поворот
- растяжение и поворот
- поворот и параллельный перенос

Выберите один правильный вариант ответа.

Геометрический смысл отображения $\omega = -3z$ заключается в следующем:

- поворот и растяжение
- параллельный перенос
- поворот
- +растяжение

Выберите один правильный вариант ответа.

Геометрический смысл отображения $\omega = z + 2i$ заключается в следующем:

- +параллельный перенос
- поворот
- растяжение
- поворот и параллельный перенос

Выберите один правильный вариант ответа.

Геометрический смысл отображения $\omega = 4z$ заключается в следующем:

- поворот
- параллельный перенос
- поворот и растяжение
- +растяжение

Конформные отображения, осуществляемые функцией комплексного

$$\text{переменного } \omega = \frac{1}{z}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Образ множества $\arg z = \frac{\pi}{2}$ при отображении $\omega = \frac{1}{z}$ имеет вид:

$$\arg \omega = \frac{\pi}{2}$$

$$\arg \omega = 0$$

$$+ \arg \omega = -\frac{\pi}{2}$$

$$\arg \omega = -\frac{\pi}{4}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Образ множества $\arg z = -\frac{\pi}{4}$ при отображении $\omega = \frac{1}{z}$ имеет вид:

$$\arg \omega = -\frac{\pi}{4}$$

$$\arg \omega = 0$$

$$\arg \omega = -\frac{\pi}{2}$$

$$+ \arg \omega = \frac{\pi}{4}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Образ множества $\arg z = \frac{\pi}{3}$ при отображении $\omega = \frac{1}{z}$ имеет вид:

$$+ \arg \omega = -\frac{\pi}{3}$$

$$\arg \omega = 0$$

$$\arg \omega = \frac{\pi}{3}$$

$$\arg \omega = -\frac{\pi}{4}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Образ множества $\arg z = -\frac{\pi}{2}$ при отображении $\omega = \frac{1}{z}$ имеет вид:

$$+ \arg \omega = \frac{\pi}{2}$$

$$\arg \omega = 0$$

$$\arg \omega = -\frac{\pi}{2}$$

$$\arg \omega = \frac{\pi}{4}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Образ множества $\arg z = \frac{\pi}{6}$ при отображении $\omega = \frac{1}{z}$ имеет вид:

$$\arg \omega = \frac{\pi}{2}$$

$$\arg \omega = 0$$

$$\arg \omega = \frac{\pi}{6}$$

$$+ \arg \omega = -\frac{\pi}{6}$$

Выберите один правильный вариант ответа.

Образ множества $\arg z = -\frac{\pi}{3}$ при отображении $\omega = \frac{1}{z}$ имеет вид:

$$\arg \omega = -\frac{\pi}{3}$$

$$\arg \omega = 0$$

$$+ \arg \omega = \frac{\pi}{3}$$

$$\arg \omega = -\frac{\pi}{4}$$