

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**Кафедра высшей математики**

**Е. Е. ГРИБОВСКАЯ, И. И. СОСНОВСКИЙ**

# **ТЕСТЫ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ**

**Учебно-методическое пособие**

**Гомель 2015**

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра высшей математики

Е.Е.ГРИБОВСКАЯ, И.И.СОСНОВСКИЙ

# ТЕСТЫ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

*Одобрено методической комиссией электротехнического  
факультета в качестве учебно-методического пособия*

Гомель 2015

УДК 517

ББК 22.1  
Г75

Рецензент – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей математики

*А. Д. Суворова (УО «БелГУТ»).*

**Грибовская, Е.Е.**

Г75 Тесты по высшей математике : учеб.-метод. пособие / Е. Е. Грибовская, И. И. Сосновский; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015 – 94 с.

ISBN 9278-985-554-395-5

Приведены контрольные тесты по курсу высшей математики. Охвачены разделы первого семестра, которые изучаются студентами технических специальностей БелГУТа.

Предназначен для промежуточного и семестрового контроля знаний студентов. Может использоваться для самоконтроля и самоподготовки к контрольным работам студентами заочного факультета.

**УДК 517  
ББК 22.1**

**ISBN 9278-985-554-395-5** © Грибовская Е. Е., Сосновский И. И., 2015  
© Оформление. УО «БелГУТ», 2015

## МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ

### Вариант 1

<p>A1. Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 3 \\ 2 &amp; -2 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Найти <math>2A</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 2 \\ 1 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; 6 \\ 4 &amp; -4 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; 6 \\ 4 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; 3 \\ 2 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A2. Даны матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}.$ <p>Найти <math>A + B</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 \\ 1 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 \\ -1 &amp; 11 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 5 \\ -1 &amp; 11 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 \\ 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A3. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 1 \\ 7 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> и</p> $B = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}.$ <p>Найти <math>A - 2B</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 6 \\ 1 \end{pmatrix}</math>; 4) действия произвести невозможно.</p>
<p>A4. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 3 \\ 1 &amp; 5 \end{pmatrix}</math> и</p> $B = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}.$ <p>Найти <math>AB</math>.</p>	<p>1) <math>(19 \ 20)</math>; 2) <math>(19 \ -20)</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 19 \\ 20 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} -19 \\ 20 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A5. При умножении матрицы размера <math>3 \times 2</math> на матрицу размера <math>2 \times 5</math> получится</p>	<p>1) <math>2 \times 2</math>; 2) <math>3 \times 3</math>; 3) <math>4 \times 3</math>; 4) <math>3 \times 5</math>; 5) <math>5 \times 2</math>.</p>

матрица размера	
A6. Найти $\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$ .	1) -12; 2) -11; 3) 18; 4) 45; 5) 12.
A7. Найти $\begin{vmatrix} \sin x & \cos x \\ -\cos x & \sin x \end{vmatrix}$ .	1) -1; 2) $\cos 2x$ ; 3) 1; 4) $-\cos 2x$ ; 5) 2.
A8. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти элемент произведения $AB$ , стоящий во второй строке и первом столбце.	1) -1; 2) 5; 3) 11; 4) 8; 5) 9.
A9. Найти алгебраическое дополнение $A_{22}$ матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ .	1) -2; 2) 2; 3) 3; 4) 1; 5) 5.
A10. Найти $\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ .	1) 24; 2) -24; 3) $\begin{pmatrix} -8 & -16 \\ -8 & -4 \end{pmatrix}$ ; 4) $\begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 8 & 13 \end{pmatrix}$ .

V1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 9 & 6 & 3 \\ 9 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу

$C = 2B - A$ . В ответе указать элемент  $c_{22}$ .

V2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ -2 & 6 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -3 & 10 \\ 2 & 4 \\ 7 & -6 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу

$C = 3A + 2B$ . В ответе указать элемент  $c_{31}$ .

V3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -3 & 10 \\ 2 & 4 \\ 7 & -6 \end{pmatrix}$ . Найти  $|AB|$ .

В4. Найти  $\begin{vmatrix} 7 & 3 & -1 \\ 6 & -2 & 2 \\ 1 & 7 & 5 \end{vmatrix}$ .

В5. Решить уравнение  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 0 \\ x & 3 & -2 \\ 6 & 0 & 4 \end{vmatrix} = 0$ .

В6. Найти произведение сорока шести на сумму элементов главной диагонали матрицы  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$ .

В7. Найти  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 6 & 4 & 2 \\ 9 & 3 & 7 & 0 \\ -3 & 2 & 6 & 0 \end{vmatrix}$ .

В8. Найти  $A_{12}A_{31} - A_{22}A_{32}$ , если  $A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 7 \\ 6 & 3 & 1 \\ 0 & 7 & 9 \end{pmatrix}$ .

В9. Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & x & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{vmatrix} < 1$ . В ответе указать

наименьшее целое решение.

В10. Решить систему матричных уравнений  $\begin{cases} X + Y = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \\ 2X + 3Y = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}. \end{cases}$

В ответе записать  $|XY|$ .

## Вариант 2

<p>A1. Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; 2 \\ 1 &amp; -2 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Найти <math>3A</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 4 \\ 3 &amp; -6 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 6 \\ 2 &amp; -6 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 6 \\ 3 &amp; -6 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A2. Даны матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}.$ <p>Найти <math>A - B</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 7 &amp; 2 \\ 5 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 7 &amp; 2 \\ 5 &amp; -3 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 7 &amp; -2 \\ 5 &amp; -3 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 7 &amp; 2 \\ 1 &amp; -3 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A3. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Найти <math>A + 2B</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 5 \\ 8 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 6 \\ 1 \end{pmatrix}</math>; 4) действия произвести невозможно.</p>
<p>A4. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; 6 \end{pmatrix}</math> и</p> $B = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}.$ <p>Найти <math>BA</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 15 &amp; 30 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 18 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 15 \\ 18 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 15 &amp; 30 \\ 9 &amp; 18 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A5. При умножении матрицы размера <math>4 \times 2</math> на матрицу размера <math>2 \times 2</math> получится матрица размера.</p>	<p>1) <math>2 \times 2</math>; 2) <math>3 \times 3</math>; 3) <math>4 \times 3</math>; 4) <math>2 \times 5</math>; 5) <math>4 \times 2</math>.</p>
<p>A6. Найти <math>\begin{vmatrix} -3 &amp; 5 \\ 3 &amp; 8 \end{vmatrix}</math>.</p>	<p>1) 39; 2) -39; 3) 9; 4) -9; 5) 12.</p>
<p>A7. Найти <math>\begin{vmatrix} \sin x &amp; \cos x \\ \cos x &amp; \sin x \end{vmatrix}</math>.</p>	<p>1) -1; 2) <math>\cos 2x</math>; 3) 1; 4) <math>-\cos 2x</math>; 5) 2.</p>
<p>A8. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 0 &amp; 3 \\ 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 2 &amp; 2 \\ 5 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>.</p> <p>Найти элемент произведения <math>AB</math>, стоящий в первой строке и втором столбце.</p>	<p>1) -3; 2) 15; 3) 12; 4) 0; 5) 3.</p>

<p>A9. Найти алгебраическое дополнение <math>A_{21}</math> матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -2 &amp; 5 \\ 4 &amp; 7 \end{pmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>-5</math>; 2) <math>2</math>; 3) <math>4</math>; 4) <math>7</math>; 5) <math>5</math>.</p>
<p>A10. Найти <math>\begin{vmatrix} 4 &amp; 0 \\ 2 &amp; 1 \end{vmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 &amp; 3 \\ 5 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>52</math>; 2) <math>-52</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 12 \\ 7 &amp; 8 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 12 \\ 20 &amp; 8 \end{pmatrix}</math>.</p>

B1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 0 \\ 7 & 5 & 8 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $C = 2A + B$ . В ответе указать элемент  $c_{22}$ .

B2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 9 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 6 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $C = -2A + 3B$ . В ответе указать элемент  $c_{31}$ .

B3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -11 & 0 & 33 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 0 & 1 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$ . Найти  $|AB|$ .

B4. Найти  $\begin{vmatrix} 11 & 5 & -2 \\ 6 & -2 & 2 \\ 2 & 4 & 3 \end{vmatrix}$ .

B5. Решить уравнение  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & x \\ 4 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & 5 \end{vmatrix} = 0$ .

B6. Найти произведение определителя  $|A|$  на сумму элементов главной диагонали матрицы  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ .

В7. Найти 
$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 2 & 6 & 4 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & 0 \\ -3 & 2 & 6 & -4 \end{vmatrix}.$$

В8. Найти  $A_{22}A_{31} + A_{23}A_{33}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 8 \\ 5 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 7 \end{pmatrix}.$

В9. Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 2 & x+2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & x \end{vmatrix} \geq 0.$  В ответе указать сумму

целых решений.

В10. Решить систему матричных уравнений 
$$\begin{cases} X - Y = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \\ 3X + 2Y = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}. \end{cases}$$

В ответе записать  $25 \cdot |XY|.$

### Вариант 3

<p>А1. Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 \\ 2 &amp; -6 \end{pmatrix}.</math> Найти <math>4A.</math></p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 2 \\ 1 &amp; 3 \end{pmatrix};</math> 2) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 6 \\ 8 &amp; -24 \end{pmatrix};</math> 3) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 4 \\ 8 &amp; 4 \end{pmatrix};</math> 4) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 4 \\ 8 &amp; -24 \end{pmatrix}.</math></p>
<p>А2. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 3 \\ 2 &amp; 5 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 2 &amp; 1 \\ -3 &amp; 6 \end{pmatrix}.</math> Найти <math>A + B.</math></p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 4 \\ 1 &amp; 3 \end{pmatrix};</math> 2) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 \\ -1 &amp; 11 \end{pmatrix};</math> 3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 4 \\ -1 &amp; 11 \end{pmatrix};</math> 4) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 4 \\ -1 &amp; 1 \end{pmatrix}.</math></p>

<p>А3. Даны матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}.$ <p>Найти <math>4A - B</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 3 \\ 2 &amp; 9 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 3 \\ 2 &amp; 8 \end{pmatrix}</math>;  3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 3 \\ 1 &amp; 9 \end{pmatrix}</math>; 4) действия  произвести невозможно.</p>
<p>А4. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; 2 \\ 0 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> и</p> $B = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}.$ <p>Найти <math>AB</math>.</p>	<p>1) <math>(0 \ 12)</math>; 2) <math>(12 \ 12)</math>;  3) <math>\begin{pmatrix} 0 \\ 12 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 12 \\ 12 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>А5. При умножении матрицы размера <math>4 \times 2</math> на матрицу размера <math>2 \times 5</math> получится матрица размера</p>	<p>1) <math>2 \times 2</math>; 2) <math>3 \times 3</math>; 3) <math>4 \times 5</math>;  4) <math>2 \times 5</math>; 5) <math>5 \times 4</math>.</p>
<p>А6. Найти <math>\begin{vmatrix} -3 &amp; 7 \\ 3 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>.</p>	<p>1) 253; 2) -252; 3) 9;  4) -33; 5) 33.</p>
<p>А7. Найти <math>\begin{vmatrix} \cos x &amp; \sin x \\ \sin x &amp; \cos x \end{vmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>-1</math>; 2) <math>\cos 2x</math>; 3) 1;  4) <math>-\cos 2x</math>; 5) 2.</p>
<p>А8. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; 2 \\ 0 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> и</p> $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$ <p>Найти элемент произведения <math>BA</math>, стоящий во второй строке и втором столбце.</p>	<p>1) <math>-2</math>; 2) 4; 3) 12; 4) 2;  5) 8.</p>

<p>A9. Найти алгебраическое дополнение <math>A_{12}</math> матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 3 \\ 1 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>-1</math>; 2) <math>2</math>; 3) <math>3</math>; 4) <math>1</math>; 5) <math>5</math>.</p>
<p>A10. Найти <math>\begin{vmatrix} 4 &amp; 2 \\ 3 &amp; 2 \end{vmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 &amp; 4 \\ 2 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>4</math>; 2) <math>-4</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 8 \\ 4 &amp; 10 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 12 &amp; 26 \\ 10 &amp; 22 \end{pmatrix}</math>.</p>

B1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & -3 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 3 \\ 8 & -1 & 5 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $C = B + 2A$ . В ответе указать элемент  $c_{23}$ .

B2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ -1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу

$C = 3A - 2B$ . В ответе указать элемент  $c_{32}$ .

B3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -3 \\ 3 & -4 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 3 \\ 6 & -6 \end{pmatrix}$ . Найти  $|AB|$ .

B4. Найти  $\begin{vmatrix} 8 & 4 & 0 \\ 7 & -1 & 3 \\ 2 & 8 & 6 \end{vmatrix}$ .

B5. Решить уравнение

$$\begin{vmatrix} 2 & x & 1 \\ x & 2 & 0 \\ -6 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 13.$$

В ответе указать сумму корней.

В6. Найти произведение одиннадцати на сумму элементов главной диагонали матрицы  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

В7. Найти  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 6 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 7 & 0 \\ -3 & 2 & 6 & 1 \end{vmatrix}$ .

В8. Найти  $A_{22}A_{32} + A_{21}A_{31}$ , если  $A = \begin{pmatrix} -3 & -2 & 0 \\ 6 & 1 & 1 \\ 0 & -7 & 6 \end{pmatrix}$ .

В9. Решить неравенство  $\begin{vmatrix} -5 & x & 2 \\ 2 & -1 & x \\ 2 & 3 & 6 \end{vmatrix} \leq 90$ . В ответе указать произ-

ведение наибольшего и наименьшего решений.

В10. Решить систему матричных уравнений  $\begin{cases} 3X - 2Y = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \\ X + Y = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}. \end{cases}$

В ответе записать  $625 \cdot [XY]$ .

#### Вариант 4

<p>А1. Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; 1 \\ 2 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; -3 \\ 6 &amp; 6 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 3 \\ 6 &amp; 6 \end{pmatrix}</math>;</p>
<p>Найти <math>3A</math>.</p>	<p>3) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 3 \\ 6 &amp; -6 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 4 \\ 8 &amp; -2 \end{pmatrix}</math>.</p>

<p>A2. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 7 &amp; 3 \\ 2 &amp; 8 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 2 &amp; 1 \\ -1 &amp; 6 \end{pmatrix}</math>. Найти <math>A - B</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 5 &amp; 2 \\ 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 5 &amp; 2 \\ 3 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 4 \\ 1 &amp; 14 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 5 &amp; 2 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A3. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 1 \\ 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} -1 &amp; 1 \\ 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>. Найти <math>2A + B</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 5 &amp; 1 \\ 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 3 \\ 6 &amp; 9 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; 3 \\ 6 &amp; 9 \end{pmatrix}</math>; 4) действия произвести невозможно.</p>
<p>A4. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 0 &amp; 3 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}</math>. Найти <math>AB</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 8 &amp; 9 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} -4 &amp; -9 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 8 \\ 9 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} -4 \\ -9 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A5. При умножении матрицы размера <math>2 \times 2</math> на матрицу размера <math>2 \times 6</math> получится матрица размера</p>	<p>1) <math>2 \times 2</math>; 2) <math>6 \times 6</math>; 3) <math>2 \times 6</math>; 4) <math>6 \times 2</math>; 5) <math>6 \times 4</math>.</p>
<p>A6. Найти <math>\begin{vmatrix} 6 &amp; 5 \\ 3 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>-9</math>; 2) <math>18</math>; 3) <math>-18</math>; 4) <math>9</math>; 5) <math>39</math>.</p>
<p>A7. Найти <math>\begin{vmatrix} \operatorname{tg} x &amp; \sin x \\ 0 &amp; \operatorname{ctg} x \end{vmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>-1</math>; 2) <math>\operatorname{ctg} 2x</math>; 3) <math>1</math>; 4) <math>\operatorname{tg} 2x</math>; 5) <math>2</math>.</p>
<p>A8. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 5 &amp; 2 \\ 1 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 7 &amp; 3 \\ 2 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>. Найти элемент произведения <math>AB</math>, стоящий во 2-й строке и 1-м столбце.</p>	<p>1) <math>13</math>; 2) <math>39</math>; 3) <math>-1</math>; 4) <math>1</math>; 5) <math>15</math>.</p>

<p>A9. Найти алгебраическое дополнение <math>A_{21}</math> матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -3 &amp; 6 \\ 2 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>.</p>	<p>1) -6; 2) 6; 3) 5; 4) 2; 5) -5.</p>
<p>A10. Найти <math>\begin{vmatrix} -2 &amp; 2 \\ -4 &amp; 1 \end{vmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 &amp; 3 \\ 2 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.</p>	<p>1) -30; 2) 30; 3) <math>\begin{pmatrix} 6 &amp; 18 \\ 12 &amp; 6 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; -4 \\ -2 &amp; -11 \end{pmatrix}</math>.</p>

V1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -5 & 3 & 2 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 6 \\ 8 & -1 & 5 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $C = B + 3A$ . В ответе указать элемент  $c_{13}$ .

V2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 8 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $C = 5A - 2B$ . В ответе указать элемент  $c_{22}$ .

V3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -4 \\ 0 & -6 & 9 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ -1 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ . Найти  $|AB|$ .

V4. Найти  $\begin{vmatrix} -12 & 3 & 2 \\ -3 & -2 & 4 \\ 2 & -9 & 6 \end{vmatrix}$ .

V5. Решить уравнение  $\begin{vmatrix} 5 & x & 2 \\ x & 2 & 4 \\ -9 & 7 & -1 \end{vmatrix} = -39$ . В ответе указать сумму

корней.

V6. Найти произведение определителя  $|A|$  на сумму элементов главной диагонали матрицы  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ .

V7. Найти  $\begin{vmatrix} -3 & 9 & 0 & 6 \\ 1 & -3 & 0 & 1 \\ 3 & 3 & 5 & 2 \\ 7 & 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ .

В8. Найти  $A_{21}A_{22} - A_{31}A_{33}$ , если  $A = \begin{pmatrix} -3 & 7 & 0 \\ 6 & -1 & 1 \\ 0 & 6 & 9 \end{pmatrix}$ .

В9. Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 3 & -6 & 7 \\ 2 & 7 & x \\ x & 8 & -2 \end{vmatrix} \leq -33$ . В ответе указать

наименьшее целое положительное решение.

В10. Решить систему матричных уравнений  $\begin{cases} 2X + Y = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, \\ X - Y = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}. \end{cases}$

В ответе записать  $81 \cdot |XY|$ .

### Вариант 5

<p>A1. Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 \\ 2 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>. Найти <math>5A</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 5 \\ 10 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 5 \\ 1 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 5 \\ 10 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 5 \\ 10 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A2. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 0 &amp; 3 \\ 2 &amp; 6 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 3 &amp; 1 \\ -1 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>. Найти <math>A + B</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 \\ 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; 2 \\ 3 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 \\ 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 4 \\ 1 &amp; 11 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A3. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 1 \\ 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} -2 &amp; 2 \\ 2 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Найти <math>2A - B</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 4 \\ 4 &amp; 6 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 6 &amp; 0 \\ 0 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 6 &amp; 1 \\ 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>; 4) действия произвести невозможно.</p>

<p>A4. Даны матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}.$ <p>Найти <math>AB</math>.</p>	<p>1) <math>(4 \ 4)</math>; 2) <math>(-4 \ -4)</math>;  3) <math>\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A5. При умножении матрицы размера <math>5 \times 2</math> на матрицу размера <math>2 \times 3</math> получится матрица размера</p>	<p>1) <math>3 \times 5</math>; 2) <math>5 \times 3</math>; 3) <math>2 \times 3</math>;  4) <math>5 \times 2</math>; 5) <math>7 \times 5</math>.</p>
<p>A6. Найти <math>\begin{vmatrix} 10 &amp; 11 \\ 3 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>.</p>	<p>1) 73; 2) 7; 3) 28;  4) 32; 5) 0.</p>
<p>A7. Найти <math>\begin{vmatrix} \operatorname{tg} x &amp; \cos x \\ 0 &amp; -\operatorname{ctg} x \end{vmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>-1</math>; 2) <math>\operatorname{ctg} 2x</math>; 3) 1;  4) <math>\operatorname{tg} 2x</math>; 5) 2.</p>
<p>A8. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 2 \\ 1 &amp; 3 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 6 &amp; 3 \\ 1 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>. Найти элемент произведения <math>AB</math>, стоящий во второй строке и втором столбце.</p>	<p>1) 14;  2) 4;  3) 9;  4) 1;  5) 0.</p>
<p>A9. Найти алгебраическое дополнение <math>A_{11}</math> матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -3 &amp; 3 \\ 1 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>.</p>	<p>1) <math>-3</math>; 2) 6; 3) <math>-5</math>;  4) 1; 5) 5.</p>
<p>A10. Найти <math>\begin{vmatrix} -3 &amp; 2 \\ -4 &amp; 4 \end{vmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 &amp; 3 \\ 2 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>.</p>	<p>1) 24; 2) <math>-24</math>;  3) <math>\begin{pmatrix} -8 &amp; -12 \\ -8 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} -2 &amp; -9 \\ 0 &amp; -12 \end{pmatrix}</math>.</p>

B1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 0 \\ 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 0 & 7 & 4 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $C = A + 2B$ . В ответе указать элемент  $c_{23}$ .

В2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 6 \\ 3 & 1 & 5 \\ 6 & 1 & 6 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 0 & 7 & 1 \\ -3 & -2 & 8 \end{pmatrix}$ . Найти

матрицу  $C = 4A - 3B$ . В ответе указать элемент  $c_{22}$ .

В3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -10 & -1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & -1 & -4 \\ 3 & -5 & 8 \end{pmatrix}$ . Найти  $|AB|$ .

В4. Найти  $\begin{vmatrix} -10 & 11 & 12 \\ 0 & -1 & 2 \\ -3 & -5 & 1 \end{vmatrix}$ .

В5. Решить уравнение  $\begin{vmatrix} 6 & 7 & -3 \\ x & 1 & 1 \\ 3 & -2 & x \end{vmatrix} = 38$ . В ответе указать

наибольший корень.

В6. Найти произведение определителя  $|A|$  на сумму элементов главной диагонали матрицы  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ .

В7. Найти  $\begin{vmatrix} -3 & 0 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & -4 & 1 \\ 4 & 0 & 5 & 2 \\ 8 & 0 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ .

В8. Найти  $A_{23}A_{22} - A_{31}A_{32}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 2 \\ 6 & -5 & 1 \\ 1 & 6 & 1 \end{pmatrix}$ .

В9. Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 2 & -2 & 4 \\ x & 4 & 1 \\ 3 & x & -2 \end{vmatrix} \leq 0$ . В ответе указать сумму

целых решений.

В10. Решить систему матричных уравнений  $\begin{cases} X + 2Y = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, \\ X - Y = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}. \end{cases}$

В ответе записать  $9 \cdot |XY|$ .

## СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

### Вариант 1

<p>A1. Указать системы линейных уравнений с двумя неизвестными.</p> $\begin{cases} 2x + 3y^2 = 6, \\ 3x - 4y = 0. \end{cases}$ <p>a)</p> $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_2 - 5x_3 = 4. \end{cases}$ <p>b)</p> $\begin{cases} x - 3y = -5, \\ 2x + 8y = 1, \\ 3x - 8y = 2. \end{cases}$ <p>c)</p> $\begin{cases} 2x_1 - 7x_2 = 7, \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3^2 = 0. \end{cases}$ <p>d)</p>	<p>1) b; 2) a и d; 3) a и c; 4) b и d; 5) c.</p>
<p>A2. Система линейных уравнений называется совместной, если</p>	<p>1) имеет хотя бы одно решение; 2) имеет единственное решение; 3) не имеет решений; 4) свободные члены равны нулю; 5) имеет <math>n</math> уравнений и <math>n</math> неизвестных.</p>

<p>А3. Матрица системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 0, \\ 3x_1 - 4x_2 = 2 \end{cases}$ <p>имеет вид</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 3 &amp; -4 \\ 3 &amp; -4 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 3 \\ 3 &amp; -4 \end{pmatrix}</math>;</p> <p>3) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 3 &amp; -4 \\ 3 &amp; -4 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>;</p> <p>4) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 3 &amp; -4 &amp; 0 \\ 3 &amp; -4 &amp; 0 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>А4. Найти решение системы уравнений</p> $\begin{cases} 2x - 5y = -1, \\ 5x + 2y = 12. \end{cases}$	<p>1) (-2;1); 2) (-1;2); 3) (1;2); 4) (2;1); 5) (1;1).</p>
<p>А5. Для системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 1, \\ x_1 + 3x_2 = 6 \end{cases}$ <p>найти <math>\Delta \cdot \Delta_2</math>.</p>	<p>1) -77; 2) 77; 3) 72; 4) -72; 5) 7.</p>
<p>А6. Найти ранг расширенной матрицы системы</p> $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 = 5, \\ 4x_1 - 6x_2 = 10. \end{cases}$	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 0; 5) -1.</p>
<p>А7. Методом Гаусса исключить из второго и третьего уравнений системы неизвестную <math>x_1</math>. Указать равносильную систему.</p> $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ -x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases}$	<p>1) <math>\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_2 + 5x_3 = 3. \end{cases}</math></p> <p>2) <math>\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_2 + 6x_3 = 2. \end{cases}</math></p> <p>3) <math>\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_2 + 5x_3 = 3, \\ x_2 + 6x_3 = 0. \end{cases}</math></p> <p>4) <math>\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_2 + 5x_3 = 3, \\ x_2 + 6x_3 = 2. \end{cases}</math></p>

<p>A8. Исследовать систему</p> $\begin{cases} x_1 - 3x_2 = 4, \\ 4x_1 - 12x_2 = 16. \end{cases}$	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>
<p>A9. Исследовать систему</p> $\begin{cases} 2x_1 + 6x_2 = 8, \\ x_1 + 3x_2 = 4, \\ x_1 - x_2 = 0. \end{cases}$	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>
<p>A10. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений</p> $\begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 - 7x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 6x_3 = 0. \end{cases}$	<p>1) система имеет единственное решение <math>x_1 = x_2 = x_3 = 0</math>;  2) <math>x_1 = 32k, x_2 = -9k, x_3 = 13k, k \in \mathbb{R}</math>;  3) <math>x_1 = 32k, x_2 = -9k, x_3 = k, k \in \mathbb{R}</math>;  4) <math>x_1 = -32k, x_2 = 9k, x_3 = k, k \in \mathbb{R}</math>.</p>

B1. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 7, \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -5, \\ 2x_1 - 9x_2 + 5x_3 = 12. \end{cases}$$

B2. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ .

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 4x_3 - x_4 = -9, \\ x_2 + 7x_3 - 2x_4 = -7, \\ 3x_1 - x_3 + 2x_4 = 13, \\ x_1 + x_2 - 8x_3 = 4. \end{cases}$$

B3. Найти ранг матрицы системы:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 3, \\ 2x_2 - 5x_3 - 2x_4 = 0, \\ x_1 + 5x_3 + 2x_4 = 16. \end{cases}$$

В4. Найти ранг расширенной матрицы системы:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 6, \\ x_1 - x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 2, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 - 3x_3 + 9x_4 = 12. \end{cases}$$

В5. Решить систему матричным методом. В ответе указать сумму элементов главной диагонали матрицы  $|A| \cdot A^{-1}$  ( $|A|$  – определитель матрицы системы,  $A^{-1}$  – обратная матрица матрицы системы), умноженную на  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 9, \\ 2x_1 - 9x_2 + 5x_3 = -5. \end{cases}$$

В6. Решить систему методом Крамера.

$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 9x_2 - 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 6x_2 - 7x_3 = -1. \end{cases}$$

В ответе указать  $x_1 \cdot \Delta_1 + x_2 \cdot \Delta_2 + x_3 \cdot \Delta_3$ , где  $(x_1, x_2, x_3)$  – решение системы, а  $\Delta_i$  – определитель матрицы, полученной из матрицы системы заменой  $i$ -того столбца столбцом свободных членов.

В7. Найти значение параметра  $\lambda$ , при котором систему нельзя решить с помощью метода Крамера.

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

В8. Найти значения параметра  $\lambda$ , при которых система имеет ненулевые решения. В ответе указать произведение таких значений.

$$\begin{cases} x_1 - 8x_2 + 7x_3 = 0, \\ 3x_1 + 5x_2 - \lambda x_3 = 0, \\ \lambda x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$



<p>А3. Матрица системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 1, \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$ <p>имеет вид</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 1 \\ 2 &amp; 4 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>;</p> <p>2) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; -2 \\ 2 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>;</p> <p>3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 0 \\ 2 &amp; 4 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>;</p> <p>4) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 0 &amp; 1 \\ 2 &amp; 4 &amp; -1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>А4. Найти решение системы уравнений</p> $\begin{cases} x - 3y = 1, \\ 2x - y = 7. \end{cases}$	<p>1) (-4;1); 2) (4;-1); 3) (4;1); 4) (1;4); 5) (0;1).</p>
<p>А5. Для системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 = 3, \\ x_1 + 3x_2 = 1 \end{cases}$ <p>найти <math>\Delta \cdot \Delta_2</math>.</p>	<p>1) -28; 2) 28; 3) -4; 4) 4; 5) -7.</p>
<p>А6. Найти ранг расширенной матрицы системы</p> $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 5, \\ 4x_1 - 6x_2 = 10. \end{cases}$	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 0; 5) -1.</p>
<p>А7. Методом Гаусса исключить из второго и третьего уравнений системы неизвестную <math>x_1</math>. Указать равносильную систему.</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 4. \end{cases}$	<p>1) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_2 - 2x_3 = 0, \\ x_2 + 5x_3 = 2. \end{cases}</math></p> <p>2) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ x_2 + 5x_3 = 2. \end{cases}</math></p> <p>3) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases}</math></p> <p>4) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_2 - 2x_3 = 2, \\ x_2 + 5x_3 = 2. \end{cases}</math></p>

<p>A8. Исследовать систему</p> $\begin{cases} 5x_1 + x_2 = 0, \\ 10x_1 + 2x_2 = 3. \end{cases}$	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>
<p>A9. Исследовать систему</p> $\begin{cases} x_1 - 3x_2 = 3, \\ x_1 + 3x_2 = 4, \\ 2x_1 - 6x_2 = 5. \end{cases}$	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>
<p>A10. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений</p> $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$	<p>1) система имеет единственное решение <math>x_1 = x_2 = x_3 = 0</math>;  2) <math>x_1 = 3k, x_2 = -7k, x_3 = 19k, k \in \mathbb{R}</math>;  3) <math>x_1 = -3k, x_2 = -7k, x_3 = 19k, k \in \mathbb{R}</math>;  4) <math>x_1 = -3k, x_2 = 7k, x_3 = 19k, k \in \mathbb{R}</math>.</p>

V1. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -5, \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 5, \\ 2x_1 - 9x_2 + 5x_3 = -14. \end{cases}$$

V2. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ .

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 5, \\ x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_3 + 2x_4 = 11, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

V3. Найти ранг матрицы системы:

$$\begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 - 5x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 - 3x_3 - 8x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 7x_3 + 2x_4 = 16. \end{cases}$$

В4. Найти ранг расширенной матрицы системы:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 1, \\ 3x_1 + 6x_2 - 6x_3 + 6x_4 = 3, \\ 5x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 9. \end{cases}$$

В5. Решить систему матричным методом. В ответе указать сумму элементов главной диагонали матрицы  $|A| \cdot A^{-1}$  ( $|A|$  – определитель матрицы системы,  $A^{-1}$  – обратная матрица матрицы системы), умноженную на  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 14, \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 8, \\ 5x_1 - 9x_2 + 5x_3 = -9. \end{cases}$$

В6. Решить систему методом Крамера.

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + 4x_3 = 23, \\ 9x_2 - 7x_3 = -25, \\ 2x_1 + 6x_2 - 7x_3 = -5. \end{cases}$$

В ответе указать  $x_1 \cdot \Delta_1 + x_2 \cdot \Delta_2 + x_3 \cdot \Delta_3$ , где  $(x_1, x_2, x_3)$  – решение системы, а  $\Delta_i$  – определитель матрицы, полученной из матрицы системы заменой  $i$ -того столбца столбцом свободных членов.

В7. Найти значение параметра  $\lambda$ , при котором систему нельзя решить с помощью метода Крамера. В ответе указать  $5\lambda$ .

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 7, \\ 8x_1 + \lambda x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 - 5x_2 - x_3 = -7. \end{cases}$$

В8. Найти значения параметра  $\lambda$ , при которых система имеет ненулевые решения. В ответе указать сумму таких значений, умноженную на 6.

$$\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 - 7x_3 = 0, \\ x_1 + 8x_2 + \lambda x_3 = 0, \\ \lambda x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 0. \end{cases}$$

В9. Исследовать систему на совместность. Если система не совместна, в ответе записать 0; если система имеет бесконечное множество решений, записать 1, если система имеет единственное решение, найти  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ .

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 7x_3 + x_4 = 11, \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 12, \\ x_1 + 6x_2 - 3x_3 + 2x_4 = -7, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 5x_4 = -3. \end{cases}$$

B10. Найти наибольшее целое  $z$ , удовлетворяющее системе

$$\begin{cases} 2x + y - 2z = 1, \\ -2x + y + z = 3, \\ x + y + z < 2. \end{cases}$$

### Вариант 3

<p>A1. Указать системы линейных уравнений с двумя неизвестными.</p> $\begin{cases} x + 3y + 7z = 1, \\ 3x + 5y = 6. \end{cases}$ <p>a)</p> $\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 - x_1^3 = 0, \\ 3x_2 - 5x_1 = 4. \end{cases}$ <p>b)</p> $\begin{cases} x + 3y = -2, \\ x - 2y = 3, \\ (x - y)^2 = 2. \end{cases}$ <p>c)</p> $\begin{cases} 2x_1 - 7x_2 = 7, \\ 3x_1 - 4x_2 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 = 8. \end{cases}$ <p>d)</p>	<p>1) b; 2) c; 3) b и d; 4) d; 5) a.</p>
<p>A2. Система линейных уравнений называется несовместной, если</p>	<p>1) имеет хотя бы одно решение; 2) имеет единственное решение; 3) не имеет решений; 4) свободные члены равны нулю; 5) имеет <math>n</math> уравнений и <math>n</math> неизвестных.</p>
<p>A3. Расширенная матрица системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 0, \\ 3x_1 - 4x_2 = 2 \end{cases}$ <p>имеет вид</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 3 &amp; -4 \\ 3 &amp; -4 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 3 \\ 3 &amp; -4 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 3 &amp; -4 \\ 3 &amp; -4 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 3 &amp; -4 &amp; 0 \\ 3 &amp; -4 &amp; 0 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>.</p>

<p>А4. Найти решение системы уравнений</p> $\begin{cases} 5x + 3y = 2, \\ 2x - y = 3. \end{cases}$	<p>1) (-2;1); 2) (-1;2); 3) (1;1); 4) (-1;1); 5) (1;-1).</p>
<p>А5. Для системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 2, \\ 3x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$ <p>найти <math>\Delta \cdot \Delta_1</math>.</p>	<p>1) -15; 2) 15; 3) -4; 4) 4; 5) -3.</p>
<p>А6. Найти ранг матрицы системы</p> $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4, \\ 3x_1 + 6x_2 + 9x_3 = 0. \end{cases}$	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 0; 5) -1.</p>
<p>А7. Методом Гаусса исключить из второго и третьего уравнений системы неизвестную <math>x_2</math>. Указать равносильную систему.</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 3. \end{cases}$	<p>1) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 - 4x_3 = -3. \end{cases}</math> 2) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + 4x_3 = 3, \\ x_1 - 4x_3 = -3. \end{cases}</math> 3) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + 4x_3 = 3. \end{cases}</math> 4) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + 4x_3 = 3, \\ x_1 - 4x_3 = 3. \end{cases}</math></p>
<p>А8. Исследовать систему</p> $\begin{cases} 6x_1 - 2x_2 = 4, \\ x_1 - 2x_2 = -1. \end{cases}$	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>
<p>А9. Исследовать систему</p> $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 1, \\ 3x_1 + 6x_2 = 3, \\ -2x_1 - 4x_2 = -2. \end{cases}$	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>

<p>A10. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$	<p>1) система имеет единственное решение <math>x_1 = x_2 = x_3 = 0</math>;  2) <math>x_1 = k, x_2 = -7k, x_3 = 10k, k \in R</math>;  3) <math>x_1 = k, x_2 = 7k, x_3 = 10k, k \in R</math>;  4) <math>x_1 = -k, x_2 = 7k, x_3 = 10k, k \in R</math>.</p>
--	--

B1. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 13, \\ -x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_1 - 7x_2 + 5x_3 = -1. \end{cases}$$

B2. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ .

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_4 = 0, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = -8, \\ 3x_1 - x_3 + 2x_4 = 19, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 4x_4 = 24. \end{cases}$$

B3. Найти ранг матрицы системы:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_3 - 5x_4 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 10, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1. \end{cases}$$

B4. Найти ранг расширенной матрицы системы:

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

B5. Решить систему матричным методом. В ответе указать сумму элементов главной диагонали матрицы  $|A| \cdot A^{-1}$  ( $|A|$  – определитель матрицы системы,  $A^{-1}$  – обратная матрица матрицы системы), умноженную на  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 7x_3 = -14, \\ 3x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 7, \\ 5x_1 - 2x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

В6. Решить систему методом Крамера.

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + 4x_3 = 32, \\ 9x_2 - 7x_3 = 13, \\ 2x_1 + 6x_2 - 7x_3 = 4. \end{cases}$$

В ответе указать  $x_1 \cdot \Delta_1 + x_2 \cdot \Delta_2 + x_3 \cdot \Delta_3$ , где  $(x_1, x_2, x_3)$  – решение системы, а  $\Delta_i$  – определитель матрицы, полученной из матрицы системы заменой  $i$ -того столбца столбцом свободных членов.

В7. Найти значение параметра  $\lambda$ , при котором систему нельзя решить с помощью метода Крамера. В ответе указать  $2\lambda$ .

$$\begin{cases} 7x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 4, \\ \lambda x_1 + x_2 - 2x_3 = 2, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$$

В8. Найти значения параметра  $\lambda$ , при которых система имеет ненулевые решения. В ответе указать сумму таких значений.

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 0, \\ x_1 - 8x_2 + \lambda x_3 = 0, \\ 5x_1 + \lambda x_2 - 7x_3 = 0. \end{cases}$$

В9. Исследовать систему на совместность. Если система не совместна, в ответе записать 0; если система имеет бесконечное множество решений, записать 1, если система имеет единственное решение, найти  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ .

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 7x_3 + x_4 = 11, \\ 2x_1 - 2x_2 + 8x_3 - 10x_4 = 13, \\ x_1 + 6x_2 - 3x_3 + 2x_4 = -7, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$$

В10. Найти наименьшее целое  $z$ , удовлетворяющее системе

$$\begin{cases} 2x + y + 2z = 1, \\ x + y + 3z = 2, \\ x + y + 2z < 1. \end{cases}$$

### Вариант 4

<p>A1. Указать системы линейных уравнений с тремя неизвестными.</p> $\begin{cases} x + 3y + 7z = 1, \\ 3x + 5y = 6. \end{cases} \quad \begin{cases} 6x_1 + 4x_2 - x_1^3 = 0, \\ 3x_2 - 5x_1 + x_3 = 4. \end{cases}$ <p style="text-align: center;">a) <span style="margin-left: 150px;">b)</span></p> $\begin{cases} x + 3y + z = -2, \\ x - 2y - z = 0, \\ (x - y)^2 + z = 2. \end{cases} \quad \begin{cases} 2x_1 - 7x_2 + x_3 = -1, \\ 3x_1 - 4x_2 - 4x_3 = 2, \\ 4x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -3. \end{cases}$ <p style="text-align: center;">c) <span style="margin-left: 150px;">d)</span></p>	<p>1) а и d; 2) а; 3) b; 4) с; 5) d.</p>
<p>A2. Система линейных уравнений называется однородной, если</p>	<p>1) имеет хотя бы одно решение; 2) имеет единственное решение; 3) не имеет решений; 4) свободные члены равны нулю; 5) имеет <math>n</math> уравнений и <math>n</math> неизвестных.</p>
<p>A3. Расширенная матрица системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 1, \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$ <p>имеет вид</p>	<p>1) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 1 \\ 2 &amp; 4 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; -2 \\ 2 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 0 \\ 2 &amp; 4 &amp; -1 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 0 &amp; 1 \\ 2 &amp; 4 &amp; -1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>.</p>
<p>A4. Найти решение системы уравнений</p> $\begin{cases} 6x - y = 10, \\ 2x + y = 6. \end{cases}$	<p>1) (-2;2); 2) (2;2); 3) (-2;1); 4) (-2;-2); 5) (1;-1).</p>

<p>А5. Для системы линейных уравнений <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 2, \\ x_1 - x_2 = 3 \end{cases}</math> найти <math>\Delta \cdot \Delta_2</math>.</p>	<p>1) -1; 2) 1; 3) -4; 4) 4; 5) -3.</p>
<p>А6. Найти ранг матрицы системы <math>\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3, \\ 2x_1 - 4x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}</math></p>	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 0; 5) -1.</p>
<p>А7. Методом Гаусса исключить из второго и третьего уравнений системы неизвестную <math>x_2</math>. Указать равносильную систему.</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 5. \end{cases}$	<p>1) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 + 8x_3 = 3, \\ 8x_1 + 7x_3 = 5. \end{cases}</math> 2) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 + 8x_3 = 3. \end{cases}</math> 3) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 + 8x_3 = 3, \\ 8x_1 + 7x_3 = 11. \end{cases}</math> 4) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ 8x_1 + 7x_3 = 11. \end{cases}</math></p>
<p>А8. Исследовать систему <math>\begin{cases} 6x_1 + 14x_2 = 2, \\ 3x_1 + 7x_2 = 1. \end{cases}</math></p>	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>
<p>А9. Исследовать систему <math>\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 = -6, \\ x_1 + 3x_2 = -4, \\ -2x_1 - 5x_2 = 6. \end{cases}</math></p>	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>
<p>А10. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений <math>\begin{cases} 7x_1 - 6x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0, \\ 4x_1 - 3x_2 - 5x_3 = 0. \end{cases}</math></p>	<p>1) система имеет единственное решение <math>x_1 = x_2 = x_3 = 0</math>; 2) <math>x_1 = 27k, x_2 = 31k, x_3 = 3k, k \in R</math>; 3) <math>x_1 = 27k, x_2 = -31k, x_3 = 3k, k \in R</math>; 4) <math>x_1 = -27k, x_2 = 31k, x_3 = 3k, k \in R</math>.</p>

В1. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 7x_3 = -4, \\ -x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 17, \\ 2x_1 - 7x_2 + 8x_3 = -19. \end{cases}$$

В2. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ .

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 0, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 4x_4 = -1. \end{cases}$$

В3. Найти ранг матрицы системы:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 7x_4 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$$

В4. Найти ранг расширенной матрицы системы:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 3, \\ 5x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 10, \\ x_1 + 4x_2 - 4x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$$

В5. Решить систему матричным методом. В ответе указать сумму элементов главной диагонали матрицы  $|A| \cdot A^{-1}$  ( $|A|$  – определитель матрицы системы,  $A^{-1}$  – обратная матрица матрицы системы), умноженную на  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 8x_3 = -46, \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 = -10, \\ 5x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -2. \end{cases}$$

В6. Решить систему методом Крамера.

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

В ответе указать  $x_1 \cdot \Delta_1 + x_2 \cdot \Delta_2 + x_3 \cdot \Delta_3$ , где  $(x_1, x_2, x_3)$  – решение системы, а  $\Delta_i$  – определитель матрицы, полученной из матрицы системы заменой  $i$ -того столбца столбцом свободных членов.

В7. Найти значение параметра  $\lambda$ , при котором систему нельзя решить с помощью метода Крамера. В ответе указать  $3\lambda$ .

$$\begin{cases} \lambda x_1 + 2x_2 - 7x_3 = 4, \\ 10x_1 + x_2 - 2x_3 = 0, \\ x_1 + 5x_2 - x_3 = 3. \end{cases}$$

В8. Найти значения параметра  $\lambda$ , при которых система имеет ненулевые решения. В ответе указать сумму таких значений, умноженную на 4.

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

В9. Исследовать систему на совместность. Если система не совместна, в ответе записать 0; если система имеет бесконечное множество решений, записать 1, если система имеет единственное решение, найти  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ .

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 7x_3 + x_4 = 9, \\ 2x_1 - 3x_2 + 8x_3 - 10x_4 = -12, \\ x_1 + 6x_2 - 5x_3 + 2x_4 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 5x_4 = -6. \end{cases}$$

В10. Найти наибольшее целое  $z$ , удовлетворяющее системе

$$\begin{cases} x + 2y - z = 4, \\ 2x - y + z = 1, \\ x - y + z < 2. \end{cases}$$



<p>А6. Найти ранг матрицы системы</p> $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 0; 5) -1.</p>
<p>А7. Методом Гаусса исключить из второго и третьего уравнений системы неизвестную <math>x_3</math>. Указать равносильную систему.</p> $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases}$	<p>1) <math>\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ 4x_1 + 2x_2 = 4. \end{cases}</math> 2) <math>\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 = 3, \\ 4x_1 + 2x_2 = 0. \end{cases}</math> 3) <math>\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 = 3. \end{cases}</math> 4) <math>\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 = 3, \\ 4x_1 + 2x_2 = 4. \end{cases}</math></p>
<p>А8. Исследовать систему</p> $\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 = 2, \\ -10x_1 + 4x_2 = -4. \end{cases}$	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>
<p>А9. Исследовать систему</p> $\begin{cases} x_1 - x_2 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 = 5, \\ 2x_1 - 2x_2 = 7. \end{cases}$	<p>1) не совместна; 2) совместна и имеет единственное решение; 3) совместна и имеет бесконечно много решений.</p>
<p>А10. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений</p> $\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 0, \\ 3x_1 - 7x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$	<p>1) система имеет единственное решение <math>x_1 = x_2 = x_3 = 0</math>; 2) <math>x_1 = k, x_2 = 19k, x_3 = -26k, k \in R</math>; 3) <math>x_1 = k, x_2 = -19k, x_3 = 26k, k \in R</math>; 4) <math>x_1 = k, x_2 = 19k, x_3 = 26k, k \in R</math>.</p>

В1. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 7x_3 = -2, \\ -x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 0, \\ 2x_1 - 7x_2 + 8x_3 = 6. \end{cases}$$

В2. Решить систему. В ответе указать сумму  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ .

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = -3, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 8, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 4x_4 = 0. \end{cases}$$

В3. Найти ранг матрицы системы:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 7x_4 = 3, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 2, \\ 4x_1 + 4x_2 + 6x_3 - 8x_4 = 0. \end{cases}$$

В4. Найти ранг расширенной матрицы системы:

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

В5. Решить систему матричным методом. В ответе указать сумму элементов главной диагонали матрицы  $|A| \cdot A^{-1}$  ( $|A|$  – определитель матрицы системы,  $A^{-1}$  – обратная матрица матрицы системы), умноженную на  $x_1 + x_2 + x_3$ .

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 8x_3 = -66, \\ x_1 - x_2 - 2x_3 = -17, \\ 7x_1 - 2x_2 - 2x_3 = -23. \end{cases}$$

В6. Решить систему методом Крамера.

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 23, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1, \\ 2x_1 + 3x_2 - 7x_3 = -7. \end{cases}$$

В ответе указать  $x_1 \cdot \Delta_1 + x_2 \cdot \Delta_2 + x_3 \cdot \Delta_3$ , где  $(x_1, x_2, x_3)$  – решение системы, а  $\Delta_i$  – определитель матрицы, полученной из матрицы системы заменой  $i$ -того столбца столбцом свободных членов.

В7. Найти значение параметра  $\lambda$ , при котором систему нельзя решить с помощью метода Крамера. В ответе указать  $15\lambda$ .

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 7x_3 = 4, \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 = 2, \\ x_1 + 5x_2 - \lambda x_3 = 3. \end{cases}$$

В8. Найти значения параметра  $\lambda$ , при которых система имеет ненулевые решения. В ответе указать сумму таких значений, умноженную на 7.

$$\begin{cases} 4x_1 + 7x_2 + 2x_3 = 0, \\ \lambda x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + \lambda x_3 = 0. \end{cases}$$

В9. Исследовать систему на совместность. Если система не совместна, в ответе записать 0; если система имеет бесконечное множество решений, записать 1, если система имеет единственное решение, найти  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4$ .

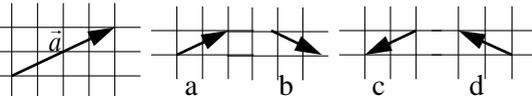
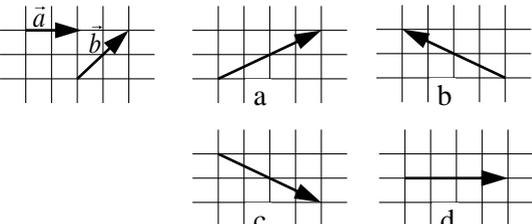
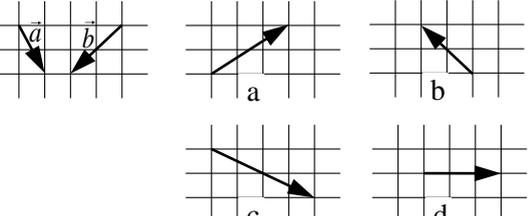
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 7x_3 + x_4 = 8, \\ 2x_1 - 3x_2 + 8x_3 - 10x_4 = -44, \\ x_1 + 6x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 13, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 5x_4 = -22. \end{cases}$$

В10. Найти наибольшее целое  $z$ , удовлетворяющее системе

$$\begin{cases} x - 3y + z = 5, \\ 2x + 3y + 2z = 6, \\ x - y + 5z < 8. \end{cases}$$

# ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

## Вариант 1

<p>A1. Дан вектор <math>\vec{a}</math>. Указать вектор <math>\frac{1}{2}\vec{a}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A2. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} + \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A3. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} - \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A4. Даны векторы <math>\vec{a} = (2; -3; 0)</math> и <math>\vec{b} = (5; -1; 2)</math>. Найти координаты вектора <math>2\vec{a} - \vec{b}</math>.</p>	<p>1) <math>(9; -7; 2)</math>; 2) <math>(1; 5; 2)</math>; 3) <math>(1; 5; -2)</math>; 4) <math>(-1; -5; -2)</math>; 5) <math>(-1; -5; 2)</math>.</p>
<p>A5. Даны точки <math>A(2; 5; 1)</math> и <math>B(-2; 5; 3)</math>. Найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math>.</p>	<p>1) <math>(0; 10; 4)</math>; 2) <math>(-4; 0; 2)</math>; 3) <math>(0; 0; -2)</math>; 4) <math>(-4; 10; -2)</math>; 5) <math>(-4; -5; 2)</math>.</p>

A6. Найти длину вектора $\vec{a} = (-2; 3; 1)$ .	1) $\sqrt{14}$ ; 2) 6; 3) 2; 4) $2\sqrt{3}$ ; 5) 1.
A7. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1; 3; 4)$ и $\vec{b} = (0; 3; -4)$ .	1) 10; 2) $-7$ ; 3) 7; 4) 14; 5) 0.
A8. Найти векторное произведение $\vec{a} \times \vec{b}$ , если $\vec{a} = (1; 3; 2)$ , $\vec{b} = (0; 2; 1)$ .	1) $(-1; -1; 2)$ ; 2) $(1; 1; -2)$ ; 3) $(-1; 0; 2)$ ; 4) $(1; -1; 2)$ ; 5) $(-1; -1; -2)$ .
A9. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a}\vec{b}\vec{c}$ , если $\vec{a} = (1; 3; 3)$ , $\vec{b} = (0; -2; 1)$ , $\vec{c} = (5; 2; 1)$ .	1) 3; 2) 2; 3) 41; 4) $-41$ ; 5) 42.
A10. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = (0; -1; 1)$ и $\vec{b} = (1; 1; 1)$ .	1) $-2$ ; 2) 2; 3) $\sqrt{6}$ ; 4) $\sqrt{5}$ ; 5) 5.

V1. Даны векторы  $\vec{a} = -5\vec{m} - 6\vec{n}$  и  $\vec{b} = 2\vec{m} + 7\vec{n}$ , где  $|\vec{m}| = 2$ ,  $|\vec{n}| = 7$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $180^\circ$ . Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

V2. Найти скалярное произведение  $(3\vec{CB} - 2\vec{AC}) \cdot \vec{BC}$ , если  $A(1; 2; 3)$ ,  $B(-2; 3; 1)$ ,  $C(5; -2; 6)$ .

V3. Векторы  $\vec{a} = (9; 5; 3)$ ,  $\vec{b} = (-3; 2; 1)$ ,  $\vec{c} = (4; -7; 4)$  образуют базис. Найти сумму координат вектора  $\vec{d} = (-10; -13; 8)$  в базисе  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ .

V4. Найти координаты точки  $M$ , делящей отрезок  $AB$  в отношении  $2:3$ , если  $A(1; 2; 3)$ ,  $B(-2; 3; 1)$ . В ответе указать сумму координат точки  $M$ , умноженную на 10.

V5. Найти сумму координат векторного произведения  $2\vec{a} \times (-3\vec{b})$ , если  $\vec{a} = (5; 0; -4)$ ,  $\vec{b} = (4; 4; 9)$ .

V6. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(-4; -2; -3)$ ,  $B(2; 5; 7)$ ,  $C(6; 3; -1)$  и  $D(6; 3; 1)$ . Вычислить площадь сечения, проходящего через середину ребра  $CD$  и вершины  $A$  и  $B$ . Ответ округлить до целого.

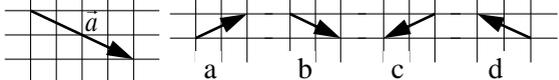
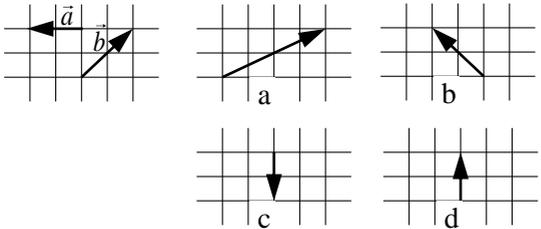
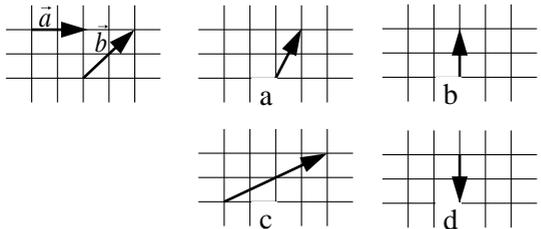
V7. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(0; 1; 7)$ ,  $B(4; -5; 9)$ ,  $C(2; 3; 2)$  и  $D(1; 6; 3)$ . Найти объём пирамиды.

В8. Найти высоту пирамиды  $ABCD$  (координаты см. в предыдущей задаче), опущенную из вершины  $A$  на грань  $BCD$ . Ответ округлить до целого.

В9. Даны три силы  $F_1(2;-1;-3)$ ,  $F_2(3;2;-1)$ ,  $F_3(-4;1;3)$ , приложенные к точке  $A(-7;4;-2)$ . Вычислить работу, производимую равнодействующей этих сил, когда точка ее приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку  $B(2;3;-1)$ .

В10. Даны вершины треугольника  $A(1;-1;5)$ ,  $B(-2;-1;1)$ ,  $C(5;-1;2)$ . Найти внешний угол (в градусах) при вершине  $B$ .

### Вариант 2

<p>A1. Дан вектор <math>\vec{a}</math>. Указать вектор <math>0,5\vec{a}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A2. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} + \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A3. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} - \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>

A4. Даны векторы $\vec{a} = (2; 3; 1)$ и $\vec{b} = (-3; 1; -2)$ . Найти координаты вектора $2\vec{a} + \vec{b}$ .	1) $(1; -7; 0)$ ; 2) $(1; 7; 0)$ ; 3) $(1; 7; 3)$ ; 4) $(1; 5; -2)$ ; 5) $(-1; 5; 2)$ .
A5. Даны точки $A(5; 4; -1)$ и $B(2; 2; 0)$ . Найти координаты вектора $\overline{AB}$ .	1) $(3; 2; -1)$ ; 2) $(3; 2; 1)$ ; 3) $(3; -2; 1)$ ; 4) $(-3; 2; 1)$ ; 5) $(-3; -2; 1)$ .
A6. Найти длину вектора $\vec{a} = (3; 0; 4)$ .	1) $\sqrt{7}$ ; 2) 7; 3) $\sqrt{5}$ ; 4) 25; 5) 5.
A7. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = (2; -2; 7)$ и $\vec{b} = (1; 3; 0)$ .	1) 1; 2) 5; 3) -4; 4) 3; 5) 4.
A8. Найти векторное произведение $\vec{a} \times \vec{b}$ , если $\vec{a} = (-1; -2; 0)$ , $\vec{b} = (5; 0; 1)$ .	1) $(-2; -1; 10)$ ; 2) $(-2; 1; 10)$ ; 3) $(-2; 1; -10)$ ; 4) $(2; 1; 10)$ ; 5) $(2; 1; -10)$ .
A9. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a}\vec{b}\vec{c}$ , если $\vec{a} = (1; 5; 3)$ , $\vec{b} = (2; 2; 1)$ , $\vec{c} = (3; 2; 0)$ .	1) 7; 2) -7; 3) -5; 4) 8; 5) 5.
A10. Вычислить объем треугольной призмы, построенной на векторах $\vec{a} = (7; 6; 1)$ , $\vec{b} = (4; 0; 3)$ , $\vec{c} = (3; 6; 4)$	1) 70; 2) 72; 3) 74; 4) 76; 5) 78.

V1. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{m} - 4\vec{n}$  и  $\vec{b} = -2\vec{m} + 3\vec{n}$ , где  $|\vec{m}| = 3$ ,  $|\vec{n}| = 3$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $60^\circ$ . Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

V2. Найти скалярное произведение  $(3\overline{CB} - 2\overline{AC}) \cdot \overline{BC}$ , если  $A(2; 2; 4)$ ,  $B(2; -3; 1)$ ,  $C(5; -2; 7)$ .

V3. Векторы  $\vec{a} = (7; 2; 1)$ ,  $\vec{b} = (3; -5; 6)$ ,  $\vec{c} = (-4; 3; -4)$  образуют базис. Найти сумму координат вектора  $\vec{d} = (-1; 18; -16)$  в базисе  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ .

V4. Найти координаты точки  $M$ , делящей отрезок  $AB$  в отношении 2:3, если  $A(2; 2; 4)$ ,  $B(2; -3; 1)$ . В ответе указать сумму координат точки  $M$ , умноженную на 10.

V5. Найти сумму координат векторного произведения  $2\vec{a} \times (-3\vec{b})$ , если  $\vec{a} = (5; 0; 1)$ ,  $\vec{b} = (2; -4; 4)$ .

В6. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(4;2;3)$ ,  $B(-5;-4;2)$ ,  $C(8;6;-4)$  и  $D(6;4;-7)$ . Вычислить площадь сечения, проходящего через середину ребра  $CD$  и вершины  $A$  и  $B$ . Ответ округлить до целого.

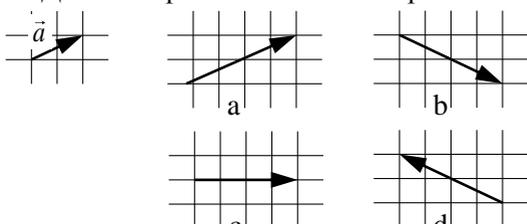
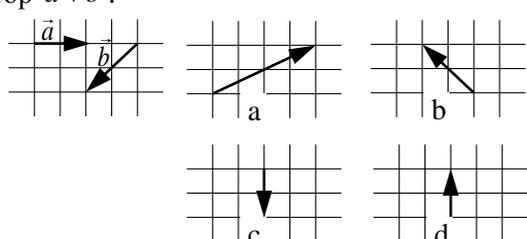
В7. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(7;4;2)$ ,  $B(-5;3;-9)$ ,  $C(1;-5;3)$  и  $D(7;-9;1)$ . Найти объём пирамиды.

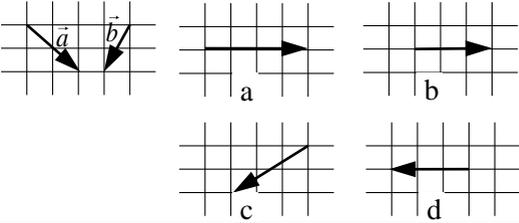
В8. Найти высоту пирамиды  $ABCD$  (координаты см. в предыдущей задаче), опущенную из вершины  $A$  на грань  $BCD$ . Ответ округлить до целого.

В9. Даны три силы  $F_1(3;-2;4)$ ,  $F_2(-4;4;-3)$ ,  $F_3(3;4;2)$ , приложенные к точке  $A(1;-4;3)$ . Вычислить работу, производимую равнодействующей этих сил, когда точка ее приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку  $B(4;0;-2)$ .

В10. Дан треугольник с вершинами  $A(-1;2;4)$ ,  $B(1;4;5)$ ,  $C(2;6;4)$ . Найти произведение длины биссектрисы  $AL$  на  $4\sqrt{870}$ .

### Вариант 3

<p>A1. Дан вектор <math>\vec{a}</math>. Указать вектор <math>2\vec{a}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A2. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} + \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>

<p>A3. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} - \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A4. Даны векторы <math>\vec{a} = (0; -3; 2)</math> и <math>\vec{b} = (4; 5; 2)</math>. Найти координаты вектора <math>\vec{a} + 2\vec{b}</math>.</p>	<p>1) (8; -7; 6); 2) (8; 7; 0); 3) (-8; 7; 0); 4) (8; 7; 6); 5) (8; 7; 2).</p>
<p>A5. Даны точки <math>A(4; 8; 1)</math> и <math>B(9; 0; 3)</math>. Найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math>.</p>	<p>1) (5; -8; 2); 2) (13; 8; 4); 3) (-5; 8; -2); 4) (5; 8; 2); 5) (8; 7; 2).</p>
<p>A6. Найти длину вектора <math>\vec{a} = (2; 4; 4)</math>.</p>	<p>1) 36; 2) 6; 3) <math>\sqrt{10}</math>; 4) 10; 5) -10.</p>
<p>A7. Найти скалярное произведение векторов <math>\vec{a} = (4; 2; 0)</math> и <math>\vec{b} = (6; 1; -4)</math>.</p>	<p>1) -26; 2) 16; 3) 30; 4) 26; 5) 20.</p>
<p>A8. Найти векторное произведение <math>\vec{a} \times \vec{b}</math>, если <math>\vec{a} = (0; -3; -2)</math>, <math>\vec{b} = (5; 8; 1)</math></p>	<p>1) (13; -10; -15); 2) (-13; 10; -15); 3) (13; -10; 15); 4) (-13; -10; 15); 5) (-13; -10; -15).</p>
<p>A9. Найти смешанное произведение векторов <math>\vec{a}\vec{b}\vec{c}</math>, если <math>\vec{a} = (-1; 5; 2)</math>, <math>\vec{b} = (7; -2; -1)</math>, <math>\vec{c} = (0; 2; 7)</math>.</p>	<p>1) 206; 2) 205; 3) -205; 4) -206; 5) 19.</p>
<p>A10. Вычислить работу силы <math>\vec{F} = (2; -4; 1)</math>, приложенной к материальной точке, которая под ее действием перемещается из точки <math>M_1(2; -3; 6)</math> в точку <math>M_2(3; 4; 1)</math>.</p>	<p>1) 0; 2) 43; 3) -12; 4) 12; 5) -31.</p>

V1. Даны векторы  $\vec{a} = 5\vec{m} + 8\vec{n}$  и  $\vec{b} = 4\vec{m} - 5\vec{n}$ , где  $|\vec{m}| = 1$ ,  $|\vec{n}| = 5$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $45^\circ$ . Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

В2. Найти скалярное произведение  $(3\vec{CB} - 2\vec{AC}) \cdot \vec{BC}$ , если  $A(1;0;3)$ ,  $B(0;3;1)$ ,  $C(5;2;6)$ .

В3. Векторы  $\vec{a} = (1; 2; 3)$ ,  $\vec{b} = (-5; 3; -1)$ ,  $\vec{c} = (-6; 4; 5)$  образуют базис.

Найти сумму координат вектора  $\vec{d} = (-4; 11; 20)$  в базисе  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ .

В4. Найти координаты точки  $M$ , делящей отрезок  $AB$  в отношении 2:3, если  $A(1;0;3)$ ,  $B(0;3;1)$ . В ответе указать сумму координат точки  $M$ .

В5. Найти сумму координат векторного произведения  $2\vec{a} \times (-3\vec{b})$ , если  $\vec{a} = (4; -5; -4)$ ,  $\vec{b} = (5; -1; 0)$ .

В6. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(3;5;3)$ ,  $B(-3;2;8)$ ,  $C(-3; -2; 6)$  и  $D(7;8; -2)$ . Вычислить площадь сечения, проходящего через середину ребра  $CD$  и вершины  $A$  и  $B$ . Ответ округлить до целого.

В7. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(-6;0; -5)$ ,  $B(4;1;7)$ ,  $C(2;5; -1)$  и  $D(4; -2; 4)$ . Найти объём пирамиды.

В8. Найти высоту пирамиды  $ABCD$  (координаты см. в предыдущей задаче), опущенную из вершины  $A$  на грань  $BCD$ . Ответ округлить до целого.

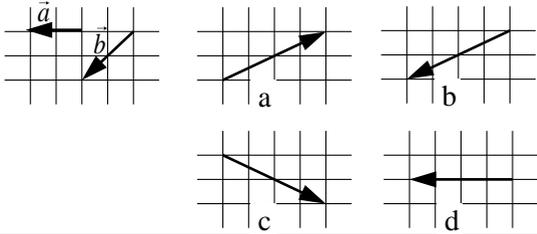
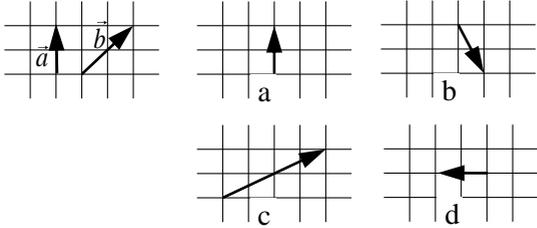
В9. Даны три силы  $F_1(7;3; -4)$ ,  $F_2(3; -2; 2)$ ,  $F_3(-5;4;3)$ , приложенные к точке  $A(-5;0;4)$ . Вычислить работу, производимую равнодействующей этих сил, когда точка ее приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку  $B(4; -3; 5)$ .

В10. Даны три вектора  $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 5\vec{i} - 3\vec{j}$ ,  $\vec{n} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$ .

Найти длину вектора  $\vec{x}$ , удовлетворяющего условиям:  $\vec{x} \cdot \vec{a} = 6$ ,  $\vec{x} \cdot \vec{b} = 4$ ,  $\vec{x} \cdot \vec{c} = 9$ .

### Вариант 4

<p>A1. Дан вектор <math>\vec{a}</math>. Указать вектор <math>2\vec{a}</math>.</p>		<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>

<p>A2. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} + \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A3. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} - \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A4. Даны векторы <math>\vec{a} = (0; 3; 2)</math> и <math>\vec{b} = (4; 0; 2)</math>. Найти координаты вектора <math>\vec{a} - 2\vec{b}</math>.</p>	<p>1) <math>(8; -7; -2)</math>; 2) <math>(8; 7; -2)</math>; 3) <math>(-8; 3; -2)</math>; 4) <math>(8; 3; 2)</math>; 5) <math>(8; 3; 2)</math>.</p>
<p>A5. Даны точки <math>A(-4; 2; 1)</math> и <math>B(7; 1; 3)</math>. Найти координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math>.</p>	<p>1) <math>(11; -1; 2)</math>; 2) <math>(3; 3; 4)</math>; 3) <math>(11; 1; -2)</math>; 4) <math>(3; 3; 2)</math>; 5) <math>(3; 3; -2)</math>.</p>
<p>A6. Найти длину вектора <math>\vec{a} = (2; 3; \sqrt{3})</math></p>	<p>1) 0; 2) <math>5 + \sqrt{3}</math>; 3) 6; 4) 4; 5) 5.</p>
<p>A7. Найти скалярное произведение векторов <math>\vec{a} = (1; 0; 4)</math> и <math>\vec{b} = (2; -3; 4)</math>.</p>	<p>1) -18; 2) 18; 3) 11; 4) -11; 5) 15.</p>
<p>A8. Найти векторное произведение <math>\vec{a} \times \vec{b}</math>, если <math>\vec{a} = (5; 1; 1)</math>, <math>\vec{b} = (5; 1; 2)</math>.</p>	<p>1) <math>(-1; -5; 0)</math>; 2) <math>(1; 5; 0)</math>; 3) <math>(1; -5; 1)</math>; 4) <math>(1; -5; 0)</math>; 5) <math>(-1; -5; 0)</math>.</p>
<p>A9. Найти смешанное произведение векторов <math>\vec{a}\vec{b}\vec{c}</math>, если <math>\vec{a} = (1; -3; 0)</math>, <math>\vec{b} = (3; 8; -1)</math>, <math>\vec{c} = (5; 2; 0)</math>.</p>	<p>1) 15; 2) 15; 3) -15; 4) 17; 5) -17.</p>

<p>A10. Найти объём параллелепипеда, построенного на векторах</p> $\vec{a} = (2; -1; 4), \vec{b} = (3; 1; 4), \vec{c} = (-3; 1; 5).$	<p>1) 53; 2) 54; 3) 55; 4) 56; 5) 58.</p>
--	---

V1. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{m} - 4\vec{n}$  и  $\vec{b} = 2\vec{m} + \vec{n}$ , где  $|\vec{m}| = 5$ ,  $|\vec{n}| = 2$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $240^\circ$ . Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

V2. Найти скалярное произведение  $(3\vec{CB} - 2\vec{AC}) \cdot \vec{BC}$ , если  $A(1; 2; 0)$ ,  $B(5; 3; 8)$ ,  $C(5; -2; 0)$ .

V3. Векторы  $\vec{a} = (-2; 5; 1)$ ,  $\vec{b} = (3; 2; -7)$ ,  $\vec{c} = (4; -3; 2)$  образуют базис. Найти сумму координат вектора  $\vec{d} = (-4; 22; -13)$  в базисе  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ .

V4. Найти координаты точки  $M$ , делящей отрезок  $AB$  в отношении 2:3, если  $A(1; 2; 0)$ ,  $B(5; 3; 8)$ . В ответе указать сумму координат точки  $M$ , умноженную на 10.

V5. Найти сумму координат векторного произведения  $2\vec{a} \times (-3\vec{b})$ , если  $\vec{a} = (3; -1; 5)$ ,  $\vec{b} = (2; -4; 6)$ .

V6. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(-9; -7; 4)$ ,  $B(-4; 3; -1)$ ,  $C(5; -4; 2)$  и  $D(3; 4; 4)$ . Вычислить площадь сечения, проходящего через середину ребра  $CD$  и вершины  $A$  и  $B$ . Ответ округлить до целого.

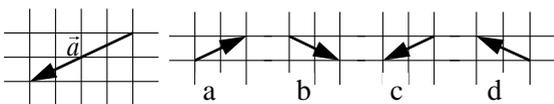
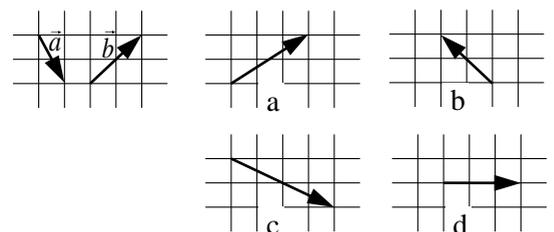
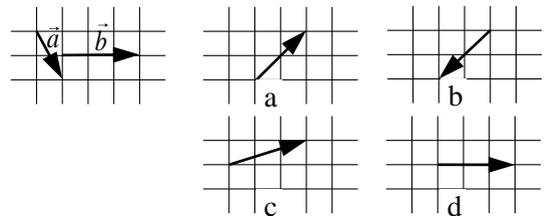
V7. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(10; 5; 5)$ ,  $B(2; 5; 4)$ ,  $C(4; -5; 3)$  и  $D(6; 6; 2)$ . Найти объём пирамиды.

V8. Найти высоту пирамиды  $ABCD$  (координаты см. в предыдущей задаче), опущенную из вершины  $A$  на грань  $BCD$ . Ответ округлить до целого.

V9. Даны три силы  $F_1(4; -2; 3)$ ,  $F_2(-2; 5; 6)$ ,  $F_3(7; 3; -1)$ , приложенные к точке  $A(-3; -2; 5)$ . Вычислить работу, производимую равнодействующей этих сил, когда точка ее приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку  $B(9; -5; 4)$ .

V10. Объём треугольной пирамиды равен 5, три ее вершины находятся в точках  $A(2; 1; -1)$ ,  $B(3; 0; 1)$ ,  $C(2; -1; 3)$ . Найти координаты четвертой вершины  $D$ , если известно, что она лежит на оси  $Oy$ , т.е.  $D(0; y; 0)$ . В ответе указать  $y > 0$ .

### Вариант 5

<p>A1. Дан вектор <math>\vec{a}</math>. Указать вектор <math>\frac{1}{2}\vec{a}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A2. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} + \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A3. Даны два вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>. Указать вектор <math>\vec{a} - \vec{b}</math>.</p> 	<p>1) a; 2) b; 3) c; 4) d.</p>
<p>A4. Даны векторы <math>\vec{a} = (2; 3; 2)</math> и <math>\vec{b} = (4; -1; 2)</math>. Найти координаты вектора <math>3\vec{a} - \vec{b}</math>.</p>	<p>1) <math>(2; -7; -2)</math>; 2) <math>(2; 10; 4)</math>; 3) <math>(2; 3; -2)</math>; 4) <math>(2; 10; 2)</math>; 5) <math>(2; 3; 2)</math>.</p>
<p>A5. Даны точки <math>A(4; 1; 5)</math> и <math>B(6; 1; 3)</math>. Найти координаты вектора <math>\vec{AB}</math>.</p>	<p>1) <math>(2; 0; -2)</math>; 2) <math>(10; 2; 8)</math>; 3) <math>(2; 0; 2)</math>; 4) <math>(10; 2; -2)</math>; 5) <math>(2; 0; 8)</math>.</p>
<p>A6. Найти длину вектора <math>\vec{a} = (4; 5; 2\sqrt{2})</math>.</p>	<p>1) 7; 2) <math>9 + 2\sqrt{2}</math>; 3) 3; 4) 49; 5) 9.</p>
<p>A7. Найти скалярное произведение векторов <math>\vec{a} = (0; -3; -4)</math> и <math>\vec{b} = (2; 3; 4)</math>.</p>	<p>1) -1; 2) 25; 3) -25; 4) 9; 5) -9.</p>

<p>A8. Найти векторное произведение <math>\vec{a} \times \vec{b}</math>, если <math>\vec{a} = (-3; 3; 0)</math>, <math>\vec{b} = (6; 3; -1)</math>.</p>	<p>1) <math>(-3; -3; 27)</math>;  2) <math>(3; -3; 27)</math>;  3) <math>(-3; 3; -27)</math>;  4) <math>(3; 3; 27)</math>;  5) <math>(-3; -3; -27)</math>.</p>
<p>A9. Найти смешанное произведение векторов <math>\vec{a}\vec{b}\vec{c}</math>, если <math>\vec{a} = (-3; 0; 3)</math>, <math>\vec{b} = (0; 4; 5)</math>, <math>\vec{c} = (8; 2; 2)</math>.</p>	<p>1) 21; 2) 85;  3) -85; 4) 90;  5) -90.</p>
<p>A10. Найти объём треугольной пирамиды, построенной на векторах <math>\vec{a} = (2; 0; 4)</math>, <math>\vec{b} = (2; 3; 4)</math>, <math>\vec{c} = (2; 1; 6)</math>.</p>	<p>1) 4; 2) 3;  3) 12; 4) 2; 5) 4</p>

V1. Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{m} - 2\vec{n}$  и  $\vec{b} = -\vec{m} + 6\vec{n}$ , где  $|\vec{m}| = 5$ ,  $|\vec{n}| = 9$ , угол между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  равен  $300^\circ$ . Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

V2. Найти скалярное произведение  $(3\vec{CB} - 2\vec{AC}) \cdot \vec{BC}$ , если  $A(3; 1; 2)$ ,  $B(-2; 3; 0)$ ,  $C(5; 8; 6)$ .

V3. Векторы  $\vec{a} = (3; 1; 2)$ ,  $\vec{b} = (-4; 3; -1)$ ,  $\vec{c} = (2; 3; 4)$  образуют базис. Найти сумму координат вектора  $\vec{d} = (14; 14; 20)$  в базисе  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ .

V4. Найти координаты точки  $M$ , делящей отрезок  $AB$  в отношении 2:3, если  $A(3; 1; 2)$ ,  $B(-2; 3; 0)$ . В ответе указать сумму координат точки  $M$ .

V5. Найти сумму координат векторного произведения  $2\vec{a} \times (-3\vec{b})$ , если  $\vec{a} = (-3; 2; 7)$ ,  $\vec{b} = (1; 0; -5)$ .

V6. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(4; 3; 1)$ ,  $B(2; 7; 5)$ ,  $C(-4; -2; 4)$  и  $D(2; 2; -5)$ . Вычислить площадь сечения, проходящего через середину ребра  $CD$  и вершины  $A$  и  $B$ . Ответ округлить до целого.

V7. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(5; 2; 7)$ ,  $B(7; -6; -9)$ ,  $C(-7; -6; 3)$  и  $D(1; -5; 2)$ . Найти объём пирамиды.

V8. Найти высоту пирамиды  $ABCD$  (координаты см. в предыдущей задаче), опущенную из вершины  $A$  на грань  $BCD$ . Ответ округлить до целого.

V9. Даны три силы  $F_1(7; -6; 2)$ ,  $F_2(-6; 2; -1)$ ,  $F_3(1; 6; 4)$ , приложенные к точке  $A(3; -6; 1)$ . Вычислить работу, производимую равнодействующей этих сил, когда точка ее приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку  $B(6; -2; 7)$ .

B10. Вектор  $\vec{x}$ , перпендикулярный к оси  $Oz$  и вектору  $\vec{a} = (8; -15; 3)$ , образует тупой угол с осью  $Ox$ . Зная, что  $|\vec{x}| = 51$ , найти сумму координат вектора  $\vec{x}$ .

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ

### Вариант 1

A1. Кривая $x^2 - 2y = 0$ проходит через точку с координатами...	1) (2;1); 2) (2;2); 3) (-2;0); 4) (1;3); 5) (0;1).
A2. Точка с координатами (1;1) принадлежит кривой...	1) $x - 6y = 0$ ; 2) $x + 2y = 0$ ; 3) $x - 3y^2 = 0$ ; 4) $x^2 - y = 0$ .
A3. Найти координаты точки пересечения кривых $x - y + 6 = 0$ и $2x + y - 18 = 0$ .	1) (10;4); 2) (-4;10); 3) (4;10); 4) (4;-10).
A4. Найти угловой коэффициент прямой $2x + 5y - 7 = 0$ .	1) 5/2; 2) 7/2; 3) 2/5; 4) 7/5; 5) -2/5.
A5. Указать прямую, параллельную прямой $3x - 4y + 5 = 0$ .	1) $3x + 4y + 5 = 0$ ; 2) $3x - 4y - 7 = 0$ ; 3) $-3x + 4y - 5 = 0$ ; 4) $4x - 3y + 5 = 0$ .
A6. Найти прямую, перпендикулярную прямой $5x - 7y + 8 = 0$ .	1) $5x + 4y + 5 = 0$ ; 2) $3x + 5y - 7 = 0$ ; 3) $7x + 5y - 5 = 0$ ; 4) $8x - 5y + 2 = 0$ .
A7. В полярной системе координат уравнение $\rho = 5$ задает...	1) прямую; 2) окружность; 3) эллипс; 4) точку; 5) параболу.
A8. Уравнение $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$ на плоскости задает...	1) параболу; 2) гиперболу; 3) эллипс; 4) прямую; 5) пустое множество точек.
A9. Найти параметр параболы $(y - 2)^2 = 12(x + 3)$ .	1) 6; 2) -2; 3) 3; 4) 2; 5) -6.

<p>A10. Найти координаты правого фокуса эллипса <math>\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1</math>.</p>	<p>1) (4;0); 2) (16;0); 3) (5;0); 4) (3;0); 5) (25;0).</p>
---	--

V1. Найти сумму длин отрезков, отсекаемых прямой  $2x - 5y + 10 = 0$  на осях координат.

V2. Найти расстояние от точки  $M(2;3)$  до прямой  $3x - 4y + 1 = 0$ .

V3. Найти острый угол (в градусах) между прямыми  $2x - y - 5 = 0$  и  $x - y + 3 = 0$ . Ответ округлить до целого.

V4. Найти площадь треугольника, ограниченного прямыми  $y = 4$ ,  $y = 2x - 4$ ,  $y = -x + 5$ .

V5. Показать, что уравнение  $4x^2 + 3y^2 - 8x + 12y - 32 = 0$  определяет эллипс. В ответе указать модуль разности квадратов полуосей.

V6. Найти уравнение гиперболы, фокусы которой находятся в точках  $F_1(-2;4)$  и  $F_2(12;4)$ , а длина мнимой оси равна 6. В ответе указать  $x_0y_0 + a^2$ , где  $(x_0; y_0)$  – центр гиперболы, а  $a$  – действительная полуось.

V7. Найти параметр  $p$  и координаты вершины  $(x_0; y_0)$  параболы  $y = -2x^2 + 8x - 5$ . В ответе указать  $p(x_0 + y_0)$ .

V8. Составить уравнение окружности, проходящей через три точки  $A(1;1)$ ,  $B(0;2)$ ,  $C(2;-2)$ . В ответе указать радиус.

V9. Составить уравнение линии, каждая точка которой равноудалена от точки  $C(0; 2)$  и от прямой  $y = 4$ . Найти расстояние  $d$  между точками пересечения этой линии с осью абсцисс. В ответе указать  $d\sqrt{3}$ .

V10. Составить уравнение линии, каждая точка которой находится вдвое дальше от точки  $A(3; 0)$ , чем от оси ординат. Найти расстояние  $d$  от точки  $M(3; y_0)$ , принадлежащей этой линии до начала координат. В ответе указать  $d^2$ .

### Вариант 2

<p>A1. Кривая <math>x^2 + 3y = 0</math> проходит через точку с координатами...</p>	<p>1) (2;1); 2) (2;2); 3) (-2;0); 4) (1;3); 5) (0;0).</p>
<p>A2. Точка с координатами (0;1) принадлежит кривой...</p>	<p>1) <math>x - 6y = 0</math>; 2) <math>x + 2y = 0</math>; 3) <math>x - 3y^2 + 3 = 0</math>; 4) <math>x^2 - y = 0</math>.</p>

А3. Найти координаты точки пересечения кривых $x - y = 0$ и $2x + y - 3 = 0$ .	1) (1;0); 2) (4;1); 3) (1;1); 4) (4; 0).
А4. Найти угловой коэффициент прямой $5x + 2y - 1 = 0$ .	1) $-5/2$ ; 2) $5/2$ ; 3) $2/5$ ; 4) $2/5$ ; 5) $-2/5$ .
А5. Указать прямую, параллельную прямой $2x - 3y + 5 = 0$ .	1) $2x + 3y + 5 = 0$ ; 2) $3x - 2y - 7 = 0$ ; 3) $-2x + 3y - 5 = 0$ ; 4) $2x - 3y + 5 = 0$ .
А6. Найти прямую, перпендикулярную прямой $3x - 5y + 8 = 0$ .	1) $3x + 5y + 5 = 0$ ; 2) $3x - 5y - 7 = 0$ ; 3) $-5x + 3y - 5 = 0$ ; 4) $3x - 5y + 2 = 0$ .
А7. В полярной системе координат уравнение $\rho = 7$ задает...	1) прямую; 2) окружность; 3) эллипс; 4) точку; 5) параболу.
А8. Уравнение $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ на плоскости задает...	1) параболу; 2) гиперболу; 3) эллипс; 4) прямую; 5) пустое множество точек.
А9. Найти параметр параболы $(y - 1)^2 = 6(x + 3)$ .	1) 6; 2) $-2$ ; 3) 3; 4) 2; 5) $-6$ .
А10. Найти координаты правого фокуса эллипса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$ .	1) (4;0); 2) (16;0); 3) (5;0); 4) $(\sqrt{7}; 0)$ ; 5) $(\sqrt{5}; 0)$ .

В1. Найти сумму длин отрезков, отсекаемых прямой  $3x - 5y + 15 = 0$  на осях координат.

В2. Найти расстояние  $d$  от точки  $M(2;3)$  до прямой  $3x + 4y + 1 = 0$ .  
В ответе укажите  $10d$ .

В3. Найти острый угол (в градусах) между прямыми  $x - y - 1 = 0$  и  $y - 3 = 0$ .

В4. Найти площадь треугольника, ограниченного прямыми  $y = -5$ ,  $y = x - 2$ ,  $y = -x + 8$ .

В5. Показать, что уравнение  $x^2 + 2y^2 - 8x + 12y - 2 = 0$  определяет эллипс. В ответе указать модуль разности квадратов полуосей.

В6. Найти уравнение гиперболы, фокусы которой находятся в точках  $F_1(-1;3)$  и  $F_2(11;3)$ , а длина мнимой оси равна 4. В ответе указать  $x_0y_0 + a^2$ , где  $(x_0; y_0)$  – центр гиперболы, а  $a$  – действительная полуось.

В7. Найти параметр  $p$  и координаты вершины  $(x_0; y_0)$  параболы  $y = 2x^2 - 8x + 3$ . В ответе указать  $p(x_0 + y_0)$ .

В8. Составить уравнение окружности, проходящей через три точки  $A(1;1)$ ,  $B(0;2)$ ,  $C(2;-2)$ . В ответе указать  $x_0y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  – центр окружности.

В9. Составить уравнение линии, каждая точка которой равноудалена от точки  $C(0; 2)$  и от прямой  $y = 4$ . Найти расстояние  $d$  между точками пересечения этой линии с осью абсцисс. В ответе указать  $d\sqrt{3}$ .

В10. Составить уравнение линии, каждая точка которой находится вдвое дальше от точки  $A(3; 0)$ , чем от оси ординат. Найти расстояние  $d$  от точки  $M(3; y_0)$ , принадлежащей этой линии до начала координат. В ответе указать  $d^2$ .

### Вариант 3

A1. Кривая $x + 5y^2 = 0$ проходит через точку с координатами...	1) (2;1); 2) (4;2); 3) (0;0); 4) (1;3); 5) (2;0).
A2. Точка с координатами (1;1) принадлежит кривой...	1) $x - y = 0$ ; 2) $x + 2y = 0$ ; 3) $x - 3y^2 + 3 = 0$ ; 4) $x^2 - 2y = 0$ .
A3. Найти координаты точки пересечения кривых $x + y = 0$ и $2x + y - 2 = 0$ .	1) (2;2); 2) (-2;-2); 3) (1;1); 4) (2; -2).
A4. Найти угловой коэффициент прямой $x - 2y - 1 = 0$ .	1) $-1/2$ ; 2) $1/2$ ; 3) 1; 4) 2; 5) $-1$ .
A5. Указать прямую, параллельную прямой $4x + y - 6 = 0$ .	1) $4x + 2y + 3 = 0$ ; 2) $4x - y - 7 = 0$ ; 3) $-4x - y - 5 = 0$ ; 4) $4x + y + 5 = 0$ .

А6. Найти прямую, перпендикулярную прямой $x - 5y + 7 = 0$ .	1) $5x + y + 5 = 0$ ; 2) $x - 5y - 7 = 0$ ; 3) $-5x + y - 5 = 0$ ; 4) $3x - 7y + 2 = 0$ .
А7. В полярной системе координат уравнение $\rho = 2 \cdot \cos \varphi$ задает...	1) прямую; 2) окружность; 3) эллипс; 4) точку; 5) параболу.
А8. Уравнение $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{36} = 1$ на плоскости задает...	1) параболу; 2) гиперболу; 3) эллипс; 4) прямую; 5) пустое множество точек.
А9. Найти параметр параболы $(y + 3)^2 = 8(x - 3)$ .	1) 3; 2) -3; 3) 8; 4) 4; 5) -4.
А10. Найти координаты правого фокуса эллипса $\frac{x^2}{81} + \frac{y^2}{25} = 1$ .	1) (9;5); 2) (9;0); 3) (5;0); 4) $(2\sqrt{14}; 0)$ ; 5) $(0; 2\sqrt{14})$ .

В1. Найти сумму длин отрезков, отсекаемых прямой  $7x - 5y + 35 = 0$  на осях координат.

В2. Найти расстояние  $d$  от точки  $M(5;2)$  до прямой  $6x + 8y + 1 = 0$ .  
В ответе укажите  $10d$ .

В3. Найти острый угол (в градусах) между прямыми  $x + y + 5 = 0$  и  $x - y + 3 = 0$ .

В4. Найти площадь треугольника, ограниченного прямыми  $y = 5$ ,  $y = x - 2$ ,  $y = -x + 8$ .

В5. Показать, что уравнение  $4x^2 + 9y^2 - 16x + 18y - 11 = 0$  определяет эллипс. В ответе указать сумму квадратов полуосей.

В6. Найти уравнение гиперболы, фокусы которой находятся в точках  $F_1(2 - \sqrt{13}; 3)$  и  $F_2(2 + \sqrt{13}; 3)$ , а длина мнимой оси равна 2. В ответе указать  $x_0 y_0 + a^2$ , где  $(x_0; y_0)$  – центр гиперболы, а  $a$  – действительная полуось.

В7. Найти параметр  $p$  и координаты вершины  $(x_0; y_0)$  параболы  $y = 6x^2 - 12x + 3$ . В ответе указать  $p(x_0 + y_0)$ .

В8. Составить уравнение окружности, проходящей через три точки  $A(-1;-1)$ ,  $B(-2;0)$ ,  $C(2;-2)$ . В ответе указать  $x_0, y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  – центр окружности.

В9. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой находится вдвое ближе к точке  $A(1; 0)$ , чем к точке  $B(-2; 0)$ . В ответе указать расстояние от точки  $M(4; y_0)$ , принадлежащей этой линии, до точки  $C(0;3)$ .

В10. Составить уравнение и построить линию, для каждой точки которой расстояния от начала координат и от точки  $A(0; 5)$  относятся как  $3 : 2$ . В ответе указать острый угол (в градусах) между касательной к этой линии в точке пересечения ее с осью ординат и осью абсцисс.

### Вариант 4

A1. Кривая $x + y^2 - 2 = 0$ проходит через точку с координатами...	1) (1;0); 2) (2;2); 3) (0;0); 4) (1;-1); 5) (2;0).
A2. Точка с координатами (0;1) принадлежит кривой...	1) $x - 2y = 0$ ; 2) $-x + 2y = 0$ ; 3) $1 - y^2 + x = 0$ ; 4) $x^2 - 2y = 0$ .
A3. Найти координаты точки пересечения кривых $3x - y + 4 = 0$ и $2x + y + 1 = 0$ .	1) (1;1); 2) (-1;-1); 3) (-1;1); 4) (1; -1).
A4. Найти угловой коэффициент прямой $x - y - 5 = 0$ .	1) $-1/2$ ; 2) $1/2$ ; 3) 1; 4) 2; 5) $-1$ .
A5. Указать прямую, параллельную прямой $7x + y - 4 = 0$ .	1) $7x + 2y - 4 = 0$ ; 2) $7x + y - 7 = 0$ ; 3) $-x + 7y - 5 = 0$ ; 4) $7x + 7y + 5 = 0$ .
A6. Найти прямую, перпендикулярную прямой $x - 2y + 5 = 0$ .	1) $x + 2y + 5 = 0$ ; 2) $2x + y - 7 = 0$ ; 3) $-x + 2y - 5 = 0$ ; 4) $-x - 2y + 2 = 0$ .

A7. В полярной системе координат уравнение $\rho = 3 \cdot \sin \varphi$ задает...	1) прямую; 2) окружность; 3) эллипс; 4) точку; 5) параболу.
A8. Уравнение $x^2 + y^2 = 25$ на плоскости задает...	1) параболу; 2) гиперболу; 3) эллипс; 4) окружность; 5) пустое множество точек.
A9. Найти параметр параболы $(y-3)^2 = 10(x+2)$ .	1) 5; 2) 10; 3) 3; 4) 2; 5) -2.
A10. Найти координаты правого фокуса эллипса $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{9} = 1$ .	1) (6;3); 2) (3;0); 3) (6;0); 4) $(3\sqrt{3}; 0)$ ; 5) $(0; 3\sqrt{5})$ .

V1. Найти сумму длин отрезков, отсекаемых прямой  $7x - 2y + 28 = 0$  на осях координат.

V2. Найти расстояние  $d$  от точки  $M(3;3)$  до прямой  $3x + 4y + 2 = 0$ . В ответе укажите  $10d$ .

V3. Найти острый угол (в градусах) между прямыми  $5x - y - 6 = 0$  и  $2x - y + 3 = 0$ . Ответ округлить до целого.

V4. Найти площадь треугольника, ограниченного прямыми  $y = 4$ ,  $y = 2x - 4$ ,  $y = -x + 5$ .

V5. Показать, что уравнение  $5x^2 + 6y^2 + 50x - 36y + 149 = 0$  определяет эллипс. В ответе указать сумму квадратов полуосей.

V6. Найти уравнение гиперболы, фокусы которой находятся в точках  $F_1(4 - \sqrt{13}; -3)$  и  $F_2(4 + \sqrt{13}; -3)$ , а длина мнимой оси равна 2. В ответе указать  $x_0 y_0 + a^2$ , где  $(x_0; y_0)$  – центр гиперболы, а  $a$  – действительная полуось.

V7. Найти параметр  $p$  и координаты вершины  $(x_0; y_0)$  параболы  $y = 2x^2 - 12x + 5$ . В ответе указать  $p(x_0 + y_0)$ .

V8. Составить уравнение окружности, проходящей через три точки  $A(-1;1)$ ,  $B(-2;0)$ ,  $C(2;2)$ . В ответе указать  $R + x_0 y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  – центр окружности, а  $R$  – её радиус.

V9. Составить уравнение и построить линию, для каждой точки которой расстояние от точки  $A(0;1)$  вдвое меньше расстояния от

прямой  $y = 4$ . В ответе указать  $\sqrt{2} \cdot d$ , где  $d$  – расстояние от точки  $M(x_0; 2)$ , принадлежащей этой линии, до точки  $B(2; 0)$ .

V10. Составить уравнение и построить линию, каждая точка которой равноудалена от точки  $A(4; 2)$  и от оси ординат. В ответе указать угол (в градусах) между касательной к этой линии при  $x_0 = 2$  и осью абсцисс.

### Вариант 5

A1. Кривая $x^2 + 2y - 4 = 0$ проходит через точку с координатами...	1) (1;1); 2) (2;0); 3) (0;0); 4) (1;2); 5) (2;2).
A2. Точка с координатами (3;1) принадлежит кривой...	1) $x - 2y = 0$ ; 2) $-x + 2y = 0$ ; 3) $x - y^2 - 2 = 0$ ; 4) $x^2 - 2y = 0$ .
A3. Найти координаты точки пересечения кривых $x + 3y - 4 = 0$ и $x + 2y - 3 = 0$ .	1) (1;1); 2) (-2;-1); 3) (-1;-1); 4) (2; 1).
A4. Найти угловой коэффициент прямой $3x - 5y - 6 = 0$ .	1) $-3/5$ ; 2) $3/5$ ; 3) 6; 4) 3; 5) $-5$ .
A5. Указать прямую, параллельную прямой $8x + 7y - 4 = 0$ .	1) $7x + 2y - 4 = 0$ ; 2) $7x + 8y - 7 = 0$ ; 3) $-8x + 7y - 5 = 0$ ; 4) $8x + 7y + 5 = 0$ .
A6. Найти прямую, перпендикулярную прямой $2x - 2y + 5 = 0$ .	1) $2x + 2y + 5 = 0$ ; 2) $x + 2y - 7 = 0$ ; 3) $-x + 2y - 5 = 0$ ; 4) $-2x - 2y + 2 = 0$ .
A7. В полярной системе координат уравнение $3 = \rho \cdot \cos(\varphi - 30^\circ)$ задает...	1) прямую; 2) окружность; 3) эллипс; 4) точку; 5) параболу.

<p>A8. Уравнение <math>(x-2)^2 = 4y</math> на плоскости задает...</p>	<p>1) параболу; 2) гиперболу; 3) эллипс; 4) окружность; 5) пустое множество точек.</p>
<p>A9. Найти параметр параболы <math>(y+5)^2 = 18(x-7)</math>.</p>	<p>1) 5; 2) 7; 3) 18; 4) 9; 5) -5.</p>
<p>A10. Найти координаты правого фокуса эллипса <math>\frac{x^2}{144} + \frac{y^2}{81} = 1</math>.</p>	<p>1) (12;9); 2) (12;0); 3) (9;0); 4) <math>(3\sqrt{7}; 0)</math>; 5) <math>(0; 3\sqrt{7})</math>.</p>

V1. Найти сумму длин отрезков, отсекаемых прямой  $4x - 3y + 24 = 0$  на осях координат.

V2. Найти расстояние  $d$  от точки  $M(-1; -1)$  до прямой  $x + y - 4 = 0$ . В ответе укажите  $d^2$ .

V3. Найти острый угол (в градусах) между прямыми  $8x - y - 6 = 0$  и  $x - y + 3 = 0$ . Ответ округлить до целого.

V4. Найти площадь треугольника, ограниченного прямыми  $y = -2$ ,  $y = 2x + 4$ ,  $y = -x + 1$ .

V5. Показать, что уравнение  $2x^2 + 5y^2 + 28x - 60y + 268 = 0$  определяет эллипс. В ответе указать сумму квадратов полуосей.

V6. Найти уравнение гиперболы, фокусы которой находятся в точках  $F_1(-7; 2)$  и  $F_2(3; 2)$ , а длина мнимой оси равна 3. В ответе указать  $x_0 y_0 + a^2$ , где  $(x_0; y_0)$  – центр гиперболы, а  $a$  – действительная полуось.

V7. Найти параметр  $p$  и координаты вершины  $(x_0; y_0)$  параболы  $y = 4x^2 - 16x + 5$ . В ответе указать  $p(x_0 + y_0)$ .

V8. Составить уравнение окружности, проходящей через три точки  $A(3; 6)$ ,  $B(5; 5)$ ,  $C(6; 7)$ . В ответе указать  $R + x_0 y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  – центр окружности, а  $R$  – её радиус.

V9. Составить уравнение линии, каждая точка которой отстоит от точки  $A(4; 0)$  вдвое дальше, чем от прямой  $x = 1$ . В ответе указать расстояние от точки  $M(2; y_0)$ , принадлежащей этой прямой, до точки  $B(10; 0)$ .

V10. Составить уравнение линии, разность квадратов расстояния от каждой точки которой до точек  $A(3; 5)$  и  $B(-1; 3)$  равна 5. В ответе указать

$\frac{8\sqrt{5}}{5} \cdot d$ , где  $d$  – расстояние между точками пересечения этой линии с осями координат.

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

### Вариант 1

<p>A1. Найти расстояние между двумя точками <math>A(2;3;1)</math> и <math>B(-1;5;-2)</math>.</p>	<p>1) <math>\sqrt{14}</math>; 2) <math>\sqrt{22}</math>; 3) 2; 4) <math>\sqrt{8}</math>.</p>
<p>A2. Даны точки <math>A(2;4;-2)</math> и <math>B(-2;4;2)</math>. На прямой <math>AB</math> найти точку <math>C</math>, делящую отрезок <math>AB</math> в отношении <math>\lambda = 3</math>.</p>	<p>1) <math>(-1;4;1)</math>; 2) <math>(-2;8;2)</math>; 3) <math>\left(0; \frac{8}{3}; 0\right)</math>; 4) <math>(1;4;-1)</math>.</p>
<p>A3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку <math>M(2;3;5)</math> перпендикулярно вектору <math>\vec{n} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}</math>.</p>	<p>1) <math>2x + 3y + 5z - 9 = 0</math>; 2) <math>2x + 3y + 5z - 27 = 0</math>; 3) <math>4x + 3y + 2z - 27 = 0</math>; 4) <math>4x + 3y + 2z - 9 = 0</math>.</p>
<p>A4. Какой отрезок на оси <math>Ox</math> отсекает плоскость <math>2x + 3y - 5z + 30 = 0</math>.</p>	<p>1) 15; 2) -15; 3) 2; 4) -2.</p>
<p>A5. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки <math>M_1(1;2;-1)</math>, <math>M_2(-1;0;4)</math>, <math>M_3(-2;-1;1)</math>.</p>	<p>1) <math>x - y + z - 2 = 0</math>; 2) <math>x + y + z - 2 = 0</math>; 3) <math>x + y - 3 = 0</math>; 4) <math>x - y + 1 = 0</math>.</p>
<p>A6. Определить поверхность второго порядка <math>2x^2 + 3y^2 - 6z^2 - 8x - 6y - 12z - 1 = 0</math>.</p>	<p>1) конус; 2) эллиптический параболоид; 3) двуполостный гиперболоид; 4) однополостный гиперболоид.</p>

<p>A7. Найти расстояние между параллельными плоскостями <math>2x + 2y - 2z + 5 = 0</math> и <math>x + y - z + 3 = 0</math>.</p>	<p>1) <math>\frac{\sqrt{3}}{6}</math>;    2) <math>\frac{3\sqrt{3}}{2}</math>;  3) <math>\frac{2\sqrt{3}}{3}</math>;    4) <math>\frac{3\sqrt{6}}{4}</math>.</p>
<p>A8. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку <math>M(1; -2; 3)</math> параллельно вектору <math>\vec{a} = (4; 5; -7)</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{cases} x + 1 = 4t, \\ y - 2 = 5t, \\ z + 3 = -7t; \end{cases}</math>    2) <math>\begin{cases} x + 4 = t, \\ y + 5 = -2t, \\ z - 7 = 3t; \end{cases}</math>  3) <math>\begin{cases} x = 1 + 4t, \\ y = -2 + 5t, \\ z = 3 - 7t; \end{cases}</math>    4) <math>\begin{cases} x = 4 + t, \\ y = 5 - 2t, \\ z = -7 + 3t. \end{cases}</math></p>
<p>A9. Привести к каноническому виду уравнение прямой <math>\begin{cases} x - y + 2z + 1 = 0 \\ x + y - z - 1 = 0. \end{cases}</math></p>	<p>1) <math>\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z+2}{-1}</math>;  2) <math>\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+2}{2}</math>;  3) <math>\frac{x}{1} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z}{2}</math>;  4) <math>\frac{x}{-1} = \frac{y-1}{3} = \frac{z}{2}</math>.</p>
<p>A10. Установить взаимное расположение двух прямых <math>x = t</math>, <math>y = 1 + 4t</math>, <math>z = 1 - 3t</math> и <math>x = 1 + 7t</math>, <math>y = -8t</math>, <math>z = 1 + 5t</math>.</p>	<p>1) пересекаются;  2) совпадают;  3) параллельные;  4) скрещиваются.</p>

V1. Дан тетраэдр с вершинами  $A(2; -1; 3)$ ,  $B(1; -3; 5)$ ,  $C(6; 2; 5)$ ,  $D(3; -2; -5)$ . Найти длину высоты, опущенной из вершины  $D$  на грань  $ABC$ .

V2. Найти острый угол (в градусах) между двумя прямыми

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z-5}{-1} \quad \text{и} \quad \frac{x-1}{2} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z}{1}.$$

В3. Найти острый угол (в градусах) между прямой  $x=5+t$ ,  $y=-3+t$ ,  $z=4-2t$  и плоскостью  $4x-2y-2z+7=0$ .

В4. Найти величину острого угла (в градусах) между плоскостями  $5x+4y-2z-3=0$  и  $20x+16y-8z+5=0$ .

В5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(1;-1;0)$  параллельно векторам  $\vec{a}=(0;2;3)$  и  $\vec{b}=(-1;4;2)$ . В ответе указать сумму коэффициентов  $A+B+C+D$  общего уравнения искомой плоскости, где  $A, B, C, D$  – целые числа, удовлетворяющее условиям  $A \geq 0$  и  $\text{НОД}(A, B, C, D) = 1$ .

В6. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2;-3;5)$  перпендикулярно прямым

$$\frac{x-1}{-1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+5}{2}, \quad \frac{x-2}{6} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+7}{-2}.$$

В ответе записать сумму координат точки пересечения найденной прямой с плоскостью  $x+y+z-4=0$ .

В7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M(2;0;-1)$  и  $N(1;-1;3)$  перпендикулярно плоскости  $3x+2y-z+5=0$ . В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Oz$ .

В8. Найти координаты точки, симметричной точке  $M(1;1;1)$  относительно плоскости  $x+y-2z-6=0$ . В ответе записать сумму координат найденной точки.

В9. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x+6}{2} = \frac{y-7}{1} = \frac{z-8}{-3}$  и плоскости  $3x-4y+5z+16=0$ . В ответе указать сумму координат искомой точки.

В10. Найти уравнение плоскости, параллельной оси  $Oz$  и проходящей через точки  $A(2;3;-1)$  и  $B(-1;2;4)$ . В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Ox$ .

### Вариант 2

A1. Найти расстояние между двумя точками $A(4;0;2)$ и $B(-1;2;-4)$ .	1) $\sqrt{57}$ ; 2) $\sqrt{13}$ ; 3) $\sqrt{65}$ ; 4) 3.
--	---

<p>A2. Даны точки <math>A(2;4;-2)</math> и <math>B(-2;4;2)</math>. На прямой <math>AB</math> найти точку <math>C</math>, делящую отрезок <math>AB</math> в отношении <math>\lambda=2</math>.</p>	<p>1) <math>(-2/3;4;2/3)</math>;  2) <math>(-1;6;1)</math>;  3) <math>(0;4;0)</math> ;  4) <math>(2;4;2)</math>.</p>
<p>A3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку <math>M(2;3;-1)</math> параллельно плоскости <math>5x - 3y + 2z - 10 = 0</math>.</p>	<p>1) <math>2x + 3y - z + 1 = 0</math> ;  2) <math>5x - 3y + 2z + 1 = 0</math>;  3) <math>2x + 3y - z - 9 = 0</math>;  4) <math>5x - 3y + 2z - 9 = 0</math>;</p>
<p>A4. Какой отрезок на оси <math>Oy</math> отсекает плоскость <math>2x + 3y - 5z + 30 = 0</math>.</p>	<p>1) 10; 2) -10;  3) 3; 4) -3.</p>
<p>A5. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки <math>M_1(-1;2;1)</math>, <math>M_2(-3;1;2)</math>, <math>M_3(3;-2;2)</math>.</p>	<p>1) <math>x - 2y + 4z + 1 = 0</math>;  2) <math>x + 2y + 4z - 7 = 0</math>;  3) <math>x + 2y - 4z + 1 = 0</math> ;  4) <math>-x + 2y - 4z - 1 = 0</math> .</p>
<p>A6. Определить поверхность второго порядка <math>2x^2 - 3y^2 + 12x + 12y - 12z - 42 = 0</math>.</p>	<p>1) параболический цилиндр;  2) конус; 3) гиперболический параболоид; 4) эллиптический параболоид.</p>
<p>A7. Найти расстояние между параллельными плоскостями <math>2x - 3y + 6z - 14 = 0</math>, <math>2x - 3y + 6z + 42 = 0</math>.</p>	<p>1) 2; 2) 5;  3) 8; 4) 10.</p>
<p>A8. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку <math>M(9;-8;-5)</math> перпендикулярно плоскости <math>2x + 3y + 4z - 11 = 0</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{cases} x = 9 + 2t, \\ y = -8 + 3t, \\ z = -5 + 4t; \end{cases}</math> 2) <math>\begin{cases} x = 2 + 9t, \\ y = 3 - 8t, \\ z = 4 - 5t; \end{cases}</math>  3) <math>\begin{cases} x + 9 = 2t, \\ y - 8 = 3t, \\ z - 5 = 4t; \end{cases}</math> 4) <math>\begin{cases} x + 2 = 9t, \\ y + 3 = -8t, \\ z + 4 = -5t. \end{cases}</math></p>

<p>А9. Привести к каноническому виду уравнение прямой</p> $\begin{cases} 2x + 3y - 16z - 7 = 0 \\ 3x + y - 17z = 0. \end{cases}$	<p>1) <math>\frac{x-1}{5} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-1}{1}</math> ;  2) <math>\frac{x+1}{5} = \frac{y-3}{2} = \frac{z}{1}</math> ;  3) <math>\frac{x+1}{-5} = \frac{y-3}{2} = \frac{z}{-1}</math> ;  4) <math>\frac{x-1}{35} = \frac{y-3}{14} = \frac{z}{-7}</math> .</p>
<p>А10. Установить взаимное расположение двух прямых <math>x = -3t</math>, <math>y = 2 + 3t</math>, <math>z = 1</math> и <math>x = 1 + 5t</math>, <math>y = 1 + 13t</math>, <math>z = 1 + 11t</math>.</p>	<p>1) пересекаются; 2) совпадают; 3) параллельные; 4) скрещиваются.</p>

В1. Дан тетраэдр с вершинами  $A(-2; 4; 8)$ ,  $B(4; -1; 2)$ ,  $C(-8; 7; 10)$ ,  $D(-3; 4; -2)$ . Найти длину высоты, опущенной из вершины  $D$  на грань  $ABC$ .

В2. Найти острый угол (в градусах) между двумя прямыми

$$\frac{x-4}{2} = \frac{y-5}{7} = \frac{z+6}{8} \quad \text{и} \quad \frac{x+1}{8} = \frac{y-5}{-11} = \frac{z+9}{-7}.$$

В3. Найти острый угол (в градусах) между прямой  $x = 8 - 2t$ ,  $y = 7 - 2t$ ,  $z = 9 + 4t$  и плоскостью  $6x - 3y - 3z + 1 = 0$ .

В4. Найти величину острого угла между плоскостями

$$3x - 2y + 5z + 2 = 0 \quad \text{и} \quad x + 4y + z - 4 = 0.$$

В5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; -1; 3)$  параллельно векторам  $\vec{a} = (1; -1; 2)$  и  $\vec{b} = (2; 1; -3)$ . В ответе указать сумму коэффициентов  $A + B + C + D$  общего уравнения искомой плоскости, где  $A, B, C, D$  – целые числа, удовлетворяющее условиям  $A \geq 0$  и  $\text{НОД}(A, B, C, D) = 1$ .

В6. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(3; -1; 2)$  перпендикулярно прямым  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-7}{1} = \frac{z-3}{4}$  и  $\frac{x}{1} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{2}$ . В ответе

записать сумму координат точки пересечения найденной прямой с плоскостью  $x + y + z - 4 = 0$ .

В7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M(1; -1; 2)$  и  $N(3; 1; 2)$  перпендикулярно плоскости  $4x - 5y + 3z - 2 = 0$ . В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Oy$ .

В8. Найти координаты точки, симметричной точке  $M(8; 9; -1)$  относительно плоскости  $3x + 4y - 2z - 4 = 0$ . В ответе записать сумму координат найденной точки.

В9. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-8}{-2} = \frac{y-7}{-2} = \frac{z-9}{4}$  и плоскости  $2x - y - z + 6 = 0$ . В ответе указать сумму координат искомой точки.

