Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волжский государственный университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ») Пермский филиал

Демонстрационный вариант заданий для подготовки к вступительным испытаниям по математике

Задание 1
Выполните действия с комплексными числами. Результат представьте в тригонометрической и показательных формах
1) $(2 + 3i)(5 - 7i)$,
2) $(3 + 2i)(3 - 2i)$,
3) $(3 + 5i)^2$,
4) $\frac{2+3i}{5-7i}$

Задание 2
Решите уравнение $x^2 - 4x + 13 = 0$

Задание 3
Найдите 10% от числа $4\frac{1}{5} - \left(3\frac{2}{5} - 1\frac{1}{15}\right) \cdot 1{,}2$

Задание 4
Вычислить без таблиц и калькулятора $\dfrac{\frac{1}{3}\lg 64 + \lg 9}{\lg 216} \cdot \frac{1}{6}^{\log_6 4} \cdot \left(125^{-\frac{2}{3}} + 4^0\right)$

Задание 5
Упростить выражение $ctg^2\alpha - \cos^2\alpha ctg^2\alpha - \cos^2\alpha$

Задание 6
Вычислите значение выражения $\sin\left(-\frac{47\pi}{3}\right) + tg\frac{21\pi}{4} + tg\left(-\frac{23\pi}{4}\right) + ctg\frac{19\pi}{6}$

Задание 7
Вычислите $\cos\alpha$, $\sin\alpha$, $ctg\alpha$, если $tg\alpha = \frac{8}{15}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ π

Задание 8
Найти производную функции при значении переменной
$f(x) = 4x^{-\frac{2}{3}}$ *при* $x = -1$
$f(x) = \frac{1}{x}$ *при* $x = e$

$f(x) = 2\cos 3x$ *при* $x = \frac{\pi}{3}$

Задание 9

Найдите производную функции

1. $y = 0{,}25x^4 + x^2 - 4$;
2. $y = (x^2 - 5x)\cdot(1 - 2\sqrt{x})$;
3. $y = \frac{2}{\sqrt{x}}$;
4. $y = -\frac{2}{\cos x}$;
5. $y = \frac{\sin x}{x^2 + 3}$;
6. $y = (3x + 1)\operatorname{ctg} x$.

Задание 10

Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x)=x^3-3x^2+2x-1$ в точке $x_0=2$

Задание 11

1. Найти стационарные точки функции $f(x) = x^3 - x^2 + 1$.
2. Найти экстремумы функции
   а) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 4$; б) $f(x) = 3e^{2x} - 2e^{3x}$.
3. Найти интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 + 3x^2 - 24x + 1$
4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - x^2 + 1$ на отрезке $[-2; 1]$.

Задание 12

Исследовать функцию $y = \frac{2}{3}x^3 + 4x^2 - 10$ на выпуклость, найти точки перегиба

Задание 13

Вычислить интегралы

$\int x^4 dx$ $\quad \int \frac{2x+1}{2x+3}dx$ $\quad \int \sin^4 x \cos x dx$ $\quad) \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{2\sin^2 x}dx$

$\int (2x^2 - 1)^2 dx$ $\quad \int \frac{\sin x}{\sqrt{2 - \cos x}}dx$ $\quad \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{2\sin^2 x}dx$

$\int \frac{1}{x^{-2}}dx$ $\quad \int_0^{-\frac{1}{2}} e^{-2x}dx$ $\quad \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x dx$

Задание 14

Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 2x + 3$

Задание 15

Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $\upsilon = 8t^3 - 3t^2 - 1$. Найдите закон движения точки, если за время t = 1 с она пройдет путь s = 5 м.

Задание 16

Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$

Задание 17

Выполнить линейные преобразования **(3A-2B)·C,** если

A= $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$; B= $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$; C= $\begin{pmatrix} 6 & 10 & 1 \\ 4 & 3 & -2 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

Задание 18

В корзине 5 черных, 3 белых и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?

Задание 19

Решить СЛАУ методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса

$x + 2y + z = 3$

$5x+4y+2z=-1$

$x + y - z=-5$