

Контрольная работа по темам:
1.2. Матрицы и определители,
1.3. Решение систем линейных уравнений

Вариант 1

1. $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, A^2 = ?, B \cdot B^t = ?$

2. $\begin{cases} x_1 + x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_3 = -1 \\ 3x_1 + x_2 = 0 \end{cases} \quad 3. \begin{cases} x_1 - 2x_2 = -1 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -1 \\ 3x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$

4. $\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 - 4x_4 = 9 \\ 4x_1 - x_2 - 4x_3 + x_4 = 2 \\ 7x_1 - 6x_2 - 7x_3 + 6x_4 = -5 \end{cases}$

Вариант 3

1. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}, A^2 = ?, B \cdot B^t = ?$

2. $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 4 \end{cases} \quad 3. \begin{cases} x_1 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 6x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + 10x_3 = 1 \end{cases}$

4. $\begin{cases} x_1 + 5x_2 - x_3 - 5x_4 = 11 \\ 5x_1 - x_2 - 5x_3 + x_4 = 3 \\ 9x_1 - 7x_2 - 9x_3 + 7x_4 = -5 \end{cases}$

Вариант 2

1. $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 4 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}, A^2 = ?, B^t \cdot B = ?$

2. $\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 6 \\ x_1 - x_2 - x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases} \quad 3. \begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 = 3 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -5 \\ 3x_1 + 5x_2 - 11x_3 = 10 \end{cases}$

4. $\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 - 3x_4 = 7 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = -1 \\ 5x_1 - 7x_2 - 5x_3 + 7x_4 = -9 \end{cases}$

Вариант 4

1. $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, A^2 = ?, B^t \cdot B = ?$

2. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \end{cases} \quad 3. \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = -1 \\ 2x_1 - x_2 - 8x_3 = 9 \\ 3x_1 - x_2 - 17x_3 = 11 \end{cases}$

4. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 = 5 \\ 2x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 - 6x_2 - 3x_3 + 6x_4 = -9 \end{cases}$

Вариант 5

1. $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -3 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}, A^2 = ?, B \cdot B^t = ?$

1. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = -4 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = -4 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x_1 - 2x_2 = -1 \\ x_1 - x_2 + 10x_3 = 0 \\ x_1 + 20x_3 = 2 \end{cases}$

4. $\begin{cases} x_1 + 10x_2 - x_3 - 10x_4 = 21 \\ 10x_1 - x_2 - 10x_3 + x_4 = 8 \\ 19x_1 - 12x_2 - 19x_3 + 12x_4 = -5 \end{cases}$

Вариант 6

1. $A = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, A^2 = ?, B^t \cdot B = ?$

2. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -4 \\ 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 = -8 \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -12 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ 3x_1 + 7x_2 = -4 \end{cases}$

4. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 3 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 + 2x_4 = -3 \\ x_1 - 5x_2 - x_3 + 5x_4 = -9 \end{cases}$

Расчетно-графическая работа по теме
1.1 Комплексные числа. Действия над комплексными числами.

ВАРИАНТ № 1

1. Вычислить:
a) $(-2 + 3i)(4 - i)$;
b) $\frac{-3 - 4i}{-2 + i}$; c) $\frac{1}{-2 + 3i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) -1 ; b) i .
3. Найти z^{12} , $\sqrt[4]{z}$, если $z = \sqrt{3} + i$.
4. Решить уравнение:
a) $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$;
b) $x^4 + 2x^2 + 2 = 0$.

ВАРИАНТ № 2

1. Вычислить:
a) $(-1 + 4i)(2 + i)$;
b) $\frac{1 - 3i}{2 - 3i}$; c) $\frac{1}{1 - 5i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) 2 ; b) $-2i$.
3. Найти z^9 , $\sqrt[3]{z}$, если $z = 1 + i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
a) $4x^4 - 35x^2 - 9 = 0$;
b) $x^4 - x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 3

1. Вычислить:
a) $(-3 + 2i)(1 - 2i)$;
b) $\frac{7 - 2i}{4 + 3i}$; c) $\frac{1}{-3 + 4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) -3 ; b) $3i$.
3. Найти z^6 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = 1 - i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
a) $x^4 + 10x^2 + 9 = 0$;
b) $2x^4 - 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 4

1. Вычислить:
a) $(3 - i)(1 - 4i)$;
b) $\frac{2 + 5i}{1 - i}$; c) $\frac{1}{-3 - 2i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) 4 ; b) $-4i$.
3. Найти z^{12} , $\sqrt[3]{z}$, если $z = -1 + i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
a) $9x^4 + 5x^2 - 4 = 0$;
b) $x^4 + 2x^2 + 4 = 0$.

ВАРИАНТ № 5

1. Вычислить:
a) $(6 + i)(1 + 2i)$;
b) $\frac{5 - 7i}{1 + i}$; c) $\frac{1}{4 - 3i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) -5 ; b) $5i$.
3. Найти z^9 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = \sqrt{3} - i$.
4. Решить уравнение:
a) $4x^4 + 5x^2 - 9 = 0$;
b) $4x^4 - 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 6

1. Вычислить:
a) $(-3 + 2i)(2 - i)$;
b) $\frac{3 - i}{5 + 2i}$; c) $\frac{1}{6 + i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) 6 ; b) $-6i$.
3. Найти z^6 , $\sqrt[3]{z}$, если $z = -1 - i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
a) $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$;
b) $2x^4 + 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 7

1. Вычислить:
a) $(6-i)(2-3i)$;
b) $\frac{1-5i}{2+6i}$; c) $\frac{1}{6-i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) -7 ; b) $7i$.
3. Найти z^{12} , $\sqrt[4]{z}$, если $z = -\sqrt{3} - i$.
4. Решить уравнение:
a) $x^4 + 5x^2 - 36 = 0$;
b) $4x^4 + 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 8

1. Вычислить:
a) $(4+i)(3-2i)$;
b) $\frac{7+i}{3-2i}$; c) $\frac{1}{2+5i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) 8 ; b) $-8i$.
3. Найти z^9 , $\sqrt[3]{z}$, если $z = -\sqrt{3} + i$.
4. Решить уравнение:
a) $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$;
b) $x^4 + 2x^2 + 2 = 0$.

ВАРИАНТ № 9

1. Вычислить:
a) $(-5+2i)(3-i)$;
b) $\frac{1+4i}{3+2i}$; c) $\frac{1}{-5+2i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) -9 ; b) $9i$.
3. Найти z^6 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = 2\sqrt{3} + 2i$.
4. Решить уравнение:
a) $4x^4 - 35x^2 - 9 = 0$;
b) $x^4 - x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 10

1. Вычислить:
a) $(1+3i)(2-i)$;
b) $\frac{-1+5i}{3+i}$; c) $\frac{1}{1-7i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) -10 ; b) $10i$.
3. Найти z^{12} , $\sqrt[3]{z}$, если $z = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$.
4. Решить уравнение:
a) $x^4 + 10x^2 + 9 = 0$;
b) $2x^4 - 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 11

1. Вычислить:
a) $(-2+4i)(3+i)$;
b) $\frac{1-4i}{5-i}$; c) $\frac{1}{4+3i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) 1 ; b) $-i$.
3. Найти z^9 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = 2 + 2i$.
4. Решить уравнение:
a) $9x^4 + 5x^2 - 4 = 0$;
b) $x^4 + 2x^2 + 4 = 0$.

ВАРИАНТ № 12

1. Вычислить:
a) $(1-5i)(2+6i)$;
b) $\frac{6-i}{2-3i}$; c) $\frac{1}{1+5i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: a) -2 ; b) $2i$.
3. Найти z^{12} , $\sqrt[3]{z}$, если $z = 2 - 2i$.
4. Решить уравнение:
a) $4x^4 + 5x^2 - 9 = 0$;
b) $4x^4 - 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 13

1. Вычислить:
 а) $(-3 + 2i)(1 - 2i)$;
 б) $\frac{7 - 2i}{4 + 3i}$; в) $\frac{1}{-3 + 2i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) 3; б) $-3i$.
3. Найти z^8 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = -1 - i$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$;
 б) $2x^4 + 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 14

1. Вычислить:
 а) $(-1 - 4i)(3 + 2i)$;
 б) $\frac{5 + 2i}{3 - i}$; в) $\frac{1}{1 + 4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -4 ; б) $4i$.
3. Найти z^6 , $\sqrt[3]{z}$, если $z = 1 - i$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 + 5x^2 - 36 = 0$;
 б) $4x^4 + 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 15

1. Вычислить:
 а) $(-3 + 4i)(2 + i)$;
 б) $\frac{2 + 3i}{4 + i}$; в) $\frac{1}{-6 + i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) 5; б) $-5i$.
3. Найти z^{12} , $\sqrt[4]{z}$, если $z = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$;
 б) $x^4 + 2x^2 + 2 = 0$.

ВАРИАНТ № 16

1. Вычислить:
 а) $(-3 - 4i)(-2 + i)$;
 б) $\frac{-2 + 3i}{4 - i}$; в) $\frac{1}{3 + 4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -6 ; б) $6i$.
3. Найти z^8 , $\sqrt[3]{z}$, если $z = 3 - 3i$.
4. Решить уравнение:
 а) $4x^4 - 35x^2 - 9 = 0$;
 б) $x^4 - x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 17

1. Вычислить:
 а) $(6 - i)(2 - 3i)$;
 б) $\frac{1 - 5i}{2 + 6i}$; в) $\frac{1}{6 - 2i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) 7; б) $-7i$.
3. Найти z^6 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = -3 - 3i$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 + 10x^2 + 9 = 0$;
 б) $2x^4 - 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 18

1. Вычислить:
 а) $(3 + i)(7 - 2i)$;
 б) $\frac{-1 + 2i}{5 + i}$; в) $\frac{1}{4 + 7i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -8 ; б) $8i$.
3. Найти z^{12} , $\sqrt[3]{z}$, если $z = 4 + 4i$.
4. Решить уравнение:
 а) $9x^4 + 5x^2 - 4 = 0$;
 б) $x^4 + 2x^2 + 4 = 0$.

ВАРИАНТ № 19

1. Вычислить:
 а) $(-2 + 3i)(5 + i)$;
 б) $\frac{1-i}{7-2i}$; в) $\frac{1}{5-i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) 9; б) $-9i$.
3. Найти z^8 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = -4 - 4i$.
4. Решить уравнение:
 а) $4x^4 + 5x^2 - 9 = 0$;
 б) $4x^4 - 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 20

1. Вычислить:
 а) $(5 - 4i)(3 + 2i)$;
 б) $\frac{2+5i}{3+4i}$; в) $\frac{1}{5-4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -10 ; б) $10i$.
3. Найти z^6 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = -\sqrt{2} + i\sqrt{2}$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$;
 б) $2x^4 + 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 21

1. Вычислить:
 а) $(5 + i)(-1 + 2i)$;
 б) $\frac{7-2i}{1+3i}$; в) $\frac{1}{4+3i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -1 ; б) i .
3. Найти z^{12} , $\sqrt[4]{z}$, если $z = \sqrt{3} + i$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 + 5x^2 - 36 = 0$;
 б) $4x^4 + 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 22

1. Вычислить:
 а) $(1 + 3i)(-8 + i)$;
 б) $\frac{7-2i}{1+i}$; в) $\frac{1}{5+4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) 2; б) $-2i$.
3. Найти z^9 , $\sqrt[3]{z}$, если $z = 1 + i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$;
 б) $x^4 + 2x^2 + 2 = 0$.

ВАРИАНТ № 23

1. Вычислить:
 а) $(7 - i)(3 + 2i)$;
 б) $\frac{-4-i}{2+5i}$; в) $\frac{1}{-5+i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -3 ; б) $3i$.
3. Найти z^6 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = 1 - i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
 а) $4x^4 - 35x^2 - 9 = 0$;
 б) $x^4 - x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 24

1. Вычислить:
 а) $(3 + i)(7 - 2i)$;
 б) $\frac{2+i}{3-4i}$; в) $\frac{1}{8+i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) 4; б) $-4i$.
3. Найти z^{12} , $\sqrt[3]{z}$, если $z = -1 + i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 + 10x^2 + 9 = 0$;
 б) $2x^4 - 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 25

1. Вычислить:
 а) $(1 + 9i)(3 - 2i)$;
 б) $\frac{5 + i}{2 - 3i}$; в) $\frac{1}{6 + 5i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -5 ; б) $5i$.
3. Найти z^9 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = \sqrt{3} - i$.
4. Решить уравнение:
 а) $9x^4 + 5x^2 - 4 = 0$;
 б) $x^4 + 2x^2 + 4 = 0$.

ВАРИАНТ № 26

1. Вычислить:
 а) $(2 - 3i)(-1 - 8i)$;
 б) $\frac{1 + 2i}{7 - i}$; в) $\frac{1}{11 + i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) 6 ; б) $-6i$.
3. Найти z^6 , $\sqrt[3]{z}$, если $z = -1 - i\sqrt{3}$.
4. Решить уравнение:
 а) $4x^4 + 5x^2 - 9 = 0$;
 б) $4x^4 - 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 27

1. Вычислить:
 а) $(5 + 4i)(2 - i)$;
 б) $\frac{3 - i}{2 + 5i}$; в) $\frac{1}{-8 + i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -7 ; б) $7i$.
3. Найти z^{12} , $\sqrt[4]{z}$, если $z = -\sqrt{3} - i$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 + 5x^2 + 4 = 0$;
 б) $2x^4 + 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 28

1. Вычислить:
 а) $(2 + 5i)(-1 + 2i)$;
 б) $\frac{3 - 2i}{7 + i}$; в) $\frac{1}{-1 + 11i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) 8 ; б) $-8i$.
3. Найти z^9 , $\sqrt[3]{z}$, если $z = -\sqrt{3} + i$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 + 5x^2 - 36 = 0$;
 б) $4x^4 + 2x^2 + 1 = 0$.

ВАРИАНТ № 29

1. Вычислить:
 а) $(-1 - 8i)(3 + 2i)$;
 б) $\frac{4 + i}{2 - 5i}$; в) $\frac{1}{7 - i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -9 ; б) $9i$.
3. Найти z^6 , $\sqrt[4]{z}$, если $z = 2\sqrt{3} + 2i$.
4. Решить уравнение:
 а) $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$;
 б) $x^4 + 2x^2 + 2 = 0$.

ВАРИАНТ № 30

1. Вычислить:
 а) $(2 + 4i)(7 - i)$;
 б) $\frac{2 + i}{8 - i}$; в) $\frac{1}{-3 + 4i}$.
2. Записать в тригонометрической форме: а) -10 ; б) $10i$.
3. Найти z^{12} , $\sqrt[3]{z}$, если $z = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$.
4. Решить уравнение:
 а) $4x^4 - 35x^2 - 9 = 0$;
 б) $x^4 - x^2 + 1 = 0$.

Расчетно-графическая работа по разделу 2. Основные понятия и методы аналитической геометрии

I. Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти:

1. а) координаты и длину вектора $\overrightarrow{AC}$ и медианы $\overrightarrow{AM}$;
 б) косинус угла A ;
 в) проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на вектор $\overrightarrow{AC}$;
 г) площадь треугольника ABC;
2. а) уравнение стороны AC;
 б) уравнение медианы AM;
 в) уравнение высоты ВН и ее длину;
 г) уравнение прямой, проходящей через вершину В параллельно AC.

1.	$A(1, 0), B(4, 4), C(13, -5)$
2.	$A(2, 0), B(5, 4), C(14, -5)$
3.	$A(3, 0), B(6, 4), C(15, -5)$
4.	$A(4, 0), B(7, 4), C(16, -5)$
5.	$A(5, 0), B(8, 4), C(17, -5)$
6.	$A(-1, 0), B(-4, 4), C(-13, -5)$
7.	$A(-2, 0), B(-5, 4), C(-14, -5)$
8.	$A(-3, 0), B(-6, 4), C(-15, -5)$
9.	$A(-4, 0), B(-7, 4), C(-16, -5)$
10.	$A(-5, 0), B(-8, 4), C(-17, -5)$
11.	$A(1, 0), B(4, -4), C(13, 5)$
12.	$A(2, 0), B(5, -4), C(14, 5)$
13.	$A(3, 0), B(6, -4), C(15, 5)$
14.	$A(4, 0), B(7, -4), C(16, 5)$
15.	$A(5, 0), B(8, -4), C(17, 5)$

16.	$A(-1, 0), B(-4, -4), C(-13, 5)$
17.	$A(-2, 0), B(-5, -4), C(-14, 5)$
18.	$A(-3, 0), B(-6, -4), C(-15, 5)$
19.	$A(-4, 0), B(-7, -4), C(-16, 5)$
20.	$A(-5, 0), B(-8, -4), C(-17, 5)$
21.	$A(1, 1), B(4, 5), C(13, -4)$
22.	$A(2, 1), B(5, 5), C(14, -4)$
23.	$A(3, 1), B(6, 5), C(15, -4)$
24.	$A(4, 1), B(7, 5), C(16, -4)$
25.	$A(5, 1), B(8, 5), C(17, -4)$
26.	$A(6, 1), B(8, 5), C(7, 1)$
27.	$A(7, 1), B(8, 6), C(17, -1)$
28.	$A(8, 1), B(8, 7), C(7, 0)$
29.	$A(9, 1), B(8, 8), C(17, -4)$
30.	$A(-5, 1), B(8, 9), C(7, -0)$

II. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. Найти:

1. а) координаты и длины векторов $\overrightarrow{A_1A_2}$ и $\overrightarrow{A_1A_3}$;
 б) площадь основания $A_1A_2A_3$;
 в) объем пирамиды;
2. а) уравнение прямой A_1A_2 ;
 б) уравнение плоскости основания $A_1A_2A_3$;
 в) уравнение высоты A_4H , опущенной из вершины A_4 на плоскость основания, и ее длину;
 г) написать уравнение плоскости, проходящей через A_4 параллельно основанию.

1.	$A_1(1, 0, 1), \quad A_2(4, 4, 2), \quad A_3(13, -5, 0), \quad A_4(5, 4, 0)$
2.	$A_1(2, 0, 1), \quad A_2(5, 4, 2), \quad A_3(13, -5, 2), \quad A_4(-1, 5, 4)$
3.	$A_1(3, 0, 1), \quad A_2(6, 4, 2), \quad A_3(15, -5, 0), \quad A_4(0, 4, 0)$
4.	$A_1(4, 0, 1), \quad A_2(7, 4, 2), \quad A_3(3, -5, 10), \quad A_4(2, 4, 0)$
5.	$A_1(5, 0, 1), \quad A_2(8, 4, 2), \quad A_3(17, -5, 0), \quad A_4(3, 4, 0)$
6.	$A_1(-1, 0, 2), \quad A_2(-4, 4, 3), \quad A_3(3, -5, -1), \quad A_4(5, 4, 2)$
7.	$A_1(-2, 0, 2), \quad A_2(-4, 0, 3), \quad A_3(14, 5, -1), \quad A_4(0, 4, 2)$
8.	$A_1(-3, 0, 2), \quad A_2(-6, 4, 3), \quad A_3(-15, -5, -1), \quad A_4(5, 0, 2)$
9.	$A_1(-4, 0, 2), \quad A_2(-7, 4, 3), \quad A_3(-16, -5, -1), \quad A_4(0, 1, 2)$
10.	$A_1(-5, 0, 2) \quad A_2(-8, 4, 3), \quad A_3(-7, -5, -1), \quad A_4(0, -4, 2)$
11.	$A_1(1, 0, 2), \quad A_2(4, -4, 3), \quad A_3(3, 5, -1), \quad A_4(5, -4, -2)$
12.	$A_1(2, 0, 2), \quad A_2(-5, -4, 3), \quad A_3(14, -5, -1), \quad A_4(3, 4, 2)$
13.	$A_1(3, 0, 2), \quad A_2(6, -4, 3), \quad A_3(15, 3, -1), \quad A_4(2, -4, 2)$
14.	$A_1(4, 0, 2), \quad A_2(7, -4, 3), \quad A_3(16, 3, -1), \quad A_4(0, -4, 2)$
15.	$A_1(5, 0, 2), \quad A_2(8, -4, 3), \quad A_3(17, 3, -1), \quad A_4(2, -4, 5)$
16.	$A_1(-1, 1, 2), \quad A_2(-4, -4, 3), \quad A_3(-13, 3, -1), \quad A_4(1, -4, 5)$
17.	$A_1(-2, 1, 2), \quad A_2(-5, -4, 3), \quad A_3(-14, 3, -1), \quad A_4(3, -4, 2)$
18.	$A_1(-3, 1, 2), \quad A_2(-6, -4, 3), \quad A_3(-5, 3, -1), \quad A_4(2, -3, 2)$
19.	$A_1(-4, 1, 2), \quad A_2(-7, -4, 3), \quad A_3(-16, 3, -1), \quad A_4(2, -4, 3)$

20.	$A_1(-5, 1, 2), A_2(-6, -4, 3), A_3(-17, 3, -1), A_4(2, -1, 2)$
21.	$A_1(1, 1, 2), A_2(4, -3, 3), A_3(13, -3, -1), A_4(6, 1, 2)$
22.	$A_1(2, 1, 2), A_2(4, 5, 3), A_3(4, -3, 1), A_4(-1, 1, 2)$
23.	$A_1(3, 1, 2), A_2(2, -3, 3), A_3(6, 5, -1), A_4(-2, 1, 2)$
24.	$A_1(4, 1, 2), A_2(4, 7, 3), A_3(3, -7, -1), A_4(3, 1, 2)$
25.	$A_1(5, 1, 2), A_2(4, 8, 3), A_3(-2, 3, -1), A_4(4, 1, -2)$
26.	$A_1(1, 6, 2), A_2(2, -3, 1), A_3(1, 3, -1), A_4(6, -1, 2)$
27.	$A_1(7, 1, 2), A_2(4, -6, 3), A_3(6, -2, -1), A_4(0, 1, 2)$
28.	$A_1(-5, 0, 2), A_2(9, 4, 0), A_3(7, 3, -1), A_4(6, 1, 2)$
29.	$A_1(9, 2, 2), A_2(5, -3, 3), A_3(4, -4, -1), A_4(-1, 1, 2)$
30.	$A_1(-5, 3, 2), A_2(4, 9, 0), A_3(3, -5, 1), A_4(0, 1, 2)$

III. Построить кривую второго порядка, приведя ее уравнение к каноническому виду.

1. a) $x^2 - 6x - 8y = 0$ b) $x^2 - 2x - y^2 = 0$	2. a) $x^2 - 10x + 18y = 0$ b) $x^2 - 4x - 4y^2 = 0$	3. a) $x^2 - 10x + 4y^2 - 16y = 7$ b) $y^2 + 6y + 3x = 0$	4. a) $x^2 - 8x + 4y^2 - 16y = 3$ b) $y^2 + 8y + 4x = 0$
---	--	---	--

5. a) $x^2 - 10x - 25y^2 = 0$ b) $y^2 + 10y + 5x = 0$	6. a) $x^2 - 12x - 36y^2 = 0$ b) $y^2 + 12y + 6x = 0$	19. a) $4x^2 + 24x + y^2 - 10y = 0$ b) $9x^2 - 6x - y = 0$	20. a) $4x^2 - 16x + 4y = 0$ b) $16x^2 - 8y - y^2 = 0$
7. a) $x + 16y^2 - 32y = 0$ b) $x^2 - 14x - 49y^2 = 0$	8. a) $x^2 - 10x + 16y^2 - 32y = 0$ b) $x^2 - 16x - 64y = 0$	21. a) $4x^2 - 32x - y^2 - 20y = 0$ b) $25x - y^2 + 10y = 0$	22. a) $4x^2 - 24x + y^2 - 20y = -100$ b) $x^2 + 6y + 12x = 0$
9. a) $x^2 + 8x + 4y^2 - 8y = -4$ b) $y^2 - 2y + x = 0$	10. a) $x^2 + 10x + 9y^2 - 18y = 2$ b) $y^2 - 4y + 2x = 0$	23. a) $49x^2 - 14y - y^2 = 0$ b) $x^2 + 7y + 14x = 0$	24. a) $64x^2 - 16y - y^2 = 2$ b) $x^2 + 8y - 16x = 0$
11. a) $x^2 + 6x - 9y^2 = 0$ b) $y^2 - 6y + 3x = 0$	12. a) $x^2 + 8x - 16y^2 = 2$ b) $y^2 - 8y + 4x = 0$	25. a) $x^2 + 6x + 8y = 0$ b) $x^2 - y^2 + 2x = 0$	26. a) $x^2 - 6x + 8y = 0$ b) $2x^2 - y^2 + 4x = 0$
13. a) $x^2 + 20x + 4y^2 + 32y = -64$ b) $x^2 + 10x - 5y = 0$	14. a) $x^2 + 20x + 4y^2 + 24y = 0$ b) $x^2 + 12x - 6y = 0$	27. a) $x^2 + 8x + 8y = 0$ b) $2x^2 - y^2 + 4x = 0$	28. a) $x^2 - 10x - 4y^2 + 8y = 7$ b) $y^2 - 16y + 4x = 0$
15. a) $-x^2 + 6x + 16y^2 - 32y = 1$ b) $y^2 - 14y + 7x = 0$	16. a) $x^2 + 10x + 16y^2 + 32y = 23$ b) $y^2 - 16y + 8x = 0$	29. a) $3x^2 + 6x - 4y^2 - 8y = -11$ b) $-y^2 + 4x = 0$	30. a) $x^2 + 6x - 4y^2 + 8y = 3$ b) $y^2 - 6y + 3x = 0$
17. a) $x^2 - 2y = y^2$ b) $x^2 + 2x + y = 6$	18. a) $16x^2 - 8y - y^2 = 0$ b) $x^2 + 4y - 8x = 0$		

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

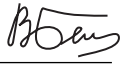
1. Комплексные числа. Сложение комплексных чисел.

2. Найти обратную матрицу A^{-1} для

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Векторное произведение векторов.

4. Даны координаты вершин треугольника
 $A(-2, 1)$, $B(-1, -2)$, $C(7, 4)$. Найти уравнение и длину
высоты AH и медианы AM .

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор 

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Комплексные числа. Умножение комплексных чисел.

2. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x - y = 2; \\ 2x + y = 4; \\ 5x - y = 10. \end{cases}$$

3. Смешанное произведение векторов.

4. Даны координаты вершин треугольника
 $A(-2, 2)$, $B(-1, -1)$, $C(7, 5)$. Найти уравнение и длину
высоты AH . Написать уравнение прямой, проходящей через
точку B параллельно прямой AC .

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор 

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Комплексные числа. Деление комплексных чисел.

2. $A^t \cdot A = ?$ $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}.$

3. Скалярное произведение векторов.

4. Даны координаты вершин треугольника
 $A(-1, 1)$, $B(0, -2)$, $C(8, 4)$. Найти уравнение и длину вы-
соты AH и медианы AM .

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.

2. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 4x - 3y = 1; \\ 3x + 2y = 5. \end{cases}$

3. Векторы. Линейные действия над векторами. Линейная зави-
симость векторов.

4. Даны координаты вершин треугольника
 $A(-1, 2)$, $B(0, -1)$, $C(8, 5)$. Найти уравнение и длину вы-
соты AH . Написать уравнение прямой, проходящей через
точку B параллельно прямой AC .

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

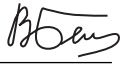
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор  Бelyх В.Н.

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме.
Формула Муавра.
2. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x - 3y = 4; \\ 5x + y = 4 \end{cases}$
3. Базис. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатах.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-2, 0)$, $B(-1, -3)$, $C(7, 3)$. Найти уравнение и длину высоты AH и медианы AM .

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

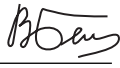
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор  Бelyх В.Н.

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Матрицы. Сложение и умножение на число.
2. Вычислить $\frac{1-i}{(3+2i)^2}$
3. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(1, 0, 1)$, $B(2, 2, 0)$, $C(1, 3, 0)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану AM и площадь треугольника.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Матрицы. Умножение матриц.

2. Вычислить $\frac{2 + 3i}{(3 - 2i)^2}$.

3. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности
и перпендикулярности прямых.

4. Даны координаты вершин треугольника $A(1, 0), B(2, -3),$
 $C(4, 4)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$, проекцию век-
тора $\overline{AC} - 2\overline{AB}$ на вектор $\overline{AC}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Определители. Свойства определителей.

2. Вычислить $\frac{2 - 3i}{(1 + 2i)^2}$.

3. Уравнение плоскости.

4. Даны координаты вершин треугольника
 $A(0, 1, 2), B(1, 3, 1), C(0, 4, 1)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану
 $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Решение систем линейных уравнений. Метод Крамера.
2. Вычислить $\frac{2+6i}{(1-i)^2}$.
3. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(0, 1), B(1, -2), C(3, 5)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$, проекцию вектора $\overline{AC} - 2\overline{AB}$ на вектор $\overline{AC}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.
2. Вычислить $\frac{3-4i}{(1+i)^2}$.
3. Уравнение прямой на плоскости.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(2, -1, 0), B(3, 1, -1), C(2, 2, -1)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Вышая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Комплексные числа. Сложение комплексных чисел.

2. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x - 3y = 4; \\ 3x + 2y = 1; \\ 5x + y = 4. \end{cases}$$

3. Векторное произведение векторов.

4. Даны координаты вершин треугольника
 $A(-3, 0)$, $B(-2, -3)$, $C(6, 3)$. Найти уравнение и длину
высоты AH и медианы AM .

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор 

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Вышая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Комплексные числа. Умножение комплексных чисел.

2. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x + y = 1; \\ 2x - y = 5; \\ 5x - y = 11. \end{cases}$$

3. Смешанное произведение векторов.

4. Даны координаты вершин треугольника
 $A(-3, 1)$, $B(-2, -2)$, $C(6, 4)$. Найти уравнение и длину
высоты AH . Написать уравнение прямой, проходящей через
точку B параллельно прямой AC .

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор 

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

Экзамен по дисциплине "Вышая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Комплексные числа. Деление комплексных чисел.
2. $A \cdot A^t = ?$ $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-2, 0)$, $B(-1, -3)$, $C(7, 3)$. Найти уравнение и длину высоты AH и медианы AM .

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

Экзамен по дисциплине "Вышая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.
2. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x - 3y = 4; \\ 3x + 2y = 1. \end{cases}$
3. Векторы. Линейные действия над векторами. Линейная зависимость векторов.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(0, 3)$, $B(1, 0)$, $C(9, 6)$. Найти уравнение и длину высоты AH . Написать уравнение прямой, проходящей через точку B параллельно прямой AC .

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра.
2. Найти ранг матрицы
$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 3 \\ 2 & -2 & 4 & 6 \\ 3 & -3 & 6 & 9 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$
3. Базис. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатах.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(-1, 2)$, $B(0, -1)$, $C(8, 5)$. Найти уравнение и длину высоты AH и медианы AM .

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Решение систем линейных уравнений. Метод обратной матрицы.
2. Вычислить $\frac{1 - 2i}{(3 - 2i)^2}$
3. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми.
4. Даны координаты вершин треугольника $A(2, 0, 1)$, $B(3, 2, 0)$, $C(2, 3, 0)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану AM и площадь треугольника.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Матрицы. Умножение матриц.

2. Вычислить $\frac{2 - 3i}{(3 + 2i)^2}$.

3. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности
и перпендикулярности прямых.

4. Даны координаты вершин треугольника $A(1, 1), B(2, -2),$
 $C(4, 5)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$, проекцию век-
тора $\overline{AC} - 2\overline{AB}$ на вектор $\overline{AC}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Техгология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Определители. Свойства определителей.

2. Вычислить $\frac{1 - 3i}{(2 + 3i)^2}$.

3. Эллипс.

4. Даны координаты вершин треугольника
 $A(-1, 1, 2), B(0, 3, 1), C(-1, 4, 1)$. Найти угол $\angle A$, вектор-
медиану $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Ранг матрицы.

2. Вычислить $\frac{6+2i}{(1-i)^2}$.

3. Гипербола.

4. Даны координаты вершин треугольника $A(1, 1), B(2, -2), C(4, 5)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$, проекцию вектора $\overline{AC} - 2\overline{AB}$ на вектор $\overline{AC}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, I семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

1. Обратная матрица.

2. Вычислить $\frac{4-3i}{(1+i)^2}$.

3. Парабола.

4. Даны координаты вершин треугольника $A(2, -1, 1), B(3, 1, 0), C(2, 2, 0)$. Найти угол $\angle A$, вектор-медиану $\overline{AM}$ и площадь треугольника.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Контрольная работа по теме

3.1 Предел и непрерывность функции одной переменной (ф.о.п.)

ВАРИАНТ № 1

1. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^5 - 1}{5 - 3x + x^2 - x^5}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x + 4}{3x^2 + 2x - 1}$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^5 - 2x}{\sqrt{9x^9 + x + 3}}$
2. a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x + 2}{4x^2 - 8x + 3}$ b) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{x^2 - 25}$ c) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 3x - 1}{5x^2 - 3x - 2}$
3. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x \sin 3x}{4x^2}$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 3x}{1 - \cos 8x}$
4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 - 2x^2 + x - 1}{x^3 - x^2 + 3x - 3}$
5. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{25 - x} - 5}{\sqrt{4 - x} - \sqrt{4 + x}}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 2} - \sqrt{4x^2 + 7})$

ВАРИАНТ № 2

1. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x + x^2}{2 + 3x + 4x^2}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2x^3 + 1}{x^5 + 5x^2}$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^4 + 2}}{\sqrt[3]{8x^6 - 2x + 1}}$
2. a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 2x - 8}{x^2 + 2x - 1}$ b) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$ c) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 + x - 12}$
3. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\sin^2 5x}$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{1 - \cos 2x}$
4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 9x^2 + 26x - 24}{x^3 - 9x}$
5. a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x + 35} - 6}{\sqrt{8 + x} - \sqrt{10 - x}}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 4} - \sqrt{x^2 - 4})$

ВАРИАНТ № 3

1. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + x^3}{3x^3 - 1}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 2x^2 + 4x}{x^2 + 3x - 2}$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^4 - 2x + 1}}{\sqrt[4]{16x^8 - 5}}$
2. a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 4}{x^2 - 2x - 3}$ b) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 4}$ c) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{6x^2 + 5x - 1}{3x^2 + 2x - 1}$
3. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tg \frac{x}{7} \sin 4x}{3x^2}$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 3x}{x \ln(1 + 7x)}$
4. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{x^3 + x^2 - 21x - 45}$
5. a) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x + 9} - 4}{\sqrt{32 - x} - \sqrt{x + 18}}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{9x^2 - 2})$

ВАРИАНТ № 4

1. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x + 4}{5x^3 - 2x^2 - 8}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 3x + 2}{5x^5 - 5x}$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2}{\sqrt{x^8 + 3x + 4}}$
2. a) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x - 1}{x^2 + 2x + 5}$ b) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^3 - 64}$ c) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6}$
3. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\sin^2 4x}$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{1 - \cos 4x}$
4. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + 2x^2 + 3x - 3}{x^3 + x^2 + x + 1}$
5. a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{17 - x} - 4}{\sqrt{x + 8} - \sqrt{10 - x}}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{4x^2 - 2})$

ВАРИАНТ № 5

1. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - x^3 + 1}{x^3 - 4x^4 + 8}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^4 + 3x^2}{5x^3 - x^2 + 1}$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^4 + 3x + 1}}{3x^3 + 2}$
2. a) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x^2 - x}$ b) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^3 - 27}$ c) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - x - 4}{3x^2 - 7x + 4}$
3. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2} \sin 6x}{5x^2}$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - 1}{3x^2}$
4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x^2 + x + 6}{x^2 - 2x}$
5. a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{6 - x} - \sqrt{2 + x}}{\sqrt{11 - x} - 3}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 1} - \sqrt{2x^2 + 1})$

ВАРИАНТ № 6

1. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 1}{4x^2 - 8x + 3}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 8}{3x + 4x^3}$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^6 + 7}}{2x^3 - x}$
2. a) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 3x - 1}{x^2 + 2x - 3}$ b) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^3 - 8}$ c) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{4x^2 + 9x + 2}$
3. a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\sin^2(\frac{x}{4})}$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{\arcsin \frac{x}{4}}$
4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^4 - 4x + 3}$
5. a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{19 - x} - \sqrt{13 + x}}{5 - \sqrt{x + 22}}$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{9x^2 + 7} - \sqrt{x^2 - 7})$

Расчетно-графическая работа по теме
3.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

ВАРИАНТ № 1

1. Для функции $y = x^2 - 2x + 1$
 - (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y = 0$.
2. Найти производную функции
 $y = e^{\sqrt{\frac{x}{\sin x}}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
 - (a) $y = (x - 1)(x + 2)^2$
 - (b) $y = \frac{x^2 + 2x + 1}{-x + 2}$.

ВАРИАНТ № 2

1. Для функции $y = x^2 + 3x - 1$
 - (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
 - (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 2 = 0$.
2. Найти производную функции
 $y = 2 \frac{\arcsin \sqrt{x}}{x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
 - (a) $y = (x - 1)(x + 3)^2$
 - (b) $y = \frac{x^2 + 6x}{-x + 2}$.

ВАРИАНТ № 5

1. Для функции $y = x^2 - x + 1$
 - (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 4 = 0$.
2. Найти производную функции
 $y = 5 \sqrt{\frac{\cos \ln x}{x^2 + 1}}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
 - (a) $y = (x - 1)(x - 2)^2$
 - (b) $y = \frac{2x^2 + x - 2}{-x + 2}$.

ВАРИАНТ № 3

1. Для функции $y = -x^2 + 2x + 1$
 - (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 3 = 0$.
2. Найти производную функции
 $y = \ln\left(\frac{\arccos x}{x} + 1\right)$.
3. Исследовать функцию и построить график.
 - (a) $y = (x + 1)(x + 2)^2$
 - (b) $y = \frac{x^2 - 3x}{-x + 1}$.

ВАРИАНТ № 4

1. Для функции $y = -x^2 + 3x + 1$
 - (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
 - (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 7 = 0$.
2. Найти производную функции
 $y = \frac{3^{\sin \sqrt{x}}}{\arccos x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
 - (a) $y = (x - 3)(x - 2)^2$
 - (b) $y = \frac{(x + 1)^2}{x + 2}$.

ВАРИАНТ № 7

1. Для функции $y = x^2 + 3x - 2$
 - (a) найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
 - (b) найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 12 = 0$.
2. Найти производную функции
 $y = \frac{\ln^2(x^2 + 1)}{\arccos x}$.
3. Исследовать функцию и построить график.
 - (a) $y = (x + 1)(x - 2)^2$
 - (b) $y = \frac{2x^2 - 6}{-x + 2}$.

ВАРИАНТ № 6

- Для функции $y = x^2 - 2x + 2$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y - 3 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = \frac{\ln^2 \sqrt{x}}{\cos x}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x - 1)(x - 3)^2$
 - $y = \frac{2x^2 + 5x}{-x + 2}.$

ВАРИАНТ № 9

- Для функции $y = -x^2 + 3x + 2$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 8 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = 2\sqrt{\frac{\cos x}{x}}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 2)(x + 1)^2$
 - $y = \frac{2x^2 + x - 1}{-x + 1}.$

ВАРИАНТ № 10

- Для функции $y = x^2 - x + 2$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 1 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = 2 \frac{\arccos \sqrt{x}}{x}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 2)(x - 1)^2$
 - $y = \frac{2x^2 - 2x + 2}{-x + 1}.$

ВАРИАНТ № 8

- Для функции $y = -x^2 + 2x + 2$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 9 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = \frac{\cos \ln x}{\sqrt{x^2 + 1}}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 1)(x - 3)^2$
 - $y = \frac{2x^2 - 4x - 1}{-x + 2}.$

ВАРИАНТ № 11

- Для функции $y = x^2 - 2x + 3$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y + 9 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = \frac{\arctg^2 x}{\ln(x^3 + 1)}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 2)(x + 3)^2$
 - $y = \frac{2x^2 + x + 5}{-x + 1}.$

ВАРИАНТ № 12

- Для функции $y = x^2 + 3x - 3$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 13 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = \frac{\ln^2(x^3 + 1)}{\arcsin x}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 3)(x + 1)^2$
 - $y = \frac{x^2 - 2x + 1}{x + 3}.$

ВАРИАНТ № 13

- Для функции $y = -x^2 + 2x + 3$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 11 = 0$.
- Найти производную функции $y = \ln^2\left(\frac{x^3 + 1}{\sin x}\right)$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 3)(x - 1)^2$
 - $y = \frac{x^2 + 2x + 1}{x - 2}$.

ВАРИАНТ № 14

- Для функции $y = -x^2 + 3x + 3$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 16 = 0$.
- Найти производную функции $y = 3 \frac{\sqrt{x}}{\cos x}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 3)(x + 2)^2$
 - $y = \frac{(x + 1)^2}{x - 3}$.

ВАРИАНТ № 17

- Для функции $y = x^2 + 3x - 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 14 = 0$.
- Найти производную функции $y = \frac{\ln^3(1 + x^2)}{x^2 + 1}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x - 2)(x - 1)^2$
 - $y = \frac{2x^2 - 6x}{x + 1}$.

ВАРИАНТ № 15

- Для функции $y = x^2 - x + 3$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 15 = 0$.
- Найти производную функции $y = 5 \frac{\sin x}{\sqrt{x}}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 3)(x - 2)^2$
 - $y = \frac{2x^2 + x + 1}{x + 1}$.

ВАРИАНТ № 16

- Для функции $y = x^2 - 2x + 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y - 23 = 0$.
- Найти производную функции $y = \frac{\cos^2 x}{x^3 + 1}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x - 2)(x + 1)^2$
 - $y = \frac{2x^2 - x - 1}{x + 1}$.

ВАРИАНТ № 19

- Для функции $y = -x^2 + 3x + 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 22 = 0$.
- Найти производную функции $y = 3 \frac{\cos x}{\sqrt{x}}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x - 3)(x + 2)^2$
 - $y = \frac{2x^2 - 3x}{x - 1}$.

ВАРИАНТ № 18

- Для функции $y = -x^2 + 2x + 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 18 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = \frac{\arctg^2(\sqrt{x})}{x}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x - 2)(x + 3)^2$
 - $y = \frac{2x^2 + 3x}{x + 1}.$

ВАРИАНТ № 21

- Для функции $y = x^2 - 2x + 5$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y + 20 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = \frac{\arctg^2(\sqrt{x})}{\ln x}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x - 3)(x + 1)^2$
 - $y = \frac{x^2 - 2x + 1}{x - 3}.$

ВАРИАНТ № 22

- Для функции $y = x^2 + 3x - 5$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 35 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = 5 \frac{\ln \cos x}{\sqrt{x^2 + 1}}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x - 4)(x + 1)^2$
 - $y = \frac{x^2 + 2x + 1}{x + 3}.$

ВАРИАНТ № 20

- Для функции $y = x^2 - x + 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 27 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = e^{\frac{\ln \sin x}{\sqrt{x}}}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x - 2)(x - 3)^2$
 - $y = \frac{(x - 1)^2}{x - 2}.$

ВАРИАНТ № 23

- Для функции $y = -x^2 + 2x + 5$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 23 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = 3 \frac{\ln^2 x}{\sqrt{x}}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 4)(x + 1)^2$
 - $y = \frac{(x + 1)^2}{x - 1}.$

ВАРИАНТ № 24

- Для функции $y = -x^2 + 3x + 5$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 45 = 0$.
- Найти производную функции

$$y = \frac{\sin e^{\sqrt{x}}}{x}.$$
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x - 4)(x - 1)^2$
 - $y = \frac{x^2 + 3x + 1}{x + 2}.$

ВАРИАНТ № 25

- Для функции $y = x^2 - x + 5$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 9 = 0$.
- Найти производную функции $y = e^{\frac{\sin \ln x}{\sqrt{x}}}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (x + 4)(x - 1)^2$
 - $y = \frac{2x^2 + 3x + 3}{x - 1}$.

ВАРИАНТ № 26

- Для функции $y = x^2 - 2x + 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $2x - y - 23 = 0$.
- Найти производную функции $y = \frac{\cos^3 x}{x^3 + 5}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = -(x - 2)(x + 1)^2$
 - $y = \frac{2x^2 - x - 1}{x + 1}$.

ВАРИАНТ № 29

- Для функции $y = -x^2 + 3x + 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 1$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y - 22 = 0$.
- Найти производную функции $y = 9 \frac{\cos x}{\sqrt{x}}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = -(x - 3)(x + 2)^2$
 - $y = \frac{2x^2 - 3x}{x - 1}$.

ВАРИАНТ № 27

- Для функции $y = x^2 + 3x - 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = -1$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $5x - y + 14 = 0$.
- Найти производную функции $y = \frac{\ln^5(1 + x^2)}{x^2 + 1}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = (-x - 2)(x - 1)^2$
 - $y = \frac{2x^2 - 6x}{x + 1}$.

ВАРИАНТ № 28

- Для функции $y = -x^2 + 2x + 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $4x - y + 18 = 0$.
- Найти производную функции $y = \frac{\arctg^5(\sqrt{x})}{x}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = -(x - 2)(x + 3)^2$
 - $y = \frac{2x^2 + 3x}{x + 1}$.

ВАРИАНТ № 30

- Для функции $y = x^2 - x + 4$
 - найти уравнение касательной и нормали в точке с абсциссой $x_0 = 0$;
 - найти уравнение касательной, параллельной прямой $3x + y - 27 = 0$.
- Найти производную функции $y = e^{\frac{\ln \cos x}{\sqrt{x}}}$.
- Исследовать функцию и построить график.
 - $y = -(x - 2)(x - 3)^2$
 - $y = \frac{(x - 1)^2}{x - 2}$.

Расчетно-графическая работа по теме
3.3 Интегральное исчисление функции одной переменной

Вариант № 1

A. 1. $\int (\frac{x^2}{2} + \frac{2}{x^2} - \frac{2}{x}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 4}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 4}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 9}}$.
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$. 6. $\int (5x - 11)^7 dx$. 7. $\int \frac{dx}{\cos^2 2x}$. 8. $\int x \sin x^2 dx$. 9. $\int \frac{4x dx}{x^2 - 3}$.
10. $\int \frac{x^2 dx}{x^6 - 9}$. 11. $\int \sin x \cos^2 x dx$. 12. $\int \frac{\arcsin x dx}{\sqrt{1 - x^2}}$. 13. $\int \frac{dx}{(x + 1)^2 + 4}$.
14. $\int \frac{dx}{x^2 + 2x - 3}$. 15. $\int \frac{2x - 3}{\sqrt{x^2 + 2x + 20}} dx$.

B. 1. $\int \frac{(2x^2 + 5)^3}{x^5} dx$. 2. $\int \frac{5 \cdot \sqrt[3]{x} - 3 \cdot \sqrt{x^3} + 1}{\sqrt{x}} dx$.
3. $\int \frac{2 \cdot 3^x + 5 \cdot 2^x - 5}{6^x} dx$. 4. $\int \frac{5x^3 + \sqrt{x^2 + 9}}{x^3 \cdot \sqrt{x^2 + 9}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x + 3)^2}}$.
6. $\int e^{5x-3} dx$. 7. $\int \cos \left(5x - \frac{\pi}{3} \right) dx$. 8. $\int (7x^3 + 3)^{12} x^2 dx$.
9. $\int \frac{dx}{x \cdot (5 + 7 \cdot \ln x)^3}$. 10. $\int (7x - 8) \sin \left(\frac{5x}{2} - \frac{\pi}{3} \right) dx$.

Вариант № 2

A. 1. $\int (\frac{x^3}{3} + \frac{3}{x^3} - \frac{3}{x}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 9}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 9}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4}}$.
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{4 - x^2}}$. 6. $\int (2x + 5)^6 dx$. 7. $\int \frac{dx}{\sin^2 2x}$. 8. $\int x \cos x^2 dx$. 9. $\int \frac{2x dx}{x^2 + 4}$.
10. $\int \frac{x dx}{x^4 - 9}$. 11. $\int \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$. 12. $\int \frac{\arctg x dx}{x^2 + 1}$. 13. $\int \frac{dx}{(x - 1)^2 - 9}$.
14. $\int \frac{dx}{x^2 - 2x + 5}$. 15. $\int \frac{3x + 2}{\sqrt{x^2 - 2x + 12}} dx$.

B. 1. $\int \frac{(7x^3 - 3)^2}{x^7} dx$. 2. $\int \frac{3 \cdot \sqrt{x} + 5 \cdot \sqrt[3]{x^5} - 2}{\sqrt[4]{x}} dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 2^x + 7 \cdot 3^x - 6}{5^x} dx$.
4. $\int \frac{7x^2 + \sqrt{x^2 - 4}}{x^2 \cdot \sqrt{x^2 - 4}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{(7x + 2)^4}}$. 6. $\int 3^{2x-5} dx$. 7. $\int \sin \left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6} \right) dx$.
8. $\int (5x^4 + 3)^{21} x^3 dx$. 9. $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{9 - x^{10}}}$. 10. $\int (3x + 7) \cos 2x dx$.

Вариант № 3

A. 1. $\int (7x^2 + 9x - \frac{1}{x^6}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 16}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 16}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 16}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{16 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{7 + x^2}}$. 7. $\int \frac{dx}{4x^2 - 9}$. 8. $\int \frac{48x^4}{\sqrt{x^{10} + 25}} dx$. 9. $\int \frac{xdx}{x^2 - 25}$.
 10. $\int \frac{xdx}{x^4 - 36}$. 11. $\int \sin x \cos^3 x dx$. 12. $\int \frac{\arctg x dx}{x^2 + 1}$. 13. $\int \frac{dx}{(x - 4)^2 + 25}$.
 14. $\int \frac{dx}{x^2 - 8x - 12}$. 15. $\int \frac{2x - 16}{x^2 - 8x - 20} dx$.

B. 1. $\int \frac{(3x^2 + 2)^3}{x^4} dx$. 2. $\int \frac{2 \cdot \sqrt[3]{x} - 7 \cdot \sqrt[3]{x^5} + 5}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{7 \cdot 5^x - 4 \cdot 3^x + 8}{4^x} dx$.
 4. $\int \frac{6x^3 - \sqrt{25 - x^2}}{x^3 \cdot \sqrt{25 - x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{(6x - 5)^5}}$. 6. $\int 5^{7x-2} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\cos^2(2x + 1)}$.
 8. $\int (7x^5 - 8)^{41} x^4 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{9 - \ln^2 x}}$. 10. $\int (2x - 1) \sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) dx$.

Вариант № 5

A. 1. $\int (3x^2 - 222x - \frac{1}{x^{60}}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 9}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 9}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 9}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{37 + x^2}}$. 7. $\int \frac{dx}{49x^2 - 4}$. 8. $\int \frac{4x^3}{\sqrt{x^4 + 25}} dx$. 9. $\int \frac{xdx}{x^2 - 9}$.
 10. $\int \frac{xdx}{x^4 - 9}$. 11. $\int \sin x \cos^6 x dx$. 12. $\int \frac{\arcsin^2 x dx}{\sqrt{1 - x^2}}$. 13. $\int \frac{dx}{(x - 3)^2 + 16}$.
 14. $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 10}$. 15. $\int \frac{3 - 5x}{x^2 - 6x - 5} dx$.

B. 1. $\int \frac{(x^2 + 3)^3}{x^5} dx$. 2. $\int \frac{11 \cdot \sqrt[3]{x} + 9 \cdot \sqrt[3]{x^5} - 8}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{17 \cdot 2^x - 5 \cdot 3^x + 6}{5^x} dx$.
 4. $\int \frac{12x^7 - \sqrt{25 - x^2}}{x^7 \cdot \sqrt{25 - x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[9]{(8x - 11)^8}}$. 6. $\int 9^{6x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{2x}{5} + \frac{\pi}{4}\right) dx$.
 8. $\int (11x^8 - 6)^{15} x^7 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot (7 + 5 \cdot \ln x)^{\frac{2}{3}}}$. 10. $\int (5x + 6) \cdot \sin(2x + 5) dx$.

Вариант № 7

A. 1. $\int (3x^2 + 5x^3 - \frac{17}{x}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 49}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 49}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 49}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{49 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$. 7. $\int (3x + 4)^3 dx$. 8. $\int \sin 7x dx$. 9. $\int \frac{7x dx}{x^2 - 19}$.
 10. $\int \frac{xdx}{x^4 - 144}$. 11. $\int \sin^5 x \cos x dx$. 12. $\int \frac{\arcsin^5 x dx}{\sqrt{1 - x^2}}$. 13. $\int \frac{dx}{(x - 7)^2 - 4}$.
 14. $\int \frac{dx}{x^2 - 14x + 50}$. 15. $\int \frac{3x - 2}{\sqrt{x^2 - 14x + 2}} dx$.

B. 1. $\int \frac{(5x^2 - 2)^3}{x^4} dx$. 2. $\int \frac{5 \cdot \sqrt[3]{x} + 7 \cdot \sqrt[3]{x^5} - 5}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{7 \cdot 5^x + 4 \cdot 3^x - 8}{4^x} dx$.
 4. $\int \frac{7x^3 + \sqrt{16 - x^2}}{x^3 \cdot \sqrt{16 - x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[7]{(8x + 5)^5}}$. 6. $\int 3^{5x-2} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\cos^2(4x - 1)}$.
 8. $\int (9x^5 + 8)^{31} x^4 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{4 - \ln^2 x}}$. 10. $\int (3x + 1) \sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{5}\right) dx$.

Вариант № 4

A. 1. $\int (2x^2 + 9x - \frac{1}{x^3}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 9}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 9}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 9}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{8 + x^2}}$. 7. $\int \frac{dx}{25x^2 - 16}$. 8. $\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 25}}$. 9. $\int \frac{xdx}{x^2 - 16}$.
 10. $\int \frac{xdx}{x^4 - 25}$. 11. $\int x \cos(x^2 + 9) dx$. 12. $\int \frac{8(\ln x)^5}{x} dx$. 13. $\int \frac{dx}{(x + 5)^2 + 16}$.
 14. $\int \frac{dx}{x^2 + 10x - 10}$. 15. $\int \frac{5x + 81}{x^2 + 10x - 9} dx$.

B. 1. $\int \frac{(2x^2 - 5)^2}{x^3} dx$. 2. $\int \frac{7 \cdot \sqrt[3]{x} - 8 \cdot \sqrt[3]{x^5} + 5}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 7^x + 8 \cdot 5^x - 11}{3^x} dx$.
 4. $\int \frac{9x^5 + \sqrt{7 + x^2}}{x^5 \cdot \sqrt{7 + x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[8]{(5x + 9)^7}}$. 6. $\int 7^{5x+4} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\sin^2(3x + 5)}$.
 8. $\int (5x^7 + 8)^{19} x^6 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot (2 + 3 \cdot \ln x)^3}$. 10. $\int (2x - 1) e^{\frac{x}{3} + 5} dx$.

Вариант № 6

A. 1. $\int (5x^3 + 8x - \frac{1}{x^2}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 4}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 4}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{4 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{15 + x^2}}$. 7. $\int \frac{dx}{9x^2 - 5}$. 8. $\int \cos 4x dx$. 9. $\int \frac{xdx}{x^2 - 4}$.
 10. $\int \frac{3dx}{\sqrt{2x - 5}}$. 11. $\int \frac{xdx}{x^4 - 4}$. 12. $\int \frac{2(\ln x)^3}{x} dx$. 13. $\int \frac{dx}{(x - 3)^2 + 4}$.
 14. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 5}}$. 15. $\int \frac{3x - 2}{x^2 + 4x + 5} dx$.

B. 1. $\int \frac{(7x^3 + 3)^2}{x^4} dx$. 2. $\int \frac{3 \cdot \sqrt[3]{x} - 5 \cdot \sqrt[3]{x^5} + 2}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 6^x + 7 \cdot 7^x - 6}{4^x} dx$.
 4. $\int \frac{7x^2 - \sqrt{x^2 - 16}}{x^2 \cdot \sqrt{x^2 - 16}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{(5x - 2)^4}}$. 6. $\int 4^{3x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{x}{4} - \frac{\pi}{6}\right) dx$.
 8. $\int (3x^4 - 5)^{11} x^3 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[7]{9 + 8 \cdot \ln x}}$. 10. $\int (5x + 7) \cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) dx$.

Вариант № 8

A. 1. $\int (\frac{x}{2} + 8x^2 + \frac{7}{x^4}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 64}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 64}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 64}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{25 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{8 + x^2}}$. 7. $\int (8x - 5)^4 dx$. 8. $\int \frac{dx}{\cos^2 2x}$. 9. $\int \frac{4x dx}{4x^2 - 3}$.
 10. $\int \frac{xdx}{4x^4 - 25}$. 11. $\int \frac{\sin x}{\cos x} dx$. 12. $\int \frac{\arcsin^3 x dx}{\sqrt{1 - x^2}}$. 13. $\int \frac{dx}{(x + 7)^2 + 25}$.
 14. $\int \frac{dx}{x^2 + 14x + 45}$. 15. $\int \frac{8x - 5}{\sqrt{x^2 + 14x + 2}} dx$.

B. 1. $\int \frac{(6x^2 + 1)^2}{x^3} dx$. 2. $\int \frac{2 \cdot \sqrt[3]{x} - 7 \cdot \sqrt[3]{x^5} + 9}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 6^x + 8 \cdot 4^x - 11}{3^x} dx$.
 4. $\int \frac{5x^5 - \sqrt{8 + x^2}}{x^5 \cdot \sqrt{8 + x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[8]{(3x - 10)^7}}$. 6. $\int 6^{9x-4} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\sin^2(4x - 7)}$.
 8. $\int (4x^7 + 9)^{19} x^6 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot (1 + 7 \cdot \ln x)^3}$. 10. $\int (3x + 1) e^{\frac{x}{2} + 7} dx$.

Вариант № 9

A. 1. $\int (\frac{x^5}{5} + 3x - \frac{4}{x^3}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 81}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 81}$. 4. $\int \frac{dx}{81 - x^2}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{9 + 4x^2}}$. 7. $\int \frac{4dx}{5x + 9}$. 8. $\int \frac{dx}{\sin^2 9x}$. 9. $\int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x}$.
 10. $\int \frac{2dx}{\sqrt{7x - 3}}$. 11. $\int \frac{xdx}{x^4 + 4}$. 12. $\int \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$. 13. $\int \frac{dx}{(x + 3)^2 - 4}$.
 14. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 6x + 10}}$. 15. $\int \frac{5x + 2}{x^2 + 6x + 5} dx$.
B. 1. $\int \frac{(3x^2 + 1)^3}{x^5} dx$. 2. $\int \frac{15 \cdot \sqrt[3]{x} - 9 \cdot \sqrt[6]{x^5} + 8}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{7 \cdot 2^x + 5 \cdot 3^x - 6}{5^x} dx$.
 4. $\int \frac{2x^7 + \sqrt{1 - x^2}}{x^7 \cdot \sqrt{1 - x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(6x + 13)^8}}$. 6. $\int 8^{7x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{4x}{3} + \frac{\pi}{8}\right) dx$.
 8. $\int (17x^8 - 8)^{15} x^7 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot (6 + 7 \cdot \ln x)^{\frac{3}{5}}}$. 10. $\int (7x - 6) \cdot \sin(5x + 4) dx$.

Вариант № 10

A. 1. $\int (\frac{x^4}{4} + 5x - \frac{4}{x^4}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 100}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 100}$.
 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 100}}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{100 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{6 + x^2}}$. 7. $\int (5x - 11)^7 dx$.
 8. $\int \sin \frac{x}{4} dx$. 9. $\int \frac{4x^2 dx}{x^3 - 3}$. 10. $\int \frac{x^2 dx}{x^6 - 4}$. 11. $\int \sin^5 x \cos x dx$. 12. $\int \frac{\arcsin^4 x dx}{\sqrt{1 - x^2}}$.
 13. $\int \frac{dx}{(x + 5)^2 + 100}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2 + 10x - 12}$. 15. $\int \frac{8x - 3}{\sqrt{x^2 + 10x + 20}} dx$.
B. 1. $\int \frac{(5x^4 - 3)^2}{x^5} dx$. 2. $\int \frac{3 \cdot \sqrt[3]{x} - 5 \cdot \sqrt[3]{x^5} - 2}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 7^x - 6 \cdot 5^x + 2}{2^x} dx$.
 4. $\int \frac{17x^2 - \sqrt{x^2 - 25}}{x^2 \cdot \sqrt{x^2 - 25}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{(3x - 7)^4}}$. 6. $\int 8^{3x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{3}\right) dx$.
 8. $\int (10x^4 - 3)^{51} x^3 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{(9 + 8 \cdot \ln x)^4}}$. 10. $\int (7x + 5) \cos 3x dx$.

Вариант № 11

A. 1. $\int (\frac{x^2}{2} + 3x^3 - \frac{7}{x^7}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 121}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 121}$.
 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 25}}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$. 6. $\int (2x - 5)^3 dx$. 7. $\int \frac{9dx}{3x + 4}$. 8. $\int \frac{4xdx}{x^2 - 9}$.
 9. $\int \frac{dx}{\cos^2 4x}$. 10. $\int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x}$. 11. $\int x \cos(x^2 + 2) dx$. 12. $\int \frac{\arctg^3 x dx}{x^2 + 1}$.
 13. $\int \frac{dx}{(x + 4)^2 + 16}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2 + 8x + 20}$. 15. $\int \frac{x + 12}{\sqrt{x^2 + 8x + 2}} dx$.
B. 1. $\int \frac{(2x^3 - 1)^3}{x^7} dx$. 2. $\int \frac{8 \cdot \sqrt[3]{x} + 7 \cdot \sqrt[6]{x^5} - 5}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{13 \cdot 8^x - 4 \cdot 6^x - 5}{4^x} dx$.
 4. $\int \frac{15x^5 - \sqrt{25 + x^2}}{x^5 \cdot \sqrt{25 + x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[7]{(4x + 9)^5}}$. 6. $\int 9^{2x+5} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\cos^2(7x - 5)}$.
 8. $\int (9x^5 - 2)^{41} x^4 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{49 - \ln^2 x}}$. 10. $\int (7x + 1) \sin\left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{7}\right) dx$.

Вариант № 12

A. 1. $\int (\frac{x^3}{3} + 4x - \frac{3}{x^3}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{\sqrt{144 - x^2}}$. 3. $\int \frac{5dx}{144 + x^2}$.
 4. $\int \frac{dx}{9x^2 - 16}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 15}}$. 6. $\int (4x + 6)^6 dx$. 7. $\int \frac{2dx}{3x + 71}$. 8. $\int \frac{xdx}{(x^2 + 1)^2}$.
 9. $\int \sin \frac{x}{3} dx$. 10. $\int \frac{\ln^6 x dx}{x}$. 11. $\int \frac{\sqrt{\arctg x} dx}{1 + x^2}$. 12. $\int \frac{x^3 dx}{x^8 + 16}$.
 13. $\int \frac{dx}{(x + 2)^2 + 9}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 6}$. 15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 7}}$.
B. 1. $\int \frac{(3x^4 - 2)^2}{x^5} dx$. 2. $\int \frac{3 \cdot \sqrt[3]{x} - 7 \cdot \sqrt[3]{x^3} + 5}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{5 \cdot 2^x + 7 \cdot 3^x - 11}{5^x} dx$.
 4. $\int \frac{6x^5 - \sqrt{25 - x^2}}{x^5 \cdot \sqrt{25 - x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[8]{(6x + 7)^7}}$. 6. $\int 8^{7x+4} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\sin^2(4x - 5)}$.
 8. $\int (3x^7 + 8)^{29} x^6 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{(2 + 3 \cdot \ln x)^3}}$. 10. $\int (3x + 4) e^{\frac{x}{2} - 7} dx$.

Вариант № 13

A. 1. $\int (\frac{x^4}{4} + 7x - \frac{4}{x^4}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 16}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 25}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 49}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{36 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{6 + x^2}}$. 7. $\int \frac{dx}{4x^2 - 36}$. 8. $\int \frac{dx}{\sin^2 4x}$. 9. $\int \frac{\cos x}{\sin x} dx$.
 10. $\int \frac{xdx}{\sqrt{3 - x^2}}$. 11. $\int \frac{xdx}{x^4 - 36}$. 12. $\int \frac{\sqrt[3]{\arctg x} dx}{1 + x^2}$. 13. $\int \frac{dx}{(x - 3)^2 - 36}$.
 14. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 6x + 10}}$. 15. $\int \frac{7x - 1}{x^2 - 6x + 18} dx$.
B. 1. $\int \frac{(2x^4 - 5)^3}{x^9} dx$. 2. $\int \frac{13 \cdot \sqrt[3]{x} - 8 \cdot \sqrt[6]{x^5} + 5}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{6 \cdot 4^x - 5 \cdot 9^x - 6}{6^x} dx$.
 4. $\int \frac{2x^7 - \sqrt{25 + x^2}}{x^7 \cdot \sqrt{25 + x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[9]{(7x + 8)^8}}$. 6. $\int 2^{3x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{3x}{7} + \frac{\pi}{6}\right) dx$.
 8. $\int (5x^8 + 9)^{15} x^7 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{(9 + 5 \cdot \ln x)^5}}$. 10. $\int (3x + 2) \cdot \sin(7x + 5) dx$.

Вариант № 14

A. 1. $\int (\frac{x^3}{4} + 5x - \frac{5}{x^5}) dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 + 4}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 - 9}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 5}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{5 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{5 + 4x^2}}$. 7. $\int \frac{xdx}{4x^2 - 25}$. 8. $\int (5x - 7)^6 dx$.
 9. $\int x(5x^2 + 6)^3 dx$. 10. $\int \frac{xdx}{\sqrt{25 - x^2}}$. 11. $\int \frac{6dx}{\cos^2 7x}$. 12. $\int \frac{7(\ln x)^4}{x} dx$.
 13. $\int \frac{dx}{(x + 4)^2 + 9}$. 14. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 8x + 20}}$. 15. $\int \frac{6x + 8}{x^2 + 8x + 5} dx$.
B. 1. $\int \frac{(2x^5 - 3)^2}{x^6} dx$. 2. $\int \frac{6 \cdot \sqrt[3]{x} - 5 \cdot \sqrt[3]{x^5} + 2}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{2 \cdot 9^x + 7 \cdot 6^x - 6}{4^x} dx$.
 4. $\int \frac{5x^2 - \sqrt{36 - x^2}}{x^2 \cdot \sqrt{36 - x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{(9x + 2)^4}}$. 6. $\int e^{2x-7} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) dx$.
 8. $\int (2x^4 + 7)^{121} x^3 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[5]{(9 + 8 \cdot \ln x)^3}}$. 10. $\int (6x - 7) \cos \frac{3x}{4} dx$.

Вариант № 15

A. 1. $\int (9x^2 + 3x - \frac{6}{x^6})dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 + 9}$. 3. $\int \frac{dx}{16 - x^2}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 - 25}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{6 - x^2}}$. 6. $\int \sin \frac{x}{7} dx$. 7. $\int x \sin(x^2 + 8)dx$. 8. $\int \sqrt{5x - 7}dx$.
 9. $\int \frac{4x^4}{\sqrt{x^{10} - 4}}dx$. 10. $\int \frac{xdx}{x^4 - 36}$. 11. $\int \sin x \cos^5 x dx$. 12. $\int \frac{\arctg^6 x dx}{x^2 + 1}$.
 13. $\int \frac{dx}{(x + 7)^2 - 49}$. 14. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 14x + 5}}$. 15. $\int \frac{x - 6}{4x^2 + 16x - 5}dx$.
 B. 1. $\int \frac{(2x^7 + 3)^3}{x^8}dx$. 2. $\int \frac{3\sqrt[3]{x} + 7\sqrt[7]{x^5} - 5}{\sqrt[3]{x}}dx$. 3. $\int \frac{7 \cdot 5^x + 4 \cdot 3^x - 8}{4^x}dx$.
 4. $\int \frac{13x^7 + \sqrt{4 - x^2}}{x^7 \cdot \sqrt{4 - x^2}}dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{(5x + 11)^5}}$. 6. $\int 7^{5x+9}dx$. 7. $\int \frac{dx}{\cos^2(3x + 5)}$.
 8. $\int (5x^5 - 8)^{131} x^4 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot (4 - \ln^2 x)}$. 10. $\int (7x - 6) \sin\left(\frac{x}{5} - \frac{\pi}{6}\right) dx$.

Вариант № 17

A. 1. $\int (\frac{x^4}{9} + 9x - \frac{4}{x^9})dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 144}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 144}$.
 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4}}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{6 + 2x}}$. 7. $\int x(3x^2 - 1)^7 dx$. 8. $\int \sin \frac{x}{5} dx$.
 9. $\int \frac{4xdx}{2x^2 - 5}$. 10. $\int \frac{3x^2 dx}{x^6 + 4}$. 11. $\int \frac{\sin x}{\cos^2 x} dx$. 12. $\int \frac{\arcsin^6 x dx}{\sqrt{1 - x^2}}$.
 13. $\int \frac{dx}{(2x - 5)^2 + 100}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2 + 10x - 1}$. 15. $\int \frac{18x - 34}{\sqrt{x^2 + 10x + 2}}dx$.
 B. 1. $\int \frac{(2x^3 - 1)^3}{x^7}dx$. 2. $\int \frac{5\sqrt[5]{x} - 9\sqrt[7]{x^5} + 3}{\sqrt[3]{x}}dx$. 3. $\int \frac{9 \cdot 9^x - 5 \cdot 6^x + 6}{3^x}dx$.
 4. $\int \frac{12x^7 + \sqrt{16 - x^2}}{x^7 \cdot \sqrt{16 - x^2}}dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[9]{(5x - 13)^8}}$. 6. $\int 13^{3x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{2x}{5} + \frac{\pi}{4}\right) dx$.
 8. $\int (7x^8 - 18)^{54} x^7 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{(3 + 7 \cdot \ln x)^2}}$. 10. $\int (5x + 6) \cdot \sin(3x - 4) dx$.

Вариант № 19

A. 1. $\int (6x^2 + 3x - \frac{1}{x^7})dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 36}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 36}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 36}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{36 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{36 + x^2}}$. 7. $\int \frac{dx}{9x^2 - 36}$. 8. $\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 36}}$. 9. $\int \frac{xdx}{x^2 - 36}$.
 10. $\int \frac{xdx}{\sqrt{36 - x^2}}$. 11. $\int \frac{xdx}{x^4 - 36}$. 12. $\int \frac{6x^4}{\sqrt{x^{10} + 9}}dx$. 13. $\int \frac{dx}{(x - 2)^2 + 36}$.
 14. $\int \frac{dx}{x^2 - 4x + 8}$. 15. $\int \frac{2x - 3}{x^2 - 4x + 8}dx$.
 B. 1. $\int \frac{(2 - 3x^2)^3}{x^5}dx$. 2. $\int \frac{6\sqrt[6]{x} - 9\sqrt[3]{x^5} + 7}{\sqrt{x}}dx$. 3. $\int \frac{7 \cdot 9^x - 4 \cdot 6^x + 8}{3^x}dx$.
 4. $\int \frac{x^3 + \sqrt{25 + x^2}}{x^3 \cdot \sqrt{25 + x^2}}dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[7]{(3 - 7x)^5}}$. 6. $\int 10^{5x-2} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\sin^2(3x - 5)}$.
 8. $\int (7x^8 - 8)^{31} x^7 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{9 + \ln^2 x}}$. 10. $\int (7x - 9) \sin\left(\frac{x}{6} - \frac{\pi}{3}\right) dx$.

Вариант № 16

A. 1. $\int (\frac{x^8}{8} + 2x - \frac{8}{x^8})dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 4}$. 3. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 9}}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{9 - x^2}}$.
 5. $\int \frac{dx}{x^2 + 8}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{8 + 4x^2}}$. 7. $\int \frac{dx}{9x^2 - 16}$. 8. $\int \frac{dx}{\sqrt{9x + 25}}$. 9. $\int \frac{3xdx}{9x^2 - 16}$.
 10. $\int \frac{x^3 dx}{x^8 - 25}$. 11. $\int x \sin(3x^2 + 1)dx$. 12. $\int \frac{3\sqrt{\ln x}}{x}dx$. 13. $\int \frac{dx}{(x - 7)^2 + 4}$.
 14. $\int \frac{dx}{x^2 - 14x - 10}$. 15. $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^2 - 14x + 5}}$.
 B. 1. $\int \frac{(2x^5 - 5)^2}{x^6}dx$. 2. $\int \frac{7\sqrt[4]{x} - 8\sqrt[6]{x^5} + 9}{\sqrt{x}}dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 6^x + 8 \cdot 8^x + 7}{2^x}dx$.
 4. $\int \frac{4x^9 - \sqrt{36 - x^2}}{x^9 \cdot \sqrt{36 - x^2}}dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[8]{(4x + 7)^7}}$. 6. $\int 10^{7x-4} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\sin^2(6x + 7)}$.
 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[4]{(1 + 7 \cdot \ln x)^5}}$. 10. $\int (5x + 3)e^{\frac{x}{3} + 2} dx$.

Вариант № 18

A. 1. $\int (\frac{x^9}{9} + \frac{9}{x^2} - \frac{4}{x})dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 64}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 144}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{9 - 49x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{7 - 2x}}$. 7. $\int \cos \frac{x}{5} dx$. 8. $\int xe^{x^2} dx$. 9. $\int \frac{5xdx}{25x^2 - 4}$.
 10. $\int \frac{5x^2 dx}{x^6 + 25}$. 11. $\int \frac{\sin x}{\cos^3 x} dx$. 12. $\int \frac{dx}{(\arcsin x)\sqrt{1 - x^2}}$. 13. $\int \frac{dx}{(2x + 1)^2 + 9}$.
 14. $\int \frac{dx}{x^2 + 2x - 99}$. 15. $\int \frac{2x - 13}{\sqrt{x^2 + 2x + 32}}dx$.
 B. 1. $\int \frac{(3x^5 - 2)^2}{x^6}dx$. 2. $\int \frac{8\sqrt[5]{x} - 3\sqrt[4]{x^5} + 4}{\sqrt[3]{x}}dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 8^x - 7 \cdot 12^x + 5}{4^x}dx$.
 4. $\int \frac{5x^4 + \sqrt{x^2 - 16}}{x^4 \cdot \sqrt{x^2 - 16}}dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{(9x + 4)^4}}$. 6. $\int 5^{3x+5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{x}{7} + \frac{\pi}{3}\right) dx$.
 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{(9 + 7 \cdot \ln x)^6}}$. 10. $\int (5x + 7) \cos\left(\frac{2x}{5} + \frac{\pi}{6}\right) dx$.

Вариант № 20

A. 1. $\int (4x^2 + 5x - \frac{1}{x^5})dx$. 2. $\int \frac{dx}{x^2 - 25}$. 3. $\int \frac{dx}{x^2 + 25}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 25}}$.
 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{25 - x^2}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{5 + x^2}}$. 7. $\int \frac{dx}{4x^2 - 25}$. 8. $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 25}}$. 9. $\int \frac{xdx}{x^2 - 25}$.
 10. $\int \frac{xdx}{\sqrt{25 - x^2}}$. 11. $\int \frac{xdx}{x^4 - 25}$. 12. $\int \frac{6(\ln x)^4}{x}dx$. 13. $\int \frac{dx}{(x + 3)^2 + 25}$.
 14. $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$. 15. $\int \frac{2x - 3}{x^2 + 4x + 5}dx$.
 B. 1. $\int \frac{(2 - 5x^5)^2}{x^6}dx$. 2. $\int \frac{3\sqrt[7]{x} - 8\sqrt[3]{x^5} + 5}{\sqrt[5]{x}}dx$. 3. $\int \frac{7 \cdot 12^x - 3 \cdot 6^x - 12}{4^x}dx$.
 4. $\int \frac{8x^{11} + \sqrt{4 - x^2}}{x^{11} \cdot \sqrt{4 - x^2}}dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[9]{(2x - 9)^8}}$. 6. $\int 7^{5x+4} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\sin^2(7x - 5)}$.
 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[5]{(2 + 3 \cdot \ln x)^3}}$. 10. $\int (5x + 2)e^{2x+5} dx$.

Вариант № 21

A. 1. $\int 3^x \cdot 5^x dx$. 2. $\int \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$. 3. $\int \frac{3dx}{7+x^2}$. 4. $\int \frac{dx}{4x^2-16}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-5}}$.
 6. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^5}}$. 7. $\int \frac{2dx}{5x+8}$. 8. $\int \frac{xdx}{(x^2+5)^3}$. 9. $\int \sin 3x dx$. 10. $\int \frac{\ln^2 x dx}{x}$.
 11. $\int \frac{\sqrt{\arctg x} dx}{1+x^2}$. 12. $\int \frac{x^3 dx}{x^8+25}$. 13. $\int \frac{dx}{(x-2)^2+3}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2-4x+7}$.
 15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-4x+7}}$.
B. 1. $\int \frac{(3x^5-2)^3}{x^{11}} dx$. 2. $\int \frac{13 \cdot \sqrt[5]{x} + 7 \cdot \sqrt[6]{x^5} - 6}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{7 \cdot 6^x - 5 \cdot 3^x + 6}{2^x} dx$.
 4. $\int \frac{2x^9 - \sqrt{4-x^2}}{x^9 \cdot \sqrt{4-x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[9]{(8x+1)^8}}$. 6. $\int 7^{6x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{2x}{7} + \frac{\pi}{5}\right) dx$.
 8. $\int (15x^8+3)^{15} x^7 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot (7-3 \cdot \ln x)^{\frac{2}{5}}}$. 10. $\int (5x-6) \cdot \sin(3x+5) dx$.

Вариант № 23

A. 1. $\int \frac{dx}{x^2+81}$. 2. $\int \frac{dx}{\sqrt{13-x^2}}$. 3. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^4}}$. 4. $\int \frac{7dx}{2^{-x}}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-11}}$.
 6. $\int \frac{dx}{x^2-7}$. 7. $\int \frac{3dx}{7x+2}$. 8. $\int (x^2-1)^3 x dx$. 9. $\int \frac{dx}{\sin^2 7x}$. 10. $\int \frac{\cos \frac{2}{x} dx}{x^2}$.
 11. $\int (3 \sin x + 2)^4 \cos x dx$. 12. $\int \frac{3^x dx}{25+9^x}$. 13. $\int \frac{dx}{(x-4)^2-2}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2-8x+17}$.
 15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-8x+17}}$.
B. 1. $\int \frac{(x^5-2)^3}{x^{11}} dx$. 2. $\int \frac{58 \sqrt[3]{x} + 7 \cdot \sqrt[3]{x^5} - 5}{\sqrt[7]{x}} dx$. 3. $\int \frac{7 \cdot 9^x - 5 \cdot 3^x - 8}{6^x} dx$.
 4. $\int \frac{x^3 - 2 \cdot \sqrt{16-x^2}}{x^3 \cdot \sqrt{16-x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[7]{(5x+7)^5}}$. 6. $\int 10^{5x-2} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\cos^2(3x-1)}$.
 8. $\int (3x^5+8)^{31} x^4 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{9-\ln^2 x}}$. 10. $\int (3x+1) \sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{5}\right) dx$.

Вариант № 25

A. 1. $\int \frac{e^x dx}{5^x}$. 2. $\int \frac{dx}{x^7}$. 3. $\int \frac{3dx}{x^2+25}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{7-x^2}}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+6}}$.
 6. $\int \frac{dx}{x^2-12}$. 7. $\int \frac{3dx}{7x-1}$. 8. $\int \frac{xdx}{(x^2-1)^5}$. 9. $\int \sin \frac{x}{5} dx$. 10. $\int \frac{(\ln x - 2)^3 dx}{x}$.
 11. $\int \frac{\arctg^4 x dx}{1+x^2}$. 12. $\int \frac{x^4 dx}{x^{10}+9}$. 13. $\int \frac{dx}{(x+1)^2+5}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2-4x+8}$.
 15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-4x+8}}$.
B. 1. $\int \frac{(3x^2+1)^3}{x^5} dx$. 2. $\int \frac{15 \cdot \sqrt[4]{x} - 9 \cdot \sqrt[6]{x^5} + 8}{\sqrt[7]{x}} dx$. 3. $\int \frac{7 \cdot 2^x + 5 \cdot 3^x - 6}{5^x} dx$.
 4. $\int \frac{2x^7 + \sqrt{1-x^2}}{x^7 \cdot \sqrt{1-x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[9]{(6x+13)^8}}$. 6. $\int 8^{7x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{4x}{3} + \frac{\pi}{8}\right) dx$.
 8. $\int (17x^8-8)^{15} x^7 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot (6+7 \cdot \ln x)^{\frac{3}{5}}}$. 10. $\int (7x-6) \cdot \sin(5x+4) dx$.

Вариант № 22

A. 1. $\int \sqrt[5]{x^6} dx$. 2. $\int 2^x e^x dx$. 3. $\int \frac{5dx}{x^2+16}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{8-x^2}}$. 5. $\int \frac{dx}{3x^2-15}$.
 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+9}}$. 7. $\int \frac{4dx}{3x-1}$. 8. $\int (x^2+3)^5 x dx$. 9. $\int \cos 7x dx$. 10. $\int \frac{(\sqrt{x}+5)^7 dx}{\sqrt{x}}$.
 11. $\int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1-x^2}} dx$. 12. $\int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{9-\cos^2 2x}}$. 13. $\int \frac{dx}{(x-3)^2+2}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2+6x+2}$.
 15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+6x+2}}$.
B. 1. $\int \frac{(x^3-3)^2}{x^4} dx$. 2. $\int \frac{3 \cdot \sqrt[3]{x} + 5 \cdot \sqrt[5]{x^5} - 2}{\sqrt[6]{x}} dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 6^x \cdot 7 \cdot 8^x - 6}{4^x} dx$.
 4. $\int \frac{x^2 + \sqrt{x^2-16}}{x^2 \cdot \sqrt{x^2-16}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{(9x-2)^4}}$. 6. $\int 6^{3x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{x}{9} - \frac{\pi}{6}\right) dx$.
 8. $\int (8x^4-5)^{11} x^3 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[5]{9-8 \cdot \ln x}}$. 10. $\int (3x+7) \cos 2x dx$.

Вариант № 24

A. 1. $\int \frac{3dx}{x^7}$. 2. $\int \frac{3^x dx}{e^x}$. 3. $\int \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$. 4. $\int \frac{dx}{5x^2+40}$. 5. $\int \frac{dx}{x^2-3}$.
 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+5}}$. 7. $\int \frac{5dx}{9x-1}$. 8. $\int (x^2+4)^4 x dx$. 9. $\int \frac{dx}{\cos^2 4x}$. 10. $\int \frac{\sin \frac{3}{x} dx}{x^2}$.
 11. $\int (\cos x - 1)^3 \sin x dx$. 12. $\int \frac{x^2 dx}{2x^3-7}$. 13. $\int \frac{dx}{(x-5)^2-6}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2+2x-2}$.
 15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+2x-2}}$.
B. 1. $\int \frac{(6x^2+1)^2}{x^3} dx$. 2. $\int \frac{2 \cdot \sqrt[3]{x} - 7 \cdot \sqrt[7]{x^5} + 9}{\sqrt[5]{x}} dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 6^x + 8 \cdot 4^x - 11}{3^x} dx$.
 4. $\int \frac{5x^5 - \sqrt{8+x^2}}{x^5 \cdot \sqrt{8+x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[8]{(3x-10)^7}}$. 6. $\int 6^{9x-4} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\sin^2(4x-7)}$.
 8. $\int (4x^7+9)^{19} x^6 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot (1+7 \cdot \ln x)^3}$. 10. $\int (3x+1) e^{\frac{x}{2}+7} dx$.

Вариант № 26

A. 1. $\int \sqrt[7]{x^3} dx$. 2. $\int \frac{5^x dx}{4^x}$. 3. $\int \frac{7dx}{9+x^2}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-3}}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+5}}$.
 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{11-x^2}}$. 7. $\int \frac{2dx}{5x-3}$. 8. $\int (x^2+8)^4 dx$. 9. $\int \cos \frac{x}{3} dx$. 10. $\int \frac{(3-\sqrt{x})^5 dx}{\sqrt{x}}$.
 11. $\int \sqrt{\frac{\arcsin x + 2}{1-x^2}} dx$. 12. $\int \frac{\cos 2x dx}{\sin 2x + 7}$. 13. $\int \frac{dx}{(x+2)^2-7}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2+6x+5}$.
 15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+6x+5}}$.
B. 1. $\int \frac{(5x^4-3)^2}{x^5} dx$. 2. $\int \frac{3 \cdot \sqrt[8]{x} - 5 \cdot \sqrt[3]{x^5} - 2}{\sqrt[7]{x}} dx$. 3. $\int \frac{3 \cdot 7^x - 6 \cdot 5^x + 2}{2^x} dx$.
 4. $\int \frac{17x^2 - \sqrt{x^2-25}}{x^2 \cdot \sqrt{x^2-25}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(3x-7)^4}}$. 6. $\int 8^{3x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{3}\right) dx$.
 8. $\int (10x^4-3)^{51} x^3 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt[7]{(9+8 \cdot \ln x)^4}}$. 10. $\int (7x+5) \cos\left(3x + \frac{\pi}{12}\right) dx$.

Вариант № 27

A. 1. $\int \frac{5dx}{x^2+6}$. 2. $\int \frac{dx}{\sqrt[7]{x^5}}$. 3. $\int \frac{4dx}{\sqrt{25-x^2}}$. 4. $\int \frac{dx}{|x^2+8|}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-7}}$.
6. $\int \frac{dx}{x^2-10}$. 7. $\int \frac{7dx}{3x+5}$. 8. $\int \frac{xdx}{(x^2+4)^3}$. 9. $\int \frac{dx}{\sin^2 \frac{x}{4}}$. 10. $\int \frac{\cos \frac{5}{x} dx}{x^2}$.
11. $\int \sin^4 x \cos x dx$. 12. $\int \frac{3^x dx}{3^x+8}$. 13. $\int \frac{dx}{(x+3)^2+11}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2-8x+18}$.
15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-8x+18}}$.
B. 1. $\int \frac{(2x^3-1)^3}{x^7} dx$. 2. $\int \frac{8\sqrt[3]{x}+7\sqrt[6]{x^5}-5}{\sqrt[3]{x}} dx$. 3. $\int \frac{13 \cdot 8^x - 4 \cdot 6^x - 5}{4^x} dx$.
4. $\int \frac{15x^5 - \sqrt{25+x^2}}{x^5 \cdot \sqrt{25+x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[7]{(4x+9)^5}}$. 6. $\int 9^{2x+5} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\cos^2(7x-5)}$.
8. $\int (9x^5-2)^{41} x^4 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{49-\ln^2 x}}$. 10. $\int (7x+1) \sin \frac{x}{5} dx$.

Вариант № 29

A. 1. $\int 2^x \cdot 3^x dx$. 2. $\int \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}}$. 3. $\int \frac{2dx}{5+x^2}$. 4. $\int \frac{dx}{5x^2-5}$.
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-3}}$. 6. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^3}}$. 7. $\int \frac{3dx}{7x+2}$. 8. $\int \frac{xdx}{(x^2+6)^4}$. 9. $\int \sin 4x dx$.
10. $\int \frac{\ln^5 x dx}{x}$. 11. $\int \frac{\sqrt[3]{\arctg x} dx}{1+x^2}$. 12. $\int \frac{x^4 dx}{x^{10}+16}$. 13. $\int \frac{dx}{(x-5)^2+2}$.
14. $\int \frac{dx}{x^2+4x+7}$. 15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+4x+7}}$.
B. 1. $\int \frac{(2x^4-5)^3}{x^9} dx$. 2. $\int \frac{13\sqrt[3]{x}-8\sqrt[3]{x^5}+5}{\sqrt[6]{x}} dx$. 3. $\int \frac{6 \cdot 4^x - 5 \cdot 9^x - 6}{6^x} dx$.
4. $\int \frac{2x^7 - \sqrt{25+x^2}}{x^7 \cdot \sqrt{25+x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(7x+8)^8}}$. 6. $\int 2^{3x-5} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{3x}{7} + \frac{\pi}{6}\right) dx$.
8. $\int (5x^8+9)^{15} x^7 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{(9+5 \cdot \ln x)^5}}$. 10. $\int (3x+2) \cdot \sin(7x+5) dx$.

Вариант № 28

A. 1. $\int 7^x dx$. 2. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$. 3. $\int \frac{2dx}{x^2-14}$. 4. $\int \frac{dx}{x^2+3}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{13-x^2}}$.
6. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+7}}$. 7. $\int \frac{8dx}{6x-1}$. 8. $\int \sqrt{x^2+3x} dx$. 9. $\int \frac{dx}{\cos^2 \frac{x}{2}}$. 10. $\int \frac{\sin \frac{4}{x} dx}{x^2}$.
11. $\int \cos^5 x \sin x dx$. 12. $\int \frac{x^4 dx}{x^5+7}$. 13. $\int \frac{dx}{(x+4)^2+3}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2+2x-4}$.
15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+2x-4}}$.
B. 1. $\int \frac{(3x^4-2)^2}{x^5} dx$. 2. $\int \frac{3\sqrt[3]{x}-7\sqrt[3]{x^3}+5}{\sqrt[4]{x}} dx$. 3. $\int \frac{5 \cdot 2^x + 7 \cdot 3^x - 11}{5^x} dx$.
4. $\int \frac{6x^5 - \sqrt{25-x^2}}{x^5 \cdot \sqrt{25-x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[8]{(6x+7)^7}}$. 6. $\int 8^{7x+4} dx$. 7. $\int \frac{dx}{\sin^2(4x-5)}$.
8. $\int (3x^7+8)^{29} x^6 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{(2+3 \cdot \ln x)^3}}$. 10. $\int (3x+4) e^{\frac{x}{2}-7} dx$.