В10. Найти уравнение плоскости, параллельной оси  $Ox$  и проходящей через точки  $A(2; -3; 2)$  и  $B(7; 1; 0)$ . В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Oy$ .

### Вариант 3

А1. Найти расстояние между двумя точками $A(-1; 2; 4)$ и $B(1; 1; -3)$ .	1) 2; 2) $\sqrt{50}$ ; 3) $\sqrt{6}$ ; 4) $\sqrt{54}$ .
А2. Даны точки $A(2; 3; -4)$ и $B(2; 3; 4)$ . На прямой $AB$ найти точку $C$ , делящую отрезок $AB$ в отношении $\lambda = 3$ .	1) $(4; 6; 4)$ ; 2) $(4/3; 2; 0)$ ; 3) $(2; 3; 2)$ ; 4) $(8/3; 4; 8/3)$ .
А3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3; 5; -1)$ перпендикулярно вектору $\vec{n} = (13; 2; 1)$ .	1) $3x + 5y - z - 48 = 0$ ; 2) $13x + 2y + z - 48 = 0$ ; 3) $3x + 5y - z + 30 = 0$ ; 4) $13x + 2y + z + 30 = 0$ ;
А4. Какой отрезок на оси $Oz$ отсекает плоскость $2x + 3y - 5z + 30 = 0$ .	1) 15; 2) 10; 3) 6; 4) 0.

<p>А5. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки <math>M_1(-2;4;1)</math>, <math>M_2(0;2;-1)</math>, <math>M_3(2;0;-1)</math>.</p>	<p>1) <math>x - y + 2z + 2 = 0</math>;  2) <math>x + y + 2z - 6 = 0</math>;  3) <math>x - y - 2 = 0</math>;  4) <math>x + y - 2 = 0</math>.</p>
<p>А6. Определить поверхность второго порядка  <math>6x^2 + 3y^2 - 2z^2 + 24x - 6y - 4z + 25 = 0</math>.</p>	<p>1) параболический цилиндр; 2) конус; 3) гиперболический параболоид; 4) эллиптический параболоид.</p>
<p>А7. Найти расстояние между параллельными плоскостями  <math>2x + y - 2z - 6 = 0</math>,  <math>2x + y - 2z - 15 = 0</math>.</p>	<p>1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 5.</p>
<p>А8. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку <math>M(5;-1;-4)</math> параллельно прямой <math>x = 3 + 6t</math>, <math>y = 2 - 4t</math>, <math>z = 7 - t</math>.</p>	<p>1) <math>\begin{cases} x = 3 - 5t, \\ y = 2 + t, \\ z = 7 + 4t, \end{cases}</math> 2) <math>\begin{cases} x = 5 + 3t, \\ y = -1 + 2t, \\ z = -4 + 7t, \end{cases}</math>  3) <math>\begin{cases} x = 5 + 6t, \\ y = -1 - 4t, \\ z = -4 - t, \end{cases}</math> 4) <math>\begin{cases} x = 3 + 5t, \\ y = 2 - t, \\ z = 7 - 4t. \end{cases}</math></p>
<p>А9. Привести к каноническому виду уравнение прямой  <math>\begin{cases} x - 4y + 5z - 1 = 0 \\ 2x + 3y + z + 9 = 0. \end{cases}</math></p>	<p>1) <math>\frac{x+3}{-19} = \frac{y+1}{9} = \frac{z}{11}</math>;  2) <math>\frac{x+3}{-19} = \frac{y+1}{-9} = \frac{z}{11}</math>;  3) <math>\frac{x-1}{-19} = \frac{y+4}{9} = \frac{z-5}{11}</math>;  4) <math>\frac{x-2}{-19} = \frac{y-3}{-9} = \frac{z-1}{11}</math>.</p>
<p>А10. Установить взаимное расположение двух прямых <math>x = 2 + 2t</math>, <math>y = 1</math>, <math>z = -2t</math> и <math>x = 2t</math>, <math>y = 0</math>, <math>z = -2t</math>.</p>	<p>1) пересекаются;  2) совпадают;  3) параллельные;  4) скрещиваются.</p>

В1. Дан тетраэдр с вершинами  $A(0; -1; 2)$ ,  $B(-3; 3; -4)$ ,  $C(-9; -5; 0)$ ,  $D(-8; -5; 4)$ . Найти длину высоты  $h$ , опущенной из вершины  $D$  на грань  $ABC$ . В ответе указать  $h \cdot \frac{11}{\sqrt{22}}$ .

В2. Найти острый угол (в градусах) между двумя прямыми

$$\frac{x-1}{4} = \frac{y+2}{-10} = \frac{z-7}{1} \quad \text{и} \quad \frac{x-4}{-11} = \frac{y+5}{8} = \frac{z-6}{7}.$$

В3. Найти острый угол (в градусах) между прямой  $x=7+2t$ ,  $y=-8-t$ ,  $z=5-t$  и плоскостью  $2x+2y-4z-3=0$ .

В4. Найти величину острого угла (в градусах) между плоскостями  $11x-8y-7z+6=0$  и  $4x-10y+z-5=0$ .

В5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; 3; -4)$  параллельно векторам  $\vec{a}=(-3; 2; -1)$  и  $\vec{b}=(0; 3; 1)$ . В ответе указать сумму коэффициентов  $A+B+C+D$  общего уравнения искомой плоскости, где  $A, B, C, D$  – целые числа, удовлетворяющие условиям  $A \geq 0$  и  $\text{НОД}(A, B, C, D) = 1$ .

В6. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(4; 7; -5)$  перпендикулярно прямым  $x=3+2t$ ,  $y=8-t$ ,  $z=-1-4t$  и  $x=1+3t$ ,  $y=-5+t$ ,  $z=6+t$ . В ответе записать сумму координат точки пересечения найденной прямой с плоскостью  $x+y+z-6=0$ .

В7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M(1; 2; 3)$  и  $N(-2; -1; 3)$  перпендикулярно плоскости

$$x+4y-2z+5=0.$$

В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Ox$ .

В8. Найти координаты точки, симметричной точке  $M(1; -2; 4)$  относительно плоскости  $5x-3y+6z+35=0$ . В ответе записать сумму координат этой точки.

В9. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-5}{1} = \frac{y+3}{1} = \frac{z-4}{-2}$  и плоскости  $4x-2y-2z+7=0$ . В ответе указать сумму координат искомой точки.

В10. Найти уравнение плоскости, параллельной оси  $Oy$  и проходящей через точки  $A(2;1;-2)$  и  $B(-7;-2;1)$ . В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Ox$ .

**Вариант 4**

<p>A1. Найти расстояние между двумя точками <math>A(-2;4;1)</math> и <math>B(2;-4;-3)</math>.</p>	<p>1) <math>\sqrt{96}</math>; 2) 4; 3) <math>\sqrt{8}</math>; 4) <math>\sqrt{68}</math>.</p>
<p>A2. Даны точки <math>A(7;9;1)</math> и <math>B(5;1;-2)</math>. На прямой <math>AB</math> найти точку <math>C</math>, делящую отрезок <math>AB</math> в отношении <math>\lambda = 2</math>.</p>	<p>1) <math>(6;5;-1/2)</math>; 2) <math>(-17/3;11/3;-1)</math>; 3) <math>(17/3;11/3;-1)</math>; 4) <math>(6;5;1/2)</math>.</p>
<p>A3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку <math>M(1;-5;8)</math> перпендикулярно вектору <math>\vec{n} = (3;-4;10)</math>.</p>	<p>1) <math>x - 5y + 8z - 103 = 0</math>; 2) <math>3x - 4y + 10z - 103 = 0</math>; 3) <math>x - 5y + 8z - 63 = 0</math>; 4) <math>3x - 4y + 10z - 63 = 0</math>.</p>
<p>A4. Какой отрезок на оси <math>Ox</math> отсекает плоскость <math>x - 10y + 2z - 12 = 0</math>.</p>	<p>1) 12; 2) <math>-1,2</math>; 3) 6; 4) 0.</p>
<p>A5. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки <math>M_1(0;-2;-1)</math>, <math>M_2(-1;-3;4)</math>, <math>M_3(1;1;-1)</math>.</p>	<p>1) <math>15x - 5y + 2z - 8 = 0</math>; 2) <math>15x + 5y + 2z + 12 = 0</math>; 3) <math>15x + 5y - 4z + 6 = 0</math>; 4) <math>-15x + 5y + 4z = -14</math>.</p>
<p>A6. Определить поверхность второго порядка <math>x^2 + 2y^2 - 4z^2 - 6x + 4y +</math> <math>+32z - 40 = 0</math>.</p>	<p>1) конус; 2) эллиптический параболоид; 3) двуполостный гиперболоид; 4) однополостный гиперболоид.</p>
<p>A7. Найти расстояние между параллельными плоскостями <math>3x - 2y + 6z - 7 = 0</math>, <math>3x - 2y + 6z - 35 = 0</math>.</p>	<p>1) 1; 2) 4; 3) 14; 4) 28.</p>

<p>A8. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку <math>M(4;3;-2)</math> параллельно вектору <math>\vec{a} = (3; -6; 5)</math>.</p>	$1) \begin{cases} x+3=4t, \\ y-6=3t, \\ z+5=-2t, \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x+4=3t, \\ y+3=-6t, \\ z-2=5t, \end{cases}$ $3) \begin{cases} x=4+3t, \\ y=3-6t, \\ z=-2+5t, \end{cases} \quad 4) \begin{cases} x=3+4t, \\ y=-6+3t, \\ z=5-2t. \end{cases}$
<p>A9. Привести к каноническому виду уравнение прямой</p> $\begin{cases} x+3y-4z+5=0 \\ 2x-y+z-4=0. \end{cases}$	$1) \frac{x-1}{-1} = \frac{y-3}{9} = \frac{z-4}{7};$ $2) \frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{9} = \frac{z}{7};$ $3) \frac{x-2}{1} = \frac{y+1}{-9} = \frac{z-1}{7};$ $4) \frac{x}{1} = \frac{y}{9} = \frac{z-4}{-7}.$
<p>A10. Установить взаимное расположение двух прямых <math>x=8+3t, y=7-2t, z=11+t</math> и <math>x=5-6t, y=9+4t, z=10-2t</math>.</p>	<p>1) пересекаются; 2) совпадают; 3) параллельные; 4) скрещиваются.</p>

V1. Дан тетраэдр с вершинами  $A(1;1;1), B(-11;3;-3), C(5;2;4), D(2;2;-5)$ . Найти длину высоты, опущенной из вершины  $D$  на грань  $ABC$ .

V2. Найти острый угол (в градусах) между двумя прямыми

$$\frac{x+4}{2} = \frac{y-5}{1} = \frac{z-7}{-2} \quad \text{и} \quad \frac{x-8}{1} = \frac{y+6}{2} = \frac{z-1}{2}.$$

V3. Найти угол (в градусах) между прямой  $x=1, y=t-2, z=t+5$  и плоскостью  $x+2y+z-1=0$ .

V4. Найти величину острого угла (в градусах) между плоскостями  $2x+6y+5z-9=0$  и  $4x-3y+2z+7=0$ .

V5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(4;0;2)$  параллельно векторам  $\vec{a} = (1;1;1)$  и  $\vec{b} = (0;1;-1)$ . В ответе указать сумму коэффициентов  $A+B+C+D$  общего уравнения искомой

плоскости, где  $A, B, C, D$  – целые числа, удовлетворяющие условиям  $A \geq 0$  и  $\text{НОД}(A, B, C, D) = 1$ .

В6. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1;3;-4)$  перпендикулярно прямым  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{-5} = \frac{z-8}{-4}$ ,  $\frac{x+1}{1} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-3}{2}$ . В ответе записать сумму координат точки пересечения найденной прямой с плоскостью  $x + y + z = 0$ .

В7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M(-1;2;-3)$  и  $N(1;4;-5)$  перпендикулярную плоскости  $3x + 5y - 6z + 1 = 0$ . В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Ox$ .

В8. Найти координаты точки, симметричной точке  $M(2;7;1)$  относительно плоскости  $x - 4y + z + 7 = 0$ . В ответе записать сумму координат точки.

В9. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}$  и плоскости  $x + 2y + 3z - 19 = 0$ . В ответе указать сумму координат искомой точки.

В10. Найти уравнение плоскости, параллельной оси  $Ox$  и проходящей через точки  $A(1;1;2)$  и  $B(5;3;-2)$ . В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Oy$ .

### Вариант 5

<p>A1. Найти расстояние между двумя точками <math>A(2;-4;2)</math> и <math>B(6;-6;-2)</math>.</p>	<p>1) <math>\sqrt{164}</math>;    2) 6; 3) <math>\sqrt{2}</math>;    4) 36.</p>
<p>A2. Даны точки <math>A(2;3;-4)</math> и <math>B(2;3;4)</math>. На прямой <math>AB</math> найти точку <math>C</math>, делящую отрезок <math>AB</math> в отношении <math>\lambda = 2</math>.</p>	<p>1) <math>(0;0;-4)</math>; 2) <math>(2;3;0)</math> 3) <math>(3;9/2;2)</math>; 4) <math>(2;3;4/3)</math>.</p>
<p>A3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку <math>M(0;-4;5)</math> перпендикулярно вектору <math>\vec{n} = (3;-2;4)</math>.</p>	<p>1) <math>-4y + 5z - 31 = 0</math>; 2) <math>-4y + 5z - 28 = 0</math>; 3) <math>3x - 2y + 4z - 28 = 0</math>; 4) <math>3x - 2y + 4z - 31 = 0</math>.</p>

<p>A4. Какой отрезок на оси <math>Oz</math> отсекает плоскость</p> $x - 10y + 2z - 12 = 0.$	<p>1) 12; 2) -12; 3) 6; 4) -6.</p>
<p>A5. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки <math>M_1(0;4;0)</math>, <math>M_2(0;4;-3)</math>, <math>M_3(3;0;3)</math>.</p>	<p>1) <math>4x + 3y - 12 = 0</math>; 2) <math>-4x + 3y + 12 = 0</math>; 3) <math>4x - 3y + 12 = 0</math> ; 4) <math>4x + 3y + 12 = 0</math> .</p>
<p>A6. Определить поверхность второго порядка</p> $3x^2 + 4y^2 - 12x + 8y - 24z + 136 = 0.$	<p>1) эллиптический цилиндр; 2) конус; 3) гиперболический параболоид; 4) эллиптический параболоид.</p>
<p>A7. Найти расстояние между параллельными плоскостями</p> $2x - 10y + 11z + 30 = 0,$ $2x - 10y + 11z - 45 = 0 .$	<p>1) 1; 2) 2; 3) 5; 4) 15.</p>
<p>A8. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку <math>M(2;-1;-3)</math> перпендикулярно плоскости</p> $3x + y - z - 8 = 0.$	<p>1) <math>\begin{cases} x = 3 + 2t, \\ y = 1 - t, \\ z = -1 - 3t, \end{cases}</math> 2) <math>\begin{cases} x = 2 + 3t, \\ y = -1 + t, \\ z = -3 - t, \end{cases}</math> 3) <math>\begin{cases} x + 3 = 2t, \\ y + 1 = -t, \\ z - 1 = -3t, \end{cases}</math> 4) <math>\begin{cases} x + 2 = 3t, \\ y - 1 = t, \\ z - 3 = -t. \end{cases}</math></p>
<p>A9. Привести к каноническому виду уравнение прямой</p> $\begin{cases} 2x + 3y + 2z + 8 = 0 \\ x - y - z - 9 = 0. \end{cases}$	<p>1) <math>\frac{x-4}{-1} = \frac{y+6}{4} = \frac{z-1}{-5}</math> ; 2) <math>\frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+9}{2}</math> ; 3) <math>\frac{x-4}{1} = \frac{y+6}{-1} = \frac{z-1}{-1}</math> ; 4) <math>\frac{x-2}{1} = \frac{y-2}{4} = \frac{z+9}{5}</math> .</p>

<p>A10. Установить взаимное расположение двух прямых <math>x = 2 + 4t</math>, <math>y = 3t</math>, <math>z = 1 - 2t</math> и <math>x = 5 - 8t</math>, <math>y = 4 - 6t</math>, <math>z = 3 + 4t</math>.</p>	<p>1) пересекаются; 2) совпадают; 3) параллельные; 4) скрещиваются.</p>
---	---

V1. Дан тетраэдр с вершинами  $A(3;4;0)$ ,  $B(4;-3;1)$ ,  $C(-4;1;-1)$ ,  $D(-1;-1;5)$ . Найти длину высоты  $h$ , опущенной из вершины  $D$  на

грань  $ABC$ . В ответе указать  $h \cdot \frac{142}{\sqrt{710}}$ .

V2. Найти острый угол (в градусах) между двумя прямыми

$$\frac{x-5}{7} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-6}{-8} \quad \text{и} \quad \frac{x-2}{11} = \frac{y-4}{-8} = \frac{z+1}{-7}.$$

V3. Найти острый угол (в градусах) между прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{1}$  и плоскостью  $x + 2y - z + 5 = 0$ .

V4. Найти величину острого угла между плоскостями  $2x + 3y + z - 9 = 0$  и  $7x - 5y + z + 7 = 0$ .

V5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2;3;-4)$  параллельно векторам  $\vec{a} = (4;1;-1)$  и  $\vec{b} = (2;-1;2)$ . В ответе указать сумму коэффициентов  $A + B + C + D$  общего уравнения искомой плоскости, где  $A, B, C, D$  – целые числа, удовлетворяющие условиям  $A \geq 0$  и  $\text{НОД}(A, B, C, D) = 1$ .

V6. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(3;-1;2)$  перпендикулярно прямой  $\frac{x+9}{5} = \frac{y-13}{1} = \frac{z+15}{-1}$ ,  $\frac{x+3}{2} = \frac{y-4}{3} = \frac{z+8}{-2}$ . В ответе записать сумму координат точки пересечения найденной прямой с плоскостью  $x + y + z - 4 = 0$ .

V7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M(4;2;3)$  и  $N(2;0;1)$  перпендикулярно плоскости  $x + 2y + 3z + 4 = 0$ . В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Oz$ .

В8. Найти координаты точки, симметричной точке  $M(3;2;-1)$  относительно плоскости  $x - 5y + 4z - 31 = 0$ . В ответе записать сумму координат точки.

В9. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{4} = \frac{z-1}{-1}$  и плоскости  $3x - 4y + z - 4 = 0$ . В ответе указать сумму координат искомой точки.

В10. Найти уравнение плоскости, параллельной оси  $Oy$  и проходящей через точки  $A(1;2;-1)$  и  $B(2;-3;-4)$ . В ответе указать сумму координат точки пересечения найденной плоскости с осью  $Oz$ .

## НАЧАЛА АНАЛИЗА. ПРЕДЕЛЫ

### Вариант 1

A1. Функция $f(x) = x^3$ на $(-\infty; 0)$ ...	1) убывает; 2) периодическая; 3) возрастает; 4) равна нулю; 5) не определена.
A2. Найти $f(2)$ , если $f(x) = 4^x - \log_2 x$ .	1) 17; 2) 1; 3) 0; 4) 16; 5) 15.
A3. Найти область определения функции $f(x) = \sqrt{3x-2}$ .	1) $[0; 2/3]$ ; 2) $(-\infty; 2/3]$ ; 3) $[-2/3; 0]$ ; 4) $[2/3; +\infty)$ ; 5) $[-\infty; 2/3)$ .
A4. Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4x - 4}{x^3 - 2}$ .	1) 1; 2) -1; 3) 0; 4) -4; 5) $\infty$ .
A5. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+2}{x^2 + 3x - 7}$ .	1) 2; 2) 3; 3) 0; 4) -7; 5) $\infty$ .
A6. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 3}{x^2 + 3x + 4}$ .	1) 2; 2) 3; 3) 0; 4) 4; 5) $\infty$ .
A7. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2}{3x + 4}$ .	1) 1; 2) 3; 3) 0; 4) 4; 5) $\infty$ .
A8. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x-3)}{x-4x^2}$ .	1) 3; 2) -3; 3) 0; 4) 4; 5) $\infty$ .

A9. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$ .	1) 1; 2) 2; 3) 0; 4) 3; 5) 4.
A10. Найти $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+2}{x^2+x-2}$ .	1) 1; 2) 2; 3) $-1/3$ ; 4) $-3$ ; 5) $\infty$ .

B1. Найти  $\lim_{x \rightarrow +\infty} 5^{\frac{1}{x}}$ .

B2. Найти наименьшее натуральное значение функции

$$f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}.$$

B3. Найти наименьший положительный период  $T$  функции  $f(x) = 3 + \sin x \cos x$ . В ответе указать  $\frac{2T}{\pi}$ .

B4. Найти  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{9(x^3 - 8)}{x^2 + 5x - 14}$ .

B5. Найти  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{12(\sqrt{x+8} - 3)}{x-1}$ .

B6. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{13}{e^2} \left( \frac{2x}{1+2x} \right)^{-4x}$ .

B7. Исследовать функцию  $f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$  на непрерыв-

ность. В ответе указать скачок функции в точке разрыва первого рода.

B8. Исследовать функцию  $y = 2^{\frac{2}{x-3}}$  на непрерывность. В ответе указать  $n x_0$ , где  $n$  – количество точек разрыва второго рода,  $x_0$  – наибольшая из точек разрыва второго рода.

B9. Функция  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^3 - 1}$  не определена при  $x = 1$ . Каким должно быть значение функции  $f(1)$ , чтобы доопределенная этим значением функция стала непрерывной при  $x = 1$ ? В ответе указать произведение этого значения на 3.

В10. Найти предел  $A(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \cos \frac{x}{2} \cos \frac{x}{4} \dots \cos \frac{x}{2^n} \right)$ . В ответе указать  $\pi \cdot A\left(\frac{\pi}{6}\right)$ .

