# РАЗБОР ЗАДАЧ

## Задача 1 (Транспонирование, умножение матриц, решение матричных уравнений).

**1.** Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ -1 & 4 & -5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $C = B^{\mathrm{T}} \cdot A^{\mathrm{T}}$ .

Решение. $B^{\mathrm{T}} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$, $A^{\mathrm{T}} = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \\ 2 & -5 \end{pmatrix} \Rightarrow$

$$C = B^{\mathrm{T}} \cdot A^{\mathrm{T}} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \\ 2 & -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -24 \\ 11 & 3 \end{pmatrix}.$$

Ответ: $\begin{pmatrix} 2 & -24 \\ 11 & 3 \end{pmatrix}$.

**2.** Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}-5 & 3\\ 2 & -2\\ 5 & 2\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}-1 & -5\\ 0 & 3\\ 4 & -2\end{pmatrix}$. Найти сумму диагональных элементов матрицы $C=A\cdot B^T$ .

Решение. $C=A\cdot B^T=\begin{pmatrix}-5 & 3\\ 2 & -2\\ 5 & 2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}-1 & 0 & 4\\ -5 & 3 & -2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-10 & & \\ & -6 & \\ & & 16\end{pmatrix}\Rightarrow$

Ответ: 0

**3.** Решить матричное уравнение $AX=B$, где $A=\begin{pmatrix}-2 & 4\\ -3 & 2\end{pmatrix}$,

$B=\begin{pmatrix}4 & 0 & 2\\ 2 & -6 & -1\end{pmatrix}$.

Решение.

$$X = A^{-1}B = \frac{1}{8}\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 \\ 2 & -6 & -1 \end{pmatrix} = \frac{1}{8}\begin{pmatrix} 0 & 24 & 8 \\ 8 & 12 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1,5 & 1 \end{pmatrix}$$

Ответ: $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1,5 & 1 \end{pmatrix}$

**4.** Решить матричное уравнение $XA = B$, $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ -5 & 8 \\ 1 & 9 \end{pmatrix}$.

Решение.

$$X = BA^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ -5 & 8 \\ 1 & 9 \end{pmatrix}\frac{1}{-2}\begin{pmatrix} -2 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \frac{1}{-2}\begin{pmatrix} 8 & 19 \\ 26 & 47 \\ 16 & 33 \end{pmatrix} =$$

Ответ: $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1{,}5 & 1 \end{pmatrix}$

***Задача 2 (Нахождение углов в треугольнике, углов между прямыми и плоскостями с помощью скалярного произведения).***

1. Дан треугольник $ABC$ с вершинами $A(1;1;1)$, $B(3;2;2)$, $C(8;0;4)$. Найти величину угла ВАС.

Решение:

