

Документ подписан: Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

Информация о владельце:

ФИО: Косенок Сергей Михайлович

Должность: ректор

Дата подписания: 20.06.2025 06:16:53

Уникальный код направления
e3a68f3eaa1a62674b54f4998099d3d6bfdcf836

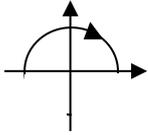
Теория функций комплексного переменного: Семестр 3

| | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Код, направление подготовки | 03.03.02 Физика |
| Направленность (профиль) | Цифровые технологии в геофизике |
| Форма обучения | очная |
| Кафедра-разработчик | Кафедра экспериментальной физики |
| Выпускающая кафедра | Кафедра экспериментальной физики |

| Проверяемая компетенция | Задание | Варианты ответов | Уровень сложности вопроса |
|-------------------------|---|---|---------------------------|
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Что представляет собой геометрическое место точек комплексной плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению $ z - 2 + z - 4 = 8$? В случае, если множество не пустое, указать его параметры явно. | А) пустое множество; Б) две точки, являющиеся точками пересечения двух окружностей; В) прямую линию; Г) эллипс; Д) две непересекающиеся окружности; Е) отрезок прямой. | Низкий |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Укажите, какие из перечисленных пар комплексных чисел <i>не</i> лежат на одной окружности с центром в начале координат. | А) $z_1 = \sqrt{2} + i$, $z_2 = 1 + i\sqrt{2}$; Б) $z_1 = \sqrt{\sqrt{2} + 2}$, $z_2 = \sqrt{2 + i\sqrt{2}}$; В) $z_1 = \sqrt{1 + i\sqrt{3}}$, $z_2 = \sqrt{-1 + i\sqrt{3}}$; Г) $z_1 = \cos\left(\frac{\pi}{8}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{8}\right)$, $z_2 = \cos\left(\frac{\pi}{7}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{7}\right)$. | Низкий |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Вещественная часть аналитической функции $f(z) = u + iv$ равна $u(x, y) = x^4 - 6y^2x^2 + y^4$. Найти мнимую часть $v(x, y)$. | - | Низкий |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Укажите, какие из перечисленных пар комплексных чисел лежат на одной прямой, проходящей через начало координат. | А) $z_1 = 2e^{i\pi/3}$, $z_2 = 4e^{-2i\pi/3}$; Б) $z_1 = 3e^{i\pi/4}$, $z_2 = -4e^{i\pi/4}$; В) $z_1 = 6e^{i\pi/6}$, $z_2 = 5e^{-5i\pi/6}$; Г) $z_1 = (1 + i)$, $z_2 = e^{-i\pi/4}$. | Низкий |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Какие из представленных функций <i>не</i> являются аналитическими? | А) $z + z^*$; Б) $\frac{1}{z+a}$; В) $ z ^2 z$; Г) $\sin(\sin(z))$. | Низкий |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} c_n z^n$ равен | А) имеет радиус сходимости R ; Б) имеет радиус сходимости $2R$; В) имеет радиус сходимости $R/2$; Г) расходится; | Средний |

| | | | |
|--------------------|---|--|---------|
| | R . Тогда ряд $\sum_{n=0}^{\infty} 2^{-n} n c_n z^n$ | Д) может оказаться как сходящимся так и расходящимся. | |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Пусть ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{c_n}{n} z^n$ абсолютно сходится. Можно ли утверждать, что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{c_n}{n + \sqrt[n]{n}} z^n$ тоже абсолютно сходится? Укажите правильный ответ. | А) можно; Б) нельзя; В) недостаточно информации для ответа на вопрос. | Средний |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Что представляет собой геометрическое место точек комплексной плоскости, координаты которых удовлетворяют уравнению $ z - 6i + z - 9i = 3$? В случае, если множество не пустое, указать его параметры явно. | 1) две точки, являющиеся точками пересечения двух окружностей; 2) отрезок мнимой оси ; 3) пустое множество; 4) прямую линию, параллельную вещественной оси; 5) эллипс. | Средний |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | В какой области комплексной плоскости (z) функция $f(z) = \exp(z^2)$ имеет неограниченно растущий модуль при удалении от начала координат? | А) $Re z^2 > 0$; Б) $\{0 < \arg z < \pi / 2\}$; В) $\{\pi < \arg z < 3\pi / 2\}$; Д) $\left\{0 < \arg z < \frac{\pi}{2}\right\} \cup \left\{\pi < \arg z < \frac{3\pi}{2}\right\}$; Е) $\left\{-\frac{\pi}{4} < \arg z < \frac{\pi}{4}\right\} \cup \left\{\frac{3\pi}{4} < \arg z < \frac{5\pi}{4}\right\}$. | Средний |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Выяснить, может ли функция $v(x, y) = \sin(x) \cdot \sinh(y)$ быть мнимой частью некоторой аналитической функции. Если может, то укажите эту функцию. | – | Средний |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Коэффициент растяжения при конформном отображении $z \rightarrow w = \frac{z-i}{z+i}$ в точке $z = i$ равен: | А) 1; Б) 2; В) $\sqrt{2}$; Г) 1/2; Д) $1/\sqrt{2}$. | Средний |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Чему равен интеграл $\oint \frac{dz}{z^n}$, если $n \geq 2$? Считайте, что замкнутый контур – окружность радиуса 2 с центром в начале координат. | А) ∞ ; Б) 0; В) $\frac{2^{1-n}}{1-n}$; Г) $\frac{2^{n-1}}{1-n}$. | Средний |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Радиус сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{z^{2k}}{k(k+3)}$ равен | а) ∞ ; б) 0; г) 1; | Средний |