### Вариант 2

A1. Функция $f(x) = -x^2$ на $(-\infty; 0)$ ...	1) убывает; 2) периодическая; 3) возрастает; 4) равна нулю; 5) не определена.
A2. Найти $f(3)$ , если $f(x) = \arcsin(x-3) - \ln(x-2)$	1) $-2$ ; 2) $-1$ ; 3) $0$ ; 4) $1$ ; 5) $\infty$ .
A3. Найти область определения функции $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x+1}}$ .	1) $[0; 1/2]$ ; 2) $(-\infty; 1/2]$ ; 3) $(-1/2; 0]$ ; 4) $(-1/2; +\infty)$ ; 5) $[-1/2; +\infty)$ .
A4. Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x - 4}{x^2 + 1}$ .	1) $-4$ ; 2) $-1$ ; 3) $0$ ; 4) $1$ ; 5) $\infty$ .
A5. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 2x^2}{x^3 - 3x^2 + 1}$ .	1) $-2$ ; 2) $1$ ; 3) $0$ ; 4) $3$ ; 5) $\infty$ .
A6. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - x + 2}{5x^2 + 7}$ .	1) $0$ ; 2) $2/7$ ; 3) $3/5$ ; 4) $3$ ; 5) $\infty$ .
A7. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x}{x + 2}$ .	1) $0$ ; 2) $1$ ; 3) $2$ ; 4) $3$ ; 5) $\infty$ .
A8. Найти $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(x-2)}{x^2 - 2x}$ .	1) $-2$ ; 2) $-1$ ; 3) $0$ ; 4) $1$ ; 5) $2$ .
A9. Найти $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(2x-4)}{x-2}$ .	1) $-1$ ; 2) $0$ ; 3) $1$ ; 4) $2$ ; 5) $-2$ .
A10. Найти $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(x-2)}{x^2 - 3x + 2}$ .	1) $2$ ; 2) $-2$ ; 3) $1$ ; 4) $-1$ ; 5) $0$ .

B1. Найти  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{x}}$ .

B2. Найти наименьшее натуральное значение функции  $f(x) = 2^{x^2}$ .

B3. Найти наименьший положительный период  $T$  функции  $f(x) = \sin 4x$ . В ответе указать  $\frac{2T}{\pi}$ .

B4. Найти  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2(x^2 - 9)}{x^2 + 2x - 3}$ .

B5. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} 2(\sqrt{x^2 + x} - x)$ .

B6. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{e^2} \left(\frac{x}{x-2}\right)^x$ .

B7. Исследовать функцию  $f(x) = \begin{cases} x+2, & x \leq -1, \\ x^2+1, & -1 < x \leq 1, \\ -x+3, & x > 1 \end{cases}$  на непрерыв-

ность. В ответе указать скачок функции в точке разрыва первого рода.

B8. Исследовать функцию  $y = 3^{\frac{2}{x-3}} + \frac{1}{x}$  на непрерывность. В ответе указать  $nx_0$ , где  $n$  – количество точек разрыва второго рода,  $x_0$  – наибольшая из точек разрыва второго рода.

B9. Функция  $f(x) = \frac{\sin x}{x}$  не определена при  $x = 0$ . Каким должно быть значение функции  $f(0)$ , чтобы доопределенная этим значением функция стала непрерывной при  $x = 0$ ?

B10. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} 4 \left( \operatorname{arctg} \frac{x+1}{x+2} - \frac{\pi}{4} \right)$ .

### Вариант 3

<p>A1. Функция <math>f(x) = -\frac{1}{x}</math> на <math>(-\infty; 0)</math>...</p>	<p>1) убывает; 2) периодическая; 3) возрастает; 4) равна нулю; 5) не определена.</p>
---	--

A2. Найти $f(1)$ , если $f(x) = \frac{2^x}{\sqrt{ x^2 - 2 }}$ .	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2.
A3. Найти область определения функции $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3x+2}}$ .	1) $[0; 2/3]$ ; 2) $(-\infty; 2/3]$ ; 3) $(-2/3; 0]$ ; 4) $(-2/3; +\infty)$ ; 5) $(-\infty; -2/3]$ .
A4. Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 1}{x^3 - 2}$ .	1) -1; 2) $-1/2$ ; 3) 0; 4) 1; 5) $\infty$ .
A5. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x}{x^2 - 2x + 1}$ .	1) -3; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) $\infty$ .
A6. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 4x - x^2}{3 - x^2}$ .	1) -1; 2) 0; 3) $1/3$ ; 4) 1; 5) $\infty$ .
A7. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 - 1}{5x - 2}$ .	1) -2; 2) 0; 3) 2; 4) 7; 5) $\infty$ .
A8. Найти $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x(x+3)}{3x+9}$ .	1) -1; 2) 1; 3) 3; 4) -3; 5) 0.
A9. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin \frac{x}{2}}{x}$ .	1) 1; 2) 0; 3) -1; 4) 2; 5) $1/2$ .
A10. Найти $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{x^2 + 3x + 2}$ .	1) $1/2$ ; 2) 1; 3) -1; 4) 2; 5) 0.

V1. Найти  $\lim_{x \rightarrow -2} 3^{-\frac{1}{x+2}}$ .

V2. Найти наибольшее натуральное значение функции  $f(x) = 3 - 5 \cos x$ .

V3. Найти наименьший положительный период  $T$  функции  $f(x) = \cos^2 5x$ . В ответе указать  $\frac{10T}{\pi}$ .

V4. Найти  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 3x + 2}$ .

В5. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x-1})$ .

В6. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} 3e^6 \left( \frac{x}{3+x} \right)^{2x}$ .

В7. Исследовать функцию

$$f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ -(x-1)^2, & 0 < x < 2, \\ x-3, & x \geq 2 \end{cases}$$

на непрерывность. В ответе указать скачок функции в точке разрыва первого рода.

В8. Исследовать функцию  $y = 6^{\frac{5}{x+1}} + \frac{1}{x-1}$  на непрерывность. В ответе указать  $nx_0$ , где  $n$  – количество точек разрыва второго рода,  $x_0$  – наибольшая из точек разрыва второго рода.

В9. Функция  $f(x) = x \sin \frac{\pi}{x}$  не определена при  $x = 0$ . Каким должно быть значение функции  $f(0)$ , чтобы доопределенная этим значением функция стала непрерывной при  $x = 0$ ?

В10. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( 6 \cdot \frac{\arcsin x - \operatorname{arctg} x}{x^3} \right)$ .

#### Вариант 4

<p>A1. Функция <math>f(x) = -\sqrt{x}</math> на <math>(0; +\infty)</math>...</p>	<p>1) убывает; 2) периодическая; 3) возрастает; 4) равна нулю; 5) не определена.</p>
<p>A2. Найти <math>f(0)</math>, если <math>f(x) = \log_2(2-3x) - e^x</math>.</p>	<p>1) -1; 2) 0; 3) 1; 4) 2; 5) 3.</p>
<p>A3. Найти область определения функции <math>\sqrt{2-3x}</math>.</p>	<p>1) <math>[0; 2/3]</math>; 2) <math>(-\infty; 2/3]</math>; 3) <math>[-2/3; 0]</math>; 4) <math>[2/3; +\infty)</math>; 5) <math>(-\infty; -2/3]</math>.</p>

A4. Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 + 5x - 2}{3x - 1}$ .	1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 3; 5) $\infty$ .
A5. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x}{x^3 - 5x + 1}$ .	1) -3; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) $\infty$ .
A6. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x^2}{x^2 + 7x - 2}$ .	1) -3; 2) -2; 3) 0; 4) 2; 5) $\infty$ .
A7. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 2x + 3}{x^2 - 3}$ .	1) -1; 2) 0; 3) 1; 4) 5; 5) $\infty$ .
A8. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 3x}{x}$ .	1) -3; 2) 0; 3) 1; 4) 2; 5) $\infty$ .
A9. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg} 2x}$ .	1) -1; 2) 0; 3) 0,5 ; 4) 2; 5) 1.
A10. Найти $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{x^2 - 5x + 6}$ .	1) 2; 2) 0; 3) 1; 4) -1; 5) $\infty$ .

V1. Найти  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{x^2}}$ .

V2. Найти наибольшее натуральное значение функции  $f(x) = 3^{-x^2}$ .

V3. Найти наименьший положительный период  $T$  функции  $f(x) = 2 + \cos \frac{x}{4}$ . В ответе указать  $\frac{2T}{\pi}$ .

V4. Найти  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x^2 - 2x + 1)}{x^3 - 1}$ .

V5. Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + 6x} - 1}{x}$ .

V6. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} e^4 \left(\frac{8+x}{10+x}\right)^{2x+3}$ .

V7. Исследовать функцию  $f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x < 2, \\ x-3, & x \geq 2 \end{cases}$

на непрерывность. В ответе указать скачок функции в точке разрыва первого рода.

В8. Исследовать функцию  $y = 3^{\frac{3}{x-1}} + \frac{1}{x-3}$  на непрерывность. В ответе указать  $nx_0$ , где  $n$  – количество точек разрыва второго рода,  $x_0$  – наибольшая из точек разрыва второго рода.

В9. Функция  $f(x) = \frac{\sin 3x}{x}$  не определена при  $x = 0$ . Каким должно быть значение функции  $f(0)$ , чтобы доопределенная этим значением функция стала непрерывной при  $x = 0$ ?

В10. Найти предел  $2 \cdot \lim_{x \rightarrow \infty} x \cdot \left( \arctg \frac{x+1}{x+2} - \arctg \frac{x}{x+2} \right)$ .

### Вариант 5

A1. Функция $f(x) = \frac{1}{x}$ на $(-\infty; 0) \dots$	1) убывает; 2) периодическая; 3) возрастает; 4) равна нулю; 5) не определена.
A2. Найти $f(0)$ , если $f(x) = \operatorname{tg} x + 3^x$	1) $-1$ ; 2) $0$ ; 3) $1$ ; 4) $3$ ; 5) $4$ .
A3. Найти область определения функции $\sqrt{3-2x}$ .	1) $[0; 3/2]$ ; 2) $(-\infty; -3/2]$ ; 3) $[-3/2; 0]$ ; 4) $[3/2; +\infty)$ ; 5) $(-\infty; 3/2]$ .
A4. Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x+1}{x^3-2x+3}$ .	1) $1/3$ ; 2) $1$ ; 3) $3$ ; 4) $5$ ; 5) $\infty$ .
A5. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4-x^2}{x^3+x+3}$ .	1) $-1$ ; 2) $0$ ; 3) $1$ ; 4) $4$ ; 5) $\infty$ .
A6. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+x^2-3x^3}{x^3+7x-2}$ .	1) $-3$ ; 2) $-0,5$ ; 3) $0$ ; 4) $1$ ; 5) $\infty$ .
A7. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3+3x-1}{10x^2+x}$ .	1) $0$ ; 2) $0,7$ ; 3) $-0,1$ ; 4) $7$ ; 5) $\infty$ .
A8. Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^2-1}$ .	1) $-1$ ; 2) $0$ ; 3) $0,5$ ; 4) $2$ ; 5) $\infty$ .
A9. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 3x}$ .	1) $1$ ; 2) $0$ ; 3) $1/3$ ; 4) $3$ ; 5) $\infty$ .

A10. Найти $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+2}{x^2-x-6}$ .	1) $-0,2$ ; 2) $0$ ; 3) $1$ ; 4) $2$ ; 5) $\infty$ .
---	---

V1. Найти  $\lim_{x \rightarrow -1} (3)^{-\frac{1}{x^2-1}}$ .

V2. Найти наименьшее натуральное значение функции

$$f(x) = \sqrt{5-x} + 2.$$

V3. Найти наименьший положительный период  $T$  функции  $f(x) = \sin 3x \cos 3x$ . В ответе указать  $\frac{3T}{\pi}$ .

V4. Найти  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5(x^2 - 6x + 5)}{x^2 - 25}$ .

V5. Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10(\sqrt{25+x} - 5)}{x}$ .

V6. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{e} \left( \frac{x-5}{x+4} \right)^{-\frac{x}{9}}$ .

V7. Исследовать функцию  $f(x) = \begin{cases} -2x, & x \leq 0, \\ -x^2, & 0 < x < 3, \\ x+1, & x \geq 3 \end{cases}$  на непрерыв-

ность. В ответе указать скачок функции в точке разрыва первого рода.

V8. Исследовать функцию  $y = 2^{\frac{8}{x+5}} + \frac{1}{x+2}$  на непрерывность. В ответе указать  $n x_0$ , где  $n$  – количество точек разрыва второго рода,  $x_0$  – наибольшая из точек разрыва второго рода.

V9. Функция  $f(x) = \frac{\sin 4x}{2x}$  не определена при  $x = 0$ . Каким должно быть значение функции  $f(0)$ , чтобы доопределенная этим значением функция стала непрерывной при  $x = 0$ ?

V10. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{\sin x}}$ .

## ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

### Вариант 1

<p>A1. Найти производную функции</p> $y = \frac{1}{5}x^5 + 4\sqrt[4]{x^3} + \frac{1}{2x^2}.$	<p>1) <math>y' = x^4 + 3x^{-\frac{1}{4}} - x^{-3}</math>;</p> <p>2) <math>y' = \frac{1}{5}x^4 + 4x^{-\frac{1}{4}} + \frac{1}{2}x^{-3}</math>;</p> <p>3) <math>y' = x^4 + 3x^{-\frac{1}{4}} + \frac{1}{2x}</math>;</p> <p>4) <math>y' = x^4 + 3x^{-\frac{1}{4}} + \frac{1}{2}x</math>.</p>
<p>A2. Найти производную функции</p> $y = \sqrt{x^2 - 3x - 7}.$	<p>1) <math>y' = \frac{2x-3}{2\sqrt{x^2-3x-7}}</math>;</p> <p>2) <math>y' = (x^2 - 3x - 7)^{\frac{1}{2}}(2x - 3)</math>;</p> <p>3) <math>y' = \frac{1}{2}(x^2 - 3x - 7)^{-\frac{1}{2}}</math>;</p> <p>4) <math>y' = 2(x^2 - 3x - 7)^{\frac{1}{2}}</math>.</p>
<p>A3. Найти производную функции</p> $y = \arcsin 3x \cdot \ln(x - 3).$	<p>1) <math>y' = \frac{3}{\sqrt{1-9x^2}} \cdot \frac{1}{x-3}</math>;</p> <p>2) <math>y' = \frac{3\ln(x-3)}{\sqrt{1-9x^2}} + \frac{\arcsin 3x}{x-3}</math>;</p> <p>3) <math>y' = -\frac{3}{\sqrt{1-9x^2}} \cdot \frac{1}{x-3}</math>;</p> <p>4) <math>y' = \frac{\arcsin 3x}{x-3} - \frac{3\ln(x-3)}{\sqrt{1-9x^2}}</math>.</p>
<p>A4. Найти производную функции</p> $y = \frac{(2x-5)^7}{e^{3x}}.$	<p>1) <math>y' = \frac{14(2x-5)^6}{e^{3x}}</math>;</p> <p>2) <math>y' = \frac{(6x-1)(2x-5)^6}{e^{3x}}</math>;</p> <p>3) <math>y' = \frac{(29-6x)(2x-5)^6}{e^{3x}}</math>;</p> <p>4) <math>y' = \frac{14(2x-5)^6}{3e^{3x}}</math>.</p>

<p>A5. Найти производную функции  <math>y = 2^{\sqrt{\operatorname{tg} x}}</math>.</p>	<p>1) <math>y' = \frac{2^{\sqrt{\operatorname{tg} x}}}{2\sqrt{\operatorname{tg} x} \cos^2 x}</math>;  2) <math>y' = \frac{2^{\sqrt{\operatorname{tg} x}} \ln 2}{2\sqrt{\operatorname{tg} x} \cos^2 x}</math>;  3) <math>y' = \frac{2^{\sqrt{\operatorname{tg} x}-1}}{2 \cos^2 x}</math>;  4) <math>y' = \frac{\sqrt{\operatorname{tg} x} 2^{\sqrt{\operatorname{tg} x}-1}}{\cos^2 x}</math>.</p>
<p>A6. Найти производную функции  <math display="block">\begin{cases} x = 2 \cos^2 t \\ y = 3 \sin^2 t \end{cases}</math></p>	<p>1) <math>y' = -\frac{2}{3}</math>; 2) <math>y' = \frac{2}{3}</math>;  3) <math>y' = \frac{3}{2}</math>; 4) <math>y' = -\frac{3}{2}</math>.</p>
<p>A7. Вычислить предел, используя правило Лопиталя <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x}</math>.</p>	<p>1) -1; 2) 0; 3) 1; 4) 2.</p>
<p>A8. Найти наклонную асимптоту кривой <math>y = \frac{4 + 2x - x^2}{x}</math>.</p>	<p>1) <math>y = 0</math>; 2) <math>y = x</math>;  3) <math>y = -x + 2</math>;  4) наклонной асимптоты нет.</p>
<p>A9. Найти уравнение касательной к кривой <math>y = x^2 - 7x + 3</math> в точке с абсциссой <math>x = 1</math>.</p>	<p>1) <math>y = -5x + 16</math>; 2) <math>y = -5x - 14</math>;  3) <math>y = -5x + 8</math>; 4) <math>y = -5x + 2</math>.</p>
<p>A10. Найти уравнение нормали к кривой <math>y = x^3 - 5x^2 + 6x - 2</math> в точке (1;1).</p>	<p>1) <math>y = x</math>; 2) <math>y = x + 2</math>;  3) <math>y = -x</math>; 4) <math>y = -x + 2</math>.</p>

V1. Найти дифференциал  $dy(x_0)$  функции  $y = x^3 + 5$  в точке  $x_0 = 2$ , если приращение аргумента  $\Delta x$  равно 0,5.

V2. Вычислить значение производной неявной функции  
 $x^2 - 2xy + y^2 - 6x + 2y + 5 = 0$   
в точке  $M(5;0)$ . В ответе записать удвоенное значение производной.

V3. Вычислить значение третьей производной функции

$$y = e^x \sin 2x \text{ в точке } x = 0.$$

В4. Найти экстремумы функции  $y = x^3 - 3x + 5$ . В ответе записать их сумму.

В5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $y = x^3 + 3x - 5$  на отрезке  $[-2; 2]$ . В ответе записать их сумму.

В6. Найти точку перегиба функции  $y = x^3 - 6x + 7$ . В ответе записать сумму координат точки.

В7. Найти значение производной функции  $y = (\log_5(3x + 2))^x$  в точке  $x = 1$ . В ответе записать  $5 \ln 5 y'(1)$ .

В8. Найти значение производной функции  $y = \frac{\sqrt{x+7}(x-3)^4}{(x-1)^5}$  в точке  $x = 2$ . В ответе записать  $6y'(2)$ .

В9. Найти высоту конуса наибольшего объема, который можно вписать в шар радиусом 3.

В10. Закон движения материальной точки  $s = t^4 - 3t^2 + 2t - 4$ . Найти скорость движения точки в момент времени  $t = 2$  с.

### Вариант 2

<p>A1. Найти производную функции</p> $y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{5x^5} - 3\sqrt[3]{x^2} + 7.$	<p>1) <math>y' = \frac{2}{3}x^2 + x^4 - 3x^{\frac{1}{3}}</math>;</p> <p>2) <math>y' = 2x^2 - x^{-6} - \frac{3}{2\sqrt[3]{x}}</math>;</p> <p>3) <math>y' = \frac{2}{3}x^2 + x^4 - \frac{3}{2\sqrt[3]{x}}</math>;</p> <p>4) <math>y' = 2x^2 - x^{-6} + 2x^{-\frac{1}{3}}</math>.</p>
<p>A2. Найти производную функции</p> $y = \sqrt{4x^2 + 7x - 5}.$	<p>1) <math>y' = \frac{1}{2\sqrt{4x^2 + 7x - 5}}</math>;</p> <p>2) <math>y' = \frac{8x + 7}{2\sqrt{4x^2 + 7x - 5}}</math>;</p> <p>3) <math>y' = (8x + 7)\sqrt{4x^2 + 7x - 5}</math>;</p> <p>4) <math>y' = (4x^2 + 7x - 5)^{\frac{1}{2}}</math>.</p>

<p>А3. Найти производную функции  <math>y = \arctg 2x \cdot \ln(x+5)</math>.</p>	<p>1) <math>y' = \frac{2\ln(x+5)}{1+2x^2} + \frac{\arctg 2x}{x+5}</math>;  2) <math>y' = \frac{\ln(x+5)}{\cos^2 x} + \frac{\arctg 2x}{\ln(x+5)}</math>;  3) <math>y' = \frac{\ln(x+5)}{1+2x} + \frac{\arctg 2x}{x+5}</math>;  4) <math>y' = \frac{2\ln(x+5)}{1+4x^2} + \frac{\arctg 2x}{x+5}</math>.</p>
<p>А4. Найти производную функции  <math>y = \frac{(2x-3)^7}{e^{2x}}</math>.</p>	<p>1) <math>y' = \frac{4(2x-3)^6(5-x)}{e^{2x}}</math>;  2) <math>y' = \frac{4(2+x)(2x-3)^6}{e^{2x}}</math>;  3) <math>y' = \frac{7(2x-3)^6}{e^{2x}}</math>;  4) <math>y' = \frac{7(2x-3)^6}{2e^{2x}}</math>.</p>
<p>А5. Найти производную функции  <math>y = 3^{\cos^2 x}</math>.</p>	<p>1) <math>y' = 3^{\cos^2 x} \ln 3</math>;  2) <math>y' = 3^{\cos^2 x} (\cos^2 x - 1) \sin 2x</math>;  3) <math>y' = -3^{\cos^2 x} \sin 2x \ln 3</math>;  4) <math>y' = 3^{\cos^2 x} \sin 2x</math>.</p>
<p>А6. Найти производную функции  <math>\begin{cases} x = 6 \cos^3 t \\ y = 2 \sin^3 t \end{cases}</math>.</p>	<p>1) <math>y' = -3 \operatorname{ctg} t</math>;  2) <math>y' = -\frac{1}{3} \operatorname{tg} t</math>;  3) <math>y' = \frac{1}{3} \operatorname{ctg}^2 t</math>;  4) <math>y' = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^2 t</math>.</p>
<p>А7. Вычислить предел, используя правило Лопиталья <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{2 \sin x + x}</math>.</p>	<p>1) 1; 2) 0; 3) -1; 4) <math>\infty</math>.</p>

А8. Найти наклонную асимптоту кривой $y = \frac{x^3 + 2x^2 - 5}{x^2}$ .	1) $y = x + 1$ ; 2) $y = -x + 1$ ; 3) $y = x + 2$ ; 4) $y = -x + 2$ ;
А9. Найти уравнение касательной к кривой $y = -\frac{x^2}{2} + 7x - \frac{15}{2}$ в точке с абсциссой $x = 3$ .	1) $y = -4x + 21$ ; 2) $y = 10x - 21$ ; 3) $y = 4x - 3$ ; 4) $y = 4x - 33$ .
А10. Найти уравнение нормали к кривой $y = x^2 - 16x + 7$ в точке с абсциссой $x = 1$ .	1) $x - 14y - 113 = 0$ ; 2) $x + 14y + 111 = 0$ ; 3) $x - 14y + 22 = 0$ ; 4) $x - 14y + 111 = 0$ .

В1. Вычислить приближенно с помощью дифференциала значение функции  $y = \sqrt{x}$  в точке  $x = 1,005$ . Ответ округлить до целых.