Вариант № 30

A. 1. $\int \sqrt[6]{x^5} dx$. 2. $\int 3^x e^{2x} dx$. 3. $\int \frac{3dx}{x^2+4}$. 4. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2-6}}$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2-6}}$.
6. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+11}}$. 7. $\int \frac{2dx}{3x+1}$. 8. $\int (x^2-1)^4 x dx$. 9. $\int \cos 6x dx$. 10. $\int \frac{(\sqrt{x}+2)^4 dx}{\sqrt{x}}$.
11. $\int \sqrt{\frac{\arcsin^3 x}{1-x^2}} dx$. 12. $\int \frac{\sin 3x dx}{\sqrt{1-\cos^2 3x}}$. 13. $\int \frac{dx}{(x-4)^2+5}$. 14. $\int \frac{dx}{x^2-6x+2}$.
15. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-6x+2}}$.
B. 1. $\int \frac{(2x^5-3)^2}{x^6} dx$. 2. $\int \frac{6\sqrt[3]{x}-5\sqrt[3]{x^5}+2}{\sqrt[6]{x}} dx$. 3. $\int \frac{2 \cdot 9^x + 7 \cdot 6^x - 6}{4^x} dx$.
4. $\int \frac{5x^2 - \sqrt{36-x^2}}{x^2 \cdot \sqrt{36-x^2}} dx$. 5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(9x+2)^4}}$. 6. $\int e^{2x-7} dx$. 7. $\int \sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) dx$.
8. $\int (2x^4+7)^{121} x^3 dx$. 9. $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{(9+8 \cdot \ln x)^3}}$. 10. $\int (6x-7) \cos\left(\frac{3x}{4} + \frac{\pi}{3}\right) dx$.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

0. (a) $y = \cos 3x \cdot e^{x^2+1}$ (c) $(1+y^2)dx = xdy$
(b) $\int \frac{dx}{2-5x},$

1. Дифференциал функции одной переменной. Основные теоремы о дифференциалах.

(a) $d\left(\frac{x^2}{\sin x}\right) = ?$

2. Первообразная. Теорема о множестве первообразных.

(a) Найти $F(x)$, если $f(x) = x^4 + 2x$.

3. $y' - \frac{y}{x} = x \cos 3x$.

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

0. (a) $y = \frac{\lg 2x}{\ln(3x-5)}, y' = ?$ (c) $y' = y^2 + 1$
(b) $\int \sqrt{7x-2} dx$

1. Экстремум функции одной переменной. Необходимые условия.

(a) Исследовать на экстремум функцию
 $y = x^3 - 3x + 5$.

2. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла.

(a) $y = x^2, y = 0, x = 1, S = ?$

3. $y' + 2xy = e^{-x^2} \sin x$.

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

0. (a) $y = \frac{2^{3x-2}}{\sin 5x}$, $y' = ?$ (c) $xy' = \sqrt{1-y^2}$,
(b) $\int (3x+4)^{10} dx$.

1. Интервалы монотонности функции. Достаточные условия строгой монотонности.

(a) Найти интервалы монотонности функции $y = x^3 - 12x + 5$.

2. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

(a) $\int \frac{(3x^2+1)^2}{x} dx$

3. $y' = y(x+1)^4$, $y(0) = 1$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

0. (a) $y = \sqrt{x} \cdot \cos(5x-8)$, $y' = ?$
(b) $\int \frac{dx}{\cos^2 4x}$ (c) $xy' = x^2 - 1$

1. Экстремум функции одной переменной. Достаточные условия.

(a) Исследовать на экстремум функцию
 $y' = x^3 - 12x - 7$.

2. Линейные ДУ 1-го порядка. Метод вариации произвольной постоянной.

(a) $y' - xy = x^3 e^{\frac{x^2}{2}}$.

3. $y = x^2 + 4x + 3$, $y = x + 3$
 $S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

0. (a) $y = \left(\frac{1}{x} + 5\right) \cdot e^{7x+1}$, $y' = ?$
(b) $\int \frac{dx}{(6x+5)^3}$ (c) $y' = \sqrt{1-y^2}$

1. Выпуклость (вогнутость) графика функции. Точки перегиба.

(a) Найти интервалы выпуклости (вогнутости) графика функции
 $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 14$.

2. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.

(a) $\int_0^1 e^{4x+1} dx$.

3. $y' - \frac{2y}{x} = \frac{x^2}{\cos^2 x}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

0. (a) $y = \sqrt[3]{x} \cdot \sin(5x-2)$, $y' = ?$
(b) $\int 2^{3x-1} dx$ (c) $\sqrt{1-y^2} dx = x dy$

1. Производная. Определение и геометрический смысл.

(a) $y = \frac{e^{2x}}{\ln(3x-5)}$, $y' = ?$

2. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.

(a) $\int (2x-1) \cos x dx$.

3. $y' - 2xy = (2x+5)^7 e^{x^2}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

0. (a) $y = \frac{e^{5x^2+1}}{\cos 3x}, \quad y' = ?$
(b) $\int \frac{dx}{3+11x}$ (c) $xy' = 1 + y^2$

1. Предел переменной. Основные теоремы о пределах.

(a)

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{6x^2 + 5x - 1}{3x^2 + 2x - 1}.$$

2. Неопределенный интеграл. Инвариантность формул интегрирования.

(a) $\int \frac{\arctg^5 x}{1+x^2} dx$

3. $y' = (xy + 2y) \cos x.$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

0. (a) $y = (2x+1)^{17} \cdot \arcsin x, \quad y' = ?$
(b) $\int \sqrt[3]{2x+1} dx$ (c) $y' \cdot \sin^2 x = y$

1. Непрерывность функции в точке. Определение. Классификация точек разрыва.

(a)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 2x^2 + 4x}{x^2 + 3x - 2}$$

2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной.

(a) $y' - \frac{y}{x} = x^5.$

3. $y = x - 2, \quad y = x^2 - 4x + 2$
 $S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

0. (a) $y = \frac{e^{5x+3}}{\arcsin 7x}$, $y' = ?$ (c) $y' = \frac{y}{x^5}$
(b) $\int \frac{dx}{\sin^2 \frac{x}{5}}$

1. Производная. Производная частного двух функций. Вывод формулы $(tg x)' =$.

(a) $y = \frac{x^2 + 3}{\ln x}$, $y' = ?$

2. ДУ первого порядка: основные определения. ДУ с разделенными переменными.

(a) $e^{3x} + (y - 1)^{10} dy = 0$.

3. $y = x^2 - 2x$, $x + y = 2$
 $S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

0. (a) $y = \frac{\sin^2 x}{2 + \ln 7x}$, $y' = ?$
(b) $\int e^{2-\frac{x}{7}} dx$ (c) $3xdy + (1 + y^2)dx = 0$

1. Предел переменной. Основные теоремы о пределах.

(a)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^4 + 3x^2}{5x^3 - x^2 + 1}.$$

2. Вычисление площади плоской фигуры.

(a) $y = (x - 1)^2$, $y = 0$, $x = 2$
 $S = ?$

3. $y' + \frac{y}{x} = x^3 + 2x + 1$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

0. (a) $y = \sqrt{x} \cdot \cos(4x - 3), \quad y' = ?$
(b) $\int \frac{dx}{10x - 3}$ (c) $y' = \sqrt{1 - y^2} \sin x$

1. Производная произведения двух функций.

(a) $y = x^4 + \sin 2x + 7, \quad y''' = ?$

2. Дифференциальные уравнения второго порядка. Основные определения. Уравнения вида $y'' = f(x)$.

(a) $y'' = x^3 + \cos x$.

3. $y = 4x - x^2, \quad x + y = 4$
 $S = ?$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Волжский государственный
университет водного транспорта"
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор 

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

0. (a) $y = x^{15} \cdot e^{\cos x}, \quad y' = ?$
(b) $\int (2 - x)^7 dx$ (c) $y' = \sqrt{1 - y^2} \cos x$

1. Производная суммы и разности двух функций.

(a) $y = x^5 + e^{-2x} + 6, \quad y^{(4)} = ?$

2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

(a) $x^3 y^2 dx + y x dy = 0$.

3. $x + y = 5, \quad y = -x^2 + 6x - 5$
 $S = ?$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Волжский государственный
университет водного транспорта"
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор 

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

0. (a) $y = \frac{1}{x^3} \cdot \ln(6x + 1), \quad y' = ?$

(b) $\int \frac{dx}{\cos^2(3x + 1)}$ (c) $xy' = 2x^3 + 1$

1. Дифференциал функции одной переменной. Инвариантность формы первого дифференциала.

(a) $d(\sin(x^2 + 3)) = ?$

2. Определенный интеграл. Метод интегрирования по частям.

(a) $\int_0^1 (2x + 1)e^x dx.$

3. $y' + 3x^2y = (x + 1)e^{-x^3}.$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

0. (a) $y = \frac{\arctg x}{\cos^3 x}, \quad y' = ?$ (c) $\cos^2 y dx = x dy$

(b) $\int \frac{dx}{(5 + 8x)^4}$

1. Дифференциал суммы и частного двух функций.

(a) $y = \frac{x^2 + 3}{\ln(7x + 1)}, \quad dy = ?$

2. Определенный интеграл. Геометрический смысл ОИ. Формула Ньютона-Лейбница.

(a) $\int_{-1}^1 (x^2 + 3x - 1) dx.$

3. $y' + \frac{2}{x}y = \frac{3^x}{x^2}$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

0. (a) $y = \frac{(x+2)^{10}}{\sin \frac{3x}{dx}}$, $y' = ?$ (c) $y' = y(3x^2 + 5)$
(b) $\int \frac{dx}{\sin^2(2x-5)}$

1. Выпуклость/вогнутость графика функции. Точки перегиба.

(a) Найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции
 $y = 2x^3 + 3x^2 - 19x + 24$.

2. Линейные ДУ первого порядка.

(a) $y' - \frac{y}{x} = x$

3. $y = x^2 - 4x + 2$, $x + y = 2$
 $S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

0. (a) $y = e^{-3x} \cdot tg^5 x$, $y' = ?$ (c) $xy' = x^5 - 1$
(b) $\int \frac{dx}{(3x-11)^4}$

1. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Связь между б.б. и б.м.

(a)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - x - 4}{3x^2 - 7x + 4}.$$

2. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

(a) $\int \frac{(2x^2 - 5)^2}{x} dx$.

3. $y' - y = 3e^x \cos x$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

0. (a) $y = \frac{(3x-2)^5}{\cos 2x}$, $y' = ?$
(b) $\int \sqrt[3]{5x+1} dx$ (c) $dx + x(1+y^2)dy = 0$

1. Интервалы монотонности функции. Достаточные условия строгой монотонности.

(a) Найти интервалы монотонности функции $y = x^3 + 3x^2 - 8$.

2. Линейно зависимые и линейно независимые функции. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ 2-го порядка.

(a) $y'' - 6y' + 9y = 0$.

3. $y = x^2 - 2x + 1$, $y = x + 1$
 $S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологія транспортных процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

0. (a) $y = \frac{e^{4x}}{\lg(3x+1)}$, $y' = ?$
(b) $\int \frac{dx}{3+x/4}$ (c) $y' = x^3 \sqrt{1-y^2}$

1. Экстремум функции одной переменной. Необходимые условия.

(a) Исследовать на экстремум функцию
 $y = x^3 - 3x + 14$.

2. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Свойства решений ЛОДУ.

(a) $y'' - 4y' + 3y = 0$.

3. $y = x^2 + 2x + 1$, $y = -x + 1$
 $S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

0. (a) $y = (\frac{1}{x^2} - 3) \cdot \cos^3 x$, $y' = ?$ (c) $y' = \frac{x^3}{\sin y}$
(b) $\int \frac{dx}{\sin^2(2-x)}$

1. Производная функции. Основные теоремы о производных.

(a) $y = \frac{2^{3x-2}}{\sin 5x}$, $y' = ?$

2. Первообразная. Теорема о множестве первообразных.

(a) Найти $F(x)$, если $f(x) = x^3 - 2x + 5$.

3. $y' + y = e^{6x}$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, II семестр

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технологическая транспортная инженерия
процессов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

0. (a) $y = (3x + \arcsin x) \cdot e^{2x}$, $y' = ?$
(b) $\int \frac{dx}{\cos^2(6x+4)}$, (c) $y' \sin^2 x = y$

1. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях.

(a)

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x^2 - x - 6}$$

2. ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

(a) $y'' + 8y' + 25y = 0$.

3. $y = x^2 + 2x + 1$, $y = x + 3$
 $S = ?$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Контрольная работа по теме
линейного программирования"

"Методы решения задач

Вариант 1

$$1. \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 11 \\ -x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 \leq 7 \\ x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$2. \begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ x_1 - 3x_2 \leq 3 \\ -3x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = -x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

Вариант 3

$$1. \begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 + x_2 \leq 15 \\ x_1 \leq 9 \\ x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$2. \begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 1 \\ x_1 - x_2 \leq 2 \\ -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

Вариант 5

$$1. \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 13 \\ x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 \leq 5 \\ x_2 \leq 10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$2. \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 - 3x_2 \leq 3 \\ -3x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

Вариант 2

$$1. \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 16 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 10 \\ x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$2. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \leq 6 \\ 3x_1 + x_2 \leq 15 \\ -x_1 + 3x_2 \leq 15 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

Вариант 4

$$1. \begin{cases} x_1 - x_2 \leq 9 \\ x_1 + x_2 \leq 12 \\ x_1 \leq 8 \\ x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$2. \begin{cases} x_1 - x_2 \leq 3 \\ 3x_1 + x_2 \leq 13 \\ -x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

Вариант 6

$$1. \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5 \\ -x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1 \leq 2 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$2. \begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ x_1 + 3x_2 \leq 15 \\ 3x_1 - x_2 \leq 15 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$
$$F = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

Контрольная работа по теме 6. Ряды

Контрольная работа по разделу 5. Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики

Вариант № 1

1. Три стрелка стреляют по цели. Первый попадет с вероятностью 0,8, второй с вероятностью 0,9, третий – 0,5. Найти вероятности следующих событий: 1) все попадут; 2) попадет только второй; 3) попадет только один; 4) попадет хотябы один.
2. В условиях первой задачи: 1) составить ряд распределения случайной величины X – числа попаданий по мишени; 2) найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение X ; 3) найти функцию распределения ДСВ X и построить ее график.
3. Дана функция распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 4, \\ \frac{x-4}{5}, & 4 < x \leq 9, \\ 1, & x > 9, \end{cases}$$
 непрерывной СВ X . Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M[X]$, $D[X]$ и $\sigma[X]$; 3) вероятность того, что случайная величина X примет значение а) больше чем 5, б) из промежутка (3,7). Построить графики функции распределения и плотности распределения.

Вариант № 2

1. В первой и второй партиях деталей 10% брака, в третьей – 5%. Из каждой партии для контроля берут по одной детали. Найти вероятности следующих событий: 1) все детали годные; 2) только деталь из первой партии годная; 3) только одна деталь годная; 4) хотябы одна деталь бракованная.
2. В условиях первой задачи: 1) составить ряд распределения случайной величины X – числа годных деталей среди трех отобранных; 2) найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение X ; 3) найти функцию распределения ДСВ X и построить ее график.
3. Дана функция распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3, \\ \frac{x-3}{2}, & 3 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5, \end{cases}$$
 непрерывной СВ X . Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M[X]$, $D[X]$ и $\sigma[X]$; 3) вероятность того, что случайная величина X примет значение а) больше чем 3,5, б) из промежутка (0,5). Построить графики функции распределения и плотности распределения.

Вариант № 3

1. Вероятность своевременного прибытия в порт первого судна равна 0,9, второго – 0,8, третьего – 0,5. Найти вероятности следующих событий: 1) все суда придут в порт вовремя; 2) только первое судно придет в порт вовремя; 3) только одно судно придет в порт вовремя; 4) хотя бы одно опоздает.
2. В условиях первой задачи: 1) составить ряд распределения случайной величины X – числа судов, пришедших в порт вовремя; 2) найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение X ; 3) найти функцию распределения ДСВ X и построить ее график.

3. Дана функция распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1, \\ \frac{x+1}{5}, & -1 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4, \end{cases}$$

непрерывной СВ X . Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M[X]$, $D[X]$ и $\sigma[X]$; 3) вероятность того, что случайная величина X примет значение а) больше чем 3, б) из промежутка (1,5). Построить графики функции распределения и плотности распределения.

Вариант № 4

1. Вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий равна 0,8, для второго орудия эта вероятность равна 0,7, для третьего – 0,9. Производится залп из трех орудий. Найти вероятности следующих событий: 1) цель не поражена; 2) цель поражена только первым из орудий; 3) цель поражена только одним из орудий; 4) хотя бы одно орудие не поразило цель.
2. В условиях первой задачи: 1) составить ряд распределения случайной величины X – числа орудий, поразивших цель; 2) найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение X ; 3) найти функцию распределения ДСВ X и построить ее график.

3. Дана функция распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2, \\ \frac{x+2}{5}, & -2 < x \leq 3, \\ 1, & x > 3, \end{cases}$$

непрерывной СВ X . Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M[X]$, $D[X]$ и $\sigma[X]$; 3) вероятность того, что случайная величина X примет значение а) больше чем 0, б) из промежутка (-3,1). Построить графики функции распределения и плотности распределения.

Вариант № 5

1. Грузовая обработка судна может производиться одним из трех кранов. К моменту прибытия судна первый кран освободится с вероятностью 0,8, второй – с вероятностью 0,5, третий – 0,4. Найти вероятности следующих событий: 1) к моменту прибытия судна все краны освободятся; 2) только третий кран освободится; 3) только один кран освободится; 4) освободится хотя бы один кран.
2. В условиях первой задачи: 1) составить ряд распределения случайной величины X – числа свободных кранов; 2) найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение X ; 3) найти функцию распределения ДСВ X и построить ее график.
3. Дана функция распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ \frac{x-1}{6}, & 1 < x \leq 7, \\ 1, & x > 7, \end{cases}$$
 непрерывной СВ X . Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M[X]$, $D[X]$ и $\sigma[X]$; 3) вероятность того, что случайная величина X примет значение а) больше чем 5, б) из промежутка $(0,3)$. Построить графики функции распределения и плотности распределения.

Вариант № 6

1. Устройство состоит из трех блоков, которые могут выйти из строя с вероятностями 0,1, 0,3 и 0,2 соответственно. Найти вероятности следующих событий: 1) все блоки выйдут из строя; 2) только первый выйдет из строя; 3) только один выйдет из строя; 4) хотя бы один выйдет из строя.
2. В условиях первой задачи: 1) составить ряд распределения случайной величины X – числа блоков, вышедших из строя; 2) найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение X ; 3) найти функцию распределения ДСВ X и построить ее график.
3. Дана функция распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ 2x - 2, & 1 < x \leq 1,5, \\ 1, & x > 1,5, \end{cases}$$
 непрерывной СВ X . Найти: 1) плотность распределения $f(x)$; 2) $M[X]$, $D[X]$ и $\sigma[X]$; 3) вероятность того, что случайная величина X примет значение а) больше чем 1,2, б) из промежутка $(1,1;1,4)$. Построить графики функции распределения и плотности распределения.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Решить графически задачу ЛП.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

"Волжский государственный
университет водного транспорта"
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

2. Функция двух переменных. Частные производные первого порядка. Найти z'_x, z'_y , если $z = \frac{x^2}{y^5} - y \ln(x^3 + y)$.
3. Перестановки. Сочетания. Размещения. Основное правило комбинаторики.
4. На отдельных одинаковых карточках написаны буквы "Е" "Л" "С" "Т" "Б". Наугад берут три и раскладывают в порядке появления. Какова вероятность того, что а) получилось слово "ЛЕС"? б) слово начинается на букву "Л"?

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Решить графически задачу ЛП.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 2 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

"Волжский государственный
университет водного транспорта"
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

2. Градиент. Линия уровня. Найти градиент функции $z = y^2x^3 - e^{2x+y}$ в точке $M(-1, 1)$.
3. Случайные события. Операции над событиями.
4. В первом ящике – 20 деталей, из них 4 – бракованные, во втором – 10 деталей, из них 5 – бракованные, в третьем – 25 деталей, из них 10 – бракованные. Из каждого ящика наудачу выбирают по одной детали. Найти вероятности следующих событий: а) только одна деталь бракованная; в) только деталь из второго ящика бракованная; с) хотя бы одна деталь годная.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Решить графически задачу ЛП.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 3 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Производная по направлению. Найти производную функции $z = x^3 + 3x - y^2 + 1$ в точке $M(0, 1)$ в направлении вектора $\vec{s} = (3, 4)$ и наибольшее значение производной по направлению в данной точке.
3. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
4. Среди 10 деталей есть 4 нестандартных. Наудачу берут три детали. Определить вероятность того, что а) нестандартными будут все три; в) только две.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Решить графически задачу ЛП.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 3 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца. Найти z''_{xx} , z''_{xy} , если $z = x^5y - \ln x + e^{2x+y^3}$.
3. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения событий. Независимые события.
4. Студент знает 15 из 20 вопросов. Какова вероятность того, что а) он ответит на первые два вопроса, б) ответит хотя бы на один вопрос из двух.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Решить графически задачу ЛП.

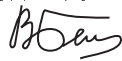
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_2 \leq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия. Найти стационарные точки функции $z = x^2 + 4xy - y + 17$.

3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

4. Десять сотрудников компании учатся заочно. Из них шесть - на экономическом факультете и четыре - на юридическом. Вероятность успешно сдать экзамены на предстоящей сессии для студентов экономического факультета равна 0,8, а для студентов юридического - 0,6. Найти вероятность того, что наудачу выбранный студент успешно сдал экзамены. Какова вероятность того, что студент, успешно сдавший экзамены учится на юридическом факультете?

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Решить графически задачу ЛП.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ 2x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Экстремум функции двух переменных. Достаточные условия. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + y^2 + 2x - 4y + 15$.

3. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий.

4. Вероятность своевременного прибытия в порт для первого судна – 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,5. Найти вероятности следующих событий: а) только два судна придут в порт вовремя; в) только первое придет вовремя; с) хотя бы одно опоздает.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 6 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Функция двух переменных. Частные производные первого порядка. Найти z'_x, z'_y , если $z = x \cdot \sin(x^3 - y)$.

3. Формула Бернулли.

4. Грузовая обработка судна может производиться одним из трех кранов. К моменту прибытия судна первый кран может освободиться с вероятностью 0,8, второй – с вероятностью 0,5, третий – с вероятностью 0,4. Найти вероятности следующих событий: а) к моменту прибытия судна только третий кран освободится; в) освободятся два крана; с) освободится хотя бы один.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

"Волжский государственный
университет водного транспорта"
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)
ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951
Тел. (831)419 – 79 – 51

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ 3x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 - 2x_2 \leq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Градиент. Линия уровня. Найти уравнение линии уровня, проходящей через точку M_0 и градиент в этой точке, если $z = x^2 + y^2 - 2y + 3, M_0(-2, 1)$. Построить на одном чертеже.

3. Функция распределения и ее свойства.

4. Найти функцию распределения ДСВ X , заданной рядом распределения

X	-3	-1	2	5
p	0,3	0,1	?	0,2

. Построить гра-

фик.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ -x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Экстремум функции двух переменных. Достаточные условия. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + y^2 + 6x - 2y + 14$.

3. Плотность распределения непрерывной СВ и ее свойства.

4. Для СВ X , плотность распределения которой $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3, x \geq 5, \\ 0,5 \cdot (x - 3), & 3 < x < 5 \end{cases}$ найти $P(0 < X < 4)$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ 2x_1 + x_2 \geq 2 \\ -x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия. Исследовать на экстремум функцию $z = -x^2 - 3y^2 + 2x - 6y + 7$.

3. Числовые характеристики дискретных СВ: математическое ожидание.

4. Найти математическое ожидание и дисперсию для СВ X , заданной рядом распределения

X	-3	-1	2	5
p	0,3	0,1	?	0,2

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ 3x_1 - x_2 \leq 6 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца. Найти z''_{xx} , z''_{xy} , если $z = \sin(xy) + x^2$.
3. Числовые характеристики непрерывных СВ.
4. Найти математическое ожидание и дисперсию для СВ X , функция распределения которой

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ 0,2 \cdot (x - 1), & 1 \leq x \leq 6, \\ 1, & x \geq 6. \end{cases}$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Производная по направлению. Найти производную функции $z = \cos(xy) + 5$ в точке $M(1, \frac{\pi}{2})$ в направлении вектора $\vec{s} = (1, 1)$ и наибольшее значение производной по направлению в данной точке.
3. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
4. Первую задачу в контрольной работе могут решить 90% студентов, вторую – 80%, третью – 60%. Наудачу выбирается одна контрольная работа. Найти вероятности следующих событий: а) решены первая и вторая задачи, а третья – нет; в) решена только одна задача; с) решена хотя бы одна задача.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 6 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

2. Функция двух переменных. Частные производные первого порядка. Найти z'_x, z'_y , если $z = \frac{x^2}{y^5} - y \ln(x^3 + y)$.

3. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения событий.

4. Студент знает 10 из 15 вопросов. Какова вероятность того, что а) он ответит только на один вопрос из двух, б) на первые два ответит, а на третий - нет.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ 2x_1 + x_2 \geq 2 \\ -x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

"Волжский государственный
университет водного транспорта"

(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

2. Градиент. Линия уровня. Найти уравнение линии уровня, проходящей через точку M_0 и градиент в этой точке, если $z = x^2 + y^2 - 2y + 3, M_0(-2, 1)$. Построить на одном чертеже.

3. Теорема о вероятности суммы двух совместных событий.

4. К моменту прибытия судна первый причал освободится с вероятностью 0,5, второй – с вероятностью 0,8, третий – с вероятностью 0,6. Найти вероятности следующих событий: а) к моменту прибытия судна будет занят только второй причал; в) один причал будет свободен; с) хотя бы один причал будет занят.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ 3x_1 - x_2 \leq 6 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Производная по направлению. Найти производную функции $z = x^3 + 3x - y^2 + 1$ в точке $M(0, 1)$ в направлении вектора $\vec{s} = (3, 4)$ и наибольшее значение производной по направлению в данной точке.

3. Функция распределения и ее свойства.

4. Для СВ X , функция распределения которой $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ 0,2 \cdot (x - 1), & 1 \leq x \leq 6, \\ 1, & x \geq 6, \end{cases}$ найти $P(X > 4)$, $P(-1 < X < 2)$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца. Найти z''_{yy} , z''_{xy} , если $z = x^2y^6 - \ln x + e^{2x+y^3}$.

3. Плотность распределения и ее свойства.

4. Для СВ X , плотность распределения которой $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, x \geq 2, \\ \frac{3x^2}{8}, & 0 < x < 2 \end{cases}$ найти $P(0 < X < 1)$.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор



Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Решить графически задачу.

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 6 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = 4x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия. Найти стационарные точки функции $z = y^2 + 4xy - x + 35$.

3. Числовые характеристики дискретных СВ: дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

X	-3	1	2	5
p	0,1	0,4	?	0,2

4. Найти математическое ожидание и дисперсию ДСВ X , заданной рядом распределения

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

"Волжский государственный
университет водного транспорта"
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

ул. Нестерова, 5а, Нижний Новгород,
603951

Тел. (831)419 – 79 – 51

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 + x_2 \geq 4 \\ x_1 \leq 5 \\ x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + 4x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Экстремум функции двух переменных. Достаточные условия. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + y^2 + 4x - 4y + 56$.

3. Числовые характеристики непрерывных СВ.

4. Найти математическое ожидание и дисперсию для СВ X , функция распределения которой

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 0,2 \cdot (x - 2), & 2 \leq x \leq 7, \\ 1, & x \geq 7. \end{cases}$$

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Решить графически задачу ЛП.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 9 \\ x_1 + 2x_2 \geq 5 \\ x_1 \leq 3 \\ x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Функция двух переменных. Частные производные первого порядка. Найти z'_x, z'_y , если $z = y \cdot \cos(x^5 - 2y)$.
3. Перестановки, сочетания, размещения. Основное правило комбинаторики.
4. Из 15 студентов есть 5 имеют спортивный разряд. Какова вероятность того, что среди трех выбранных студентов
а) трое имеют спортивный разряд; в) только один.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.

Кафедра математики
20__ – 20__ учебный год, III семестр

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Экзамен по дисциплине "Высшая математика"

направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных
процессов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Решить графически задачу ЛП.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 7 \\ x_1 + 2x_2 \geq 3 \\ x_1 \leq 2 \\ x_2 \leq 5 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \\ F = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min) \end{cases}$$

2. Градиент. Линия уровня. Найти уравнение линии уровня, проходящей через точку M_0 и градиент в этой точке, если $z = x^2 + y^2 - 2x + 3, M_0(1, -2)$. Построить на одном чертеже.
3. Нормальный закон распределения (распределение Гаусса).
4. Размер стержней, изготавливаемых станком, есть нормально распределенная случайная величина. Средний размер стержней 20 см, среднее квадратическое отклонение – 0,5 см. Найти: 1) границы, в которых расположены размеры практически всех стержней; 2) процент годных стержней, если допускается отклонение размера от среднего не более, чем на 0,8 см.; 3) вероятность того, что размер наугад взятого стержня будет заключен между 18,2 и 20,5 см.

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Белых В.Н.