| | | | |
|--------------------|--|---|---------|
| | | д) 3. | |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Чему равна мнимая часть аналитической функции $f(z) = 1/\sqrt{z}$? $z = x + iy = \rho e^{i\varphi}$ | А) $\frac{-1}{\sqrt{\rho}} \sin \varphi$; Б) $\frac{1}{\sqrt{\rho}} \cos(\varphi / 4)$; В) $-\frac{1}{\sqrt{\rho}} \cos(\varphi / 2)$; Г) $\frac{-1}{\sqrt{\rho}} \sin(\varphi / 2)$. | Средний |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Вычет функции $f(z) = \frac{z}{\sin^2(z)}$ в точке $z = \pi$ равен: | А) 0; Б) π ; В) 1; Г) $-\pi$; Д) -1 . | Средний |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Сходимость каких из предложенных рядов (указать) <i>не может</i> быть доказана на основе признака Дирихле? | А) $\sum_1^{\infty} \frac{q^n}{\sqrt{n}} e^{in\pi/4}$, $0 < q < 1$; Б) $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$; В) $1 - z + z^2 - z^3 + \dots$, $ z \leq 1$; Г) $\alpha + \beta^2 + \alpha^3 + \beta^4 + \dots$, $0 < \alpha < \beta < 1$. | Высокий |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Используя теорию вычетов, вычислить $\int_0^{\infty} \frac{x \sin x}{(x^2 + a^2)} dx$, $a > 0$. | А) $\pi \exp(a)$; Б) $\frac{\pi}{2} \exp(-a)$; С) $\frac{\pi}{4} \exp(-a)$; Д) $2\pi \exp(-a/2)$; Е) $\frac{\pi}{2} \exp(a/2)$. | Высокий |
| ОПК-1.1 ОПК-1.3 | Рассмотрите конформное отображение полукруга $ z \leq 1$, $0 \leq \arg z \leq \pi$ в комплексную плоскость w , когда аналитическая функция, задающая это отображение, имеет вид: $w = \ln z$. Образом полукруга в комплексной плоскости w будет (укажите правильный ответ): | А) прямоугольник $0 \leq \operatorname{Re} w \leq 1$, $0 \leq \operatorname{Im} w \leq \pi$; Б) полоса $-\infty < \operatorname{Re} w < \infty$, $-\pi \leq \operatorname{Im} w \leq \pi$; В) полуполоса $-\infty < \operatorname{Re} w < 0$, $0 \leq \operatorname{Im} w \leq \pi$; | Высокий |

| | | | |
|-----------------------------|---|--|----------------|
| | | <p>Г) полуполоса $0 < \operatorname{Re} w < \infty, -\pi \leq \operatorname{Im} w \leq 0$;</p> <p>Д) полоса $-\infty < \operatorname{Re} w < \infty, 0 \leq \operatorname{Im} w \leq \pi$</p> <p>.</p> | |
| <p>ОПК-1.1 ОПК-1.3</p> | <p>Интеграл $\int_C f(z)dz$, где $f(z) = 2z + i$, а контур C - полуокружность радиуса 1 с центром в начале координат, – равен (указать все правильные ответы):</p>  | <p>а) $2i$;</p> <p>б) $2 + 2i$;</p> <p>в) $\frac{4}{1-i}$;</p> <p>г) $2\left(1 + \frac{i}{2}\right)^2$;</p> <p>д) $\left(\frac{i}{2} + 1\right)^2 - \left(\frac{i}{2} - 1\right)^2$.</p> | <p>Высокий</p> |
| <p>ОПК-1.1 ОПК-1.3</p> | <p>Найдите значения коэффициентов Ламэ H_u и H_v криволинейной системы координат, определяемой по вещественной ($u(x, y)$) и мнимой ($v(x, y)$) частям аналитической функции $f(z) = u + iv = \cos z$ в точке $z = i\pi/2$. Укажите правильный ответ.</p> | <p>А) $H_u = 1 = H_v$;</p> <p>Б) $H_u = \sinh(\pi/2) = H_v$;</p> <p>В) $H_u = 1/\sinh(\pi/2) = H_v$;</p> <p>Г) $H_u = \operatorname{ch}(\pi/2) = H_v$;</p> <p>Д) $H_u = 1/\operatorname{ch}(\pi/2) = H_v$;</p> <p>Е) $H_u = \operatorname{ch}(1) = H_v$.</p> | <p>Высокий</p> |

*) Баллы выставляются только за правильный ответ