В2. Вычислить значение производной неявной функции  $11x^2 - 16xy - y^2 - 26x + 22y + 31 = 0$  в точке  $M(1; -2)$ . В ответе записать значение производной, увеличенное в 10 раз.

В3. Вычислить значение третьей производной функции  $y = e^x \cos x$  в точке  $x = 0$ .

В4. Найти экстремумы функции  $y = x^3 + 3x^2 - 4$ . В ответе записать их сумму.

В5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции

$$y = 2x^3 - 5x^2 + 7x - 3$$

на отрезке  $[-2; 2]$ . В ответе записать их сумму.

В6. Найти точку перегиба функции  $y = x^3 - 3x^2 + 4x - 5$ . В ответе записать сумму координат точки.

В7. Найти значение производной функции  $y = (\log_5(2x + 5))^x$  в точке  $x = 0$ . В ответе записать  $5 \ln 5 y'(1)$ .

В8. Найти значение производной функции  $y = \frac{(x+1)^8 (x-3)^2}{\sqrt{(x+2)^5}}$  в точке  $x = 0$ . В ответе записать  $16\sqrt{2}y'(0)$ .

В9. Найти высоту конуса наибольшего объема, который можно вписать в шар радиусом 6.

В10. Закон движения материальной точки  $s = 3t^4 - t^3 + 4t^2 + 6$ .  
Найти скорость движения точки в момент времени  $t = 2$  с.

### Вариант 3

<p>A1. Найти производную функции</p> $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3x^3} + 2\sqrt{x^3}.$	<p>1) <math>y' = \frac{1}{4}x^3 - \frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{x^3}};</math>            2) <math>y' = x^3 - \frac{1}{x^2} + 2\sqrt{x};</math>            3) <math>y' = x^3 + x^{-4} + 3\sqrt{x};</math>            4) <math>y' = \frac{1}{4}x^3 + \frac{1}{x^4} + \frac{1}{\sqrt{x^3}}.</math></p>
<p>A2. Найти производную функции</p> $y = \sqrt{5x^2 - x + 1}.$	<p>1) <math>y' = \frac{1}{2\sqrt{5x^2 - x + 1}};</math>            2) <math>y' = \frac{10x - 1}{2\sqrt{5x^2 - x + 1}};</math>            3) <math>y' = (5x^2 - x + 1)^{-\frac{1}{2}};</math>            4) <math>y' = (5x^2 - x + 1)^{\frac{1}{2}}(10x - 1).</math></p>
<p>A3. Найти производную функции</p> $y = \arccos 2x \cdot \ln(x - 10).$	<p>1) <math>y' = \frac{\arccos 2x}{x - 10} - \frac{2\ln(x - 10)}{\sqrt{1 - 4x^2}};</math>            2) <math>y' = \frac{\ln(x - 10)}{\sqrt{1 - 4x^2}} + \frac{\arccos 2x}{x - 10};</math>            3) <math>y' = \frac{\arccos 2x}{x - 10} - \frac{\ln(x - 10)}{\sqrt{1 - x^2}};</math>            4) <math>y' = \frac{\arccos 2x}{x - 10} + \frac{\ln(x - 10)}{2\sqrt{1 - x^2}}.</math></p>

<p>A4. Найти производную функции</p> $y = \frac{(3x+1)^4}{e^{4x}}.$	<p>1) <math>y' = \frac{4(3x+1)^3(2-3x)}{e^{4x}};</math>  2) <math>y' = \frac{4(3x+5)(3x+1)^3}{e^{4x}};</math>  3) <math>y' = \frac{(3x+5)(3x+1)^3}{e^{4x}};</math>  4) <math>y' = \frac{3(3x+1)^3(1-x)}{e^{4x}}.</math></p>
<p>A5. Найти производную функции</p> $y = 2^{\sin^3 x}.$	<p>1) <math>y' = -2^{\sin^3 x} 3 \sin^2 x \cos x;</math>  2) <math>y' = 2^{\sin^3 x - 1} 3 \sin^2 x \cos x;</math>  3) <math>y' = 2^{\sin^3 x} \ln 2;</math>  4) <math>y' = 2^{\sin^3 x} 3 \sin^2 x \cos x \ln 2.</math></p>
<p>A6. Найти производную функции</p> $\begin{cases} x = 5 \cos^2 t \\ y = 3 \sin^2 t \end{cases}.$	<p>1) <math>y' = \frac{5}{3};</math> 2) <math>y' = -\frac{3}{5};</math>  3) <math>y' = \frac{5}{3} \operatorname{ctg} t;</math>  4) <math>y' = \frac{3}{5} \operatorname{tg} t.</math></p>
<p>A7. Вычислить предел, используя правило Лопиталья <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}.</math></p>	<p>1) 0; 2) <math>-\frac{1}{3};</math> 3) <math>\frac{1}{3};</math> 4) 1.</p>
<p>A8. Найти наклонную асимптоту кривой</p> $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}.$	<p>1) <math>y = x;</math> 2) <math>y = -x;</math>  3) <math>y = 0;</math>  4) <math>y = 1.</math></p>
<p>A9. Найти уравнение касательной к кривой <math>y = x^2 - 6x + 2</math> в точке с абсциссой <math>x = 2.</math></p>	<p>1) <math>y = 2x + 10;</math>  2) <math>y = 2x + 2;</math>  3) <math>y = -2x + 10;</math>  4) <math>y = -2x - 2.</math></p>

<p>A10. Найти уравнение нормали к кривой <math>y = \frac{x^4}{4} - 27x + 60</math> в точке с абсциссой <math>x = 2</math>.</p>	<p>1) <math>y - 19x + 6 = 0</math>;  2) <math>y + 19x + 82 = 0</math>;  3) <math>x - 19y - 838 = 0</math>;  4) <math>x + 19y + 834 = 0</math>.</p>
--	--

V1. Вычислить приближенно с помощью дифференциала значение функции  $y = \sqrt{x}$  в точке  $x = 1,2$ . Ответ округлить до целых.

V2. Вычислить значение производной неявной функции  $17x^2 + 12xy + 8y^2 + 22x - 4y - 55 = 0$  в точке  $M(1;1)$ . В ответе записать значение производной, увеличенное в 6 раз.

V3. Вычислить значение третьей производной функции

$$y = e^{-x} \cos x \text{ в точке } x = 0.$$

V4. Найти экстремумы функции  $y = x^3 - 5x^2 + 3x - 2$ . В ответе записать их сумму.

V5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции

$$y = 9x^3 + 6x^2 - 1$$

на отрезке  $[-2; 2]$ . В ответе записать их сумму.

V6. Найти точку перегиба функции  $y = x^3 - 6x^2 + 9$ . В ответе записать сумму координат точки.

V7. Найти значение производной функции  $y = (\log_2(6x + 2))^x$  в точке  $x = 0$ .

V8. Найти значение производной функции  $y = \frac{\sqrt[4]{x+2}(x+3)^6}{(x-1)^5}$  в

точке  $x = -1$ . В ответе записать  $2y'(-1)$ .

V9. Найти высоту конуса наибольшего объема, который можно вписать в шар радиусом 9.

V10. Закон движения материальной точки  $s = \frac{5t^3}{3} - \frac{t^2}{2} + 7$ . Найти скорость движения точки в момент времени  $t = 3$  с.

### Вариант 4

<p>A1. Найти производную функции</p> $y = \frac{1}{6}x^6 - \frac{1}{2x^2} + 5\sqrt[3]{x^2}.$	<p>1) <math>y' = x^5 - \frac{1}{x} + \frac{5}{2\sqrt[3]{x^2}};</math>                  2) <math>y' = x^5 + x^{-3} + \frac{10}{3}x^{-1/3};</math>                  3) <math>y' = x^5 - \frac{1}{x} + \frac{10}{\sqrt[3]{x}};</math>                  4) <math>y' = x^5 + x^{-3} + \frac{5}{2\sqrt[3]{x^2}}.</math></p>
<p>A2. Найти производную функции</p> $y = \sqrt{5x^2 + 4x - 2}.$	<p>1) <math>y' = \frac{5x + 2}{2\sqrt{5x^2 + 4x - 2}};</math>                  2) <math>y' = \frac{5x + 2}{\sqrt{5x^2 + 4x - 2}};</math>                  3) <math>y' = \frac{1}{2\sqrt{5x^2 + 4x - 2}};</math>                  4) <math>y' = \frac{1}{2}(5x^2 + 4x - 2)^{-\frac{1}{2}}(5x + 4).</math></p>
<p>A3. Найти производную функции</p> $y = \arctg 5x \cdot \ln(x - 4).$	<p>1) <math>y' = \frac{\ln(x - 4)}{\cos^2 5x} - \frac{\arctg 5x}{x - 4};</math>                  2) <math>y' = \frac{5\ln(x - 4)}{\cos^2 5x} + \frac{\arctg 5x}{x - 4};</math>                  3) <math>y' = \frac{5\ln(x - 4)}{1 + 25x^2} + \frac{\arctg 5x}{x - 4};</math>                  4) <math>y' = \frac{\ln(x - 4)}{1 + 25x^2} + \frac{\arctg 5x}{x - 4}.</math></p>
<p>A4. Найти производную функции</p> $y = \frac{(3x - 2)^2}{e^{5x}}.$	<p>1) <math>y' = \frac{3x(3x - 2)}{e^{5x}};</math>                  2) <math>y' = \frac{(3x - 2)(4 - 3x)}{e^{5x}};</math>                  3) <math>y' = \frac{(3x - 2)(15x - 4)}{e^{5x}};</math>                  4) <math>y' = \frac{(3x - 2)(16 - 15x)}{e^{5x}}.</math></p>

<p>A5. Найти производную функции  <math>y = 3^{\sqrt{\sin x}}</math>.</p>	<p>1) <math>y' = 3^{\sqrt{\sin x}} \frac{\ln 3 \cos x}{2\sqrt{\sin x}}</math>;  2) <math>y' = 3^{\sqrt{\sin x}-1} \frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}}</math>;  3) <math>y' = 3^{\sqrt{\sin x}} \frac{\ln 3}{2\sqrt{\cos x}}</math>;  4) <math>y' = 3^{\sqrt{\sin x}-1} \frac{1}{2\sqrt{\cos x}}</math>.</p>
<p>A6. Найти производную функции  <math display="block">\begin{cases} x = 5 \sin^3 t \\ y = 3 \cos^3 t \end{cases}</math></p>	<p>1) <math>y' = -\frac{3}{5}</math>; 2) <math>y' = -\frac{5}{3}</math>;  3) <math>y' = -\frac{5}{3} \operatorname{tg} t</math>;  4) <math>y' = -\frac{3}{5} \operatorname{ctg} t</math>.</p>
<p>A7. Вычислить предел, используя правило Лопиталя <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \operatorname{ctg} x</math>.</p>	<p>1) 0; 2) 1; 3) -1; 4) <math>\frac{1}{2}</math>.</p>
<p>A8. Найти наклонную асимптоту кривой <math>y = \frac{x^2 - 2x + 3}{x + 2}</math>.</p>	<p>1) <math>y = x</math>; 2) <math>y = x - 2</math>;  3) <math>y = x - 4</math>;  4) <math>y = -x</math>.</p>
<p>A9. Найти уравнение касательной к кривой <math>y = \frac{x^2}{4} - x + 5</math> в точке с абсциссой <math>x = 4</math>.</p>	<p>1) <math>y = x + 9</math>;  2) <math>y = x + 3</math>;  3) <math>y = x + 1</math>;  4) <math>y = x - 9</math>.</p>
<p>A10. Найти уравнение нормали к кривой <math>y = x^2 + 4x - 26</math> в точке <math>M(4; 6)</math>.</p>	<p>1) <math>y - 12x + 42 = 0</math>;  2) <math>x + 12y - 76 = 0</math>;  3) <math>x - 12y + 68 = 0</math>;  4) <math>y + 12x - 54 = 0</math>.</p>

V1. Вычислить приближенно с помощью дифференциала значение функции  $y = \sqrt{x}$  в точке  $x = 4,012$ . Ответ округлить до целых.

В2. Вычислить значение производной неявной функции  $4x^2 - 4xy + y^2 - 4x - 8y + 20 = 0$  в точке  $M(1;1)$ .

В3. Вычислить значение третьей производной функции  $y = e^{-x} \sin x$  в точке  $x = 0$ .

В4. Найти экстремумы функции  $y = 13x^2 - x^4 + 30$ . В ответе записать их сумму.

В5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $y = x^3 - 12x + 5$  на отрезке  $[-2; 2]$ . В ответе записать их сумму.

В6. Найти точку перегиба функции  $y = x^3 + 6x^2 - 7x + 8$ . В ответе записать сумму координат точки.

В7. Найти значение производной функции  $y = (\log_3(2x+3))^x$  в точке  $x = 0$ .

В8. Найти значение производной функции  $y = \frac{(x-4)^3(x-2)^4}{\sqrt[3]{(x-2)^5}}$  в точке  $x = 3$ . В ответе записать  $3y'(3)$ .

В9. Найти высоту конуса наибольшего объема, который можно вписать в шар радиусом 12.

В10. Закон движения материальной точки  $s = \frac{5t^3}{3} - 2t + 7$ . Найти скорость движения точки в момент времени  $t = 4$  с.

### Вариант 5

<p>А1. Найти производную функции</p> $y = \frac{1}{7}x^7 - \frac{1}{4x^4} + 5\sqrt{x^2}.$	<p>1) <math>y' = x^6 - \frac{1}{x^3} + \frac{25}{2}x^{\frac{3}{2}};</math></p> <p>2) <math>y' = x^6 - \frac{1}{4}x^3 + \frac{5}{2}x^{\frac{3}{5}};</math></p> <p>3) <math>y' = \frac{1}{7}x^6 - \frac{1}{4x^3} + \frac{5}{2\sqrt{x^2}};</math></p> <p>4) <math>y' = x^6 + \frac{1}{x^5} + \frac{2}{x^{\frac{3}{5}}}.</math></p>
---	---

<p>A2. Найти производную функции</p> $y = \sqrt{2x^2 - x + 4}.$	<p>1) <math>y' = \frac{1}{2\sqrt{2x^2 - x + 4}};</math></p> <p>2) <math>y' = \frac{1}{2\sqrt{4x - 1}};</math></p> <p>3) <math>y' = \frac{4x - 1}{2\sqrt{2x^2 - x + 4}};</math></p> <p>4) <math>y' = (2x^2 - x + 4)^{-\frac{1}{2}} 2x.</math></p>
<p>A3. Найти производную функции</p> $y = \arccos x \cdot \ln(x^2 + x - 1).$	<p>1) <math>y' = -\frac{1}{x^2 + x - 1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}};</math></p> <p>2) <math>y' = \frac{-(2x + 1)}{x^2 + x - 1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}};</math></p> <p>3) <math>y' = \frac{\arccos x}{x^2 + x - 1} - \frac{\ln(x^2 + x - 1)}{\sqrt{1 - x^2}};</math></p> <p>4) <math>y' = \frac{(2x + 1)\arccos x}{x^2 + x - 1} - \frac{\ln(x^2 + x - 1)}{\sqrt{1 - x^2}}.</math></p>
<p>A4. Найти производную функции</p> $y = \frac{(2x - 5)^4}{e^{2x}}.$	<p>1) <math>y' = \frac{2(2x - 5)^3(9 - 2x)}{e^{2x}};</math></p> <p>2) <math>y' = \frac{4(2x - 5)^3}{e^{2x}};</math></p> <p>3) <math>y' = \frac{(2x - 5)^3(9 - 2x)}{e^{2x}};</math></p> <p>4) <math>y' = \frac{2(2x - 5)^3}{e^{2x}}.</math></p>

<p>А5. Найти производную функции</p> $y = 10^{\sqrt{\lg x}}.$	<p>1) <math>y' = \frac{10^{\sqrt{\lg x}-1}}{2\sqrt{\lg x}} \cdot \frac{1}{\cos^2 x}</math>;</p> <p>2) <math>y' = 10^{\sqrt{\lg x}} \cdot \frac{\ln 10}{2\sqrt{\lg x} \cos^2 x}</math>;</p> <p>3) <math>y' = \frac{10^{\sqrt{\lg x}-1}}{2\sqrt{\cos^2 x}}</math>;</p> <p>4) <math>y' = \frac{10^{\sqrt{\lg x}}}{2\cos^2 x \sqrt{\lg x}}</math>.</p>
<p>А6. Найти производную функции</p> $\begin{cases} x = 3\cos^2 t \\ y = 5\sin^2 t \end{cases}$	<p>1) <math>y' = -\frac{3}{5} \operatorname{ctg} t</math>; 2) <math>y' = -\frac{5}{3} \operatorname{tg} t</math>;</p> <p>3) <math>y' = -\frac{3}{5}</math>; 4) <math>y' = -\frac{5}{3}</math>.</p>
<p>А7. Вычислить предел, используя правило Лопиталья</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{4x - \sin x}.$	<p>1) 0; 2) <math>\frac{1}{4}</math>; 3) <math>\frac{1}{3}</math>; 4) 1.</p>
<p>А8. Найти наклонную асимптоту кривой <math>y = \frac{x^3 + 4}{x^2}</math>.</p>	<p>1) <math>y = 0</math>; 2) <math>y = 1</math>;</p> <p>3) <math>y = x</math>; 4) <math>y = x + 1</math>.</p>
<p>А9. Найти уравнение касательной к кривой <math>y = x^3 - 2x^2 + 4x - 7</math> в точке с абсциссой <math>x = 2</math>.</p>	<p>1) <math>y - 8x + 6 = 0</math>;</p> <p>2) <math>y - 8x + 15 = 0</math>;</p> <p>3) <math>y - 12x + 23 = 0</math>;</p> <p>4) <math>y - 12x + 10 = 0</math>.</p>
<p>А10. Найти уравнение нормали к кривой <math>y = 3x - x^2 + 7</math> в точке <math>M(5; -3)</math>.</p>	<p>1) <math>x - 7y - 26 = 0</math>;</p> <p>2) <math>x + 7y + 16 = 0</math>;</p> <p>3) <math>x - 7y + 16 = 0</math>;</p> <p>4) <math>x - 7y + 38 = 0</math>.</p>

В1. Вычислить приближенно с помощью дифференциала значение функции  $y = \sqrt{x}$  в точке  $x = 4,028$ . Ответ округлить до целых.

В2. Вычислить значение производной неявной функции  $9x^2 + 4xy + 6y^2 - 8x + 16y - 50 = 0$  в точке  $M(2;1)$ . В ответе записать значение производной, увеличенное в 9 раз.

В3. Вычислить значение третьей производной функции  $y = e^{2x} \sin x$  в точке  $x = 0$ .

В4. Найти экстремумы функции  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 2$ . В ответе записать их сумму.

В5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $y = x^3 - 2x^2 + x - 2$  на отрезке  $[-2; 2]$ . В ответе записать их сумму.

В6. Найти точку перегиба функции  $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 5$ . В ответе записать сумму координат точки.

В7. Найти значение производной функции  $y = (\log_5(2x + 3))^x$  в точке  $x = 0$ .

В8. Найти значение производной функции  $y = \frac{(x-1)^6(x+2)^3}{\sqrt[5]{(x+3)^2}}$  в

точке  $x = 3$ . В ответе записать  $3y'(3)$ .

В9. Найти высоту конуса наибольшего объема, который можно вписать в шар радиусом 15.

В10. Закон движения материальной точки  $s = 2t^5 - 6t^3 - 58$ . Найти скорость движения точки в момент времени  $t = 2$  с.

## ОТВЕТЫ

### Матрицы и определители

#### Вариант 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
2	2	4	3	4	1	3	4	2	3
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
6	29	1056	-296	-2	1	-380	2241	-3	1

## Системы линейных уравнений

### Вариант 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
5	1	3	4	3	1	4	3	2	2
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
3	9	3	4	15	-558	8	3	4	-1

## Векторная алгебра

### Вариант 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1	1	4	4	2	1	2	1	3	3
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
-1440	-423	4	44	150	35	11	2	6	135

## Аналитическая геометрия на плоскости

### Вариант 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
2	4	3	5	2	3	2	2	1	4
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
7	1	18	3	4	60	5	5	12	45

## Аналитическая геометрия в пространстве

### Вариант 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
2	1	3	2	4	4	1	3	4	4
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
4	90	30	0	14	4	-15	3	9	-7

## Начала анализа. Пределы

### Вариант 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
3	5	3	2	3	4	5	2	2	3
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
0	2	2	14	2	13	1	3	2	3

## Производная и ее приложения

### Вариант 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1	1	2	3	2	4	4	3	4	1
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
6	1	-2	10	-10	7	3	-161	4	22

## ОГЛАВЛЕНИЕ

МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ .....	3
Вариант 1 .....	6
Вариант 2 .....	9
Вариант 3 .....	11
Вариант 4 .....	14
Вариант 5 .....	17
СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ .....	20
Вариант 1 .....	20
Вариант 2 .....	24
Вариант 3 .....	28
Вариант 4 .....	32
Вариант 5 .....	36
ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА .....	40
Вариант 1 .....	40
Вариант 2 .....	42
Вариант 3 .....	44
Вариант 4 .....	46
Вариант 5 .....	49
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ .....	51
Вариант 1 .....	51
Вариант 2 .....	52
Вариант 3 .....	54
Вариант 4 .....	56
Вариант 5 .....	58
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ .....	60
Вариант 1 .....	60
Вариант 2 .....	62
Вариант 3 .....	65
Вариант 4 .....	68
Вариант 5 .....	70
НАЧАЛА АНАЛИЗА. ПРЕДЕЛЫ .....	73
Вариант 1 .....	73
Вариант 2 .....	75
Вариант 3 .....	76
Вариант 4 .....	78
Вариант 5 .....	80
ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ .....	78
Вариант 1 .....	78
Вариант 2 .....	84
Вариант 3 .....	87
Вариант 4 .....	90
Вариант 5 .....	92
ОТВЕТЫ .....	95

Учебное издание

ГРИБОВСКАЯ Евгения Евгеньевна  
СОСНОВСКИЙ Иван Иванович

ТЕСТЫ ПО ВЫСШЕЙ  
МАТЕМАТИКЕ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. А. Дашкевич*  
Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Подписано в печать 25.06.2015 г. Формат 60x84 1/16  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 5,81. Уч.-изд. л. 4,45. Тираж 300 экз.  
Зак. № \_\_\_\_\_. Изд. № 70.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Белорусский государственный университет транспорта.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/361 от 13.06.2014.  
№ 2/104 от 01.04.2014.  
Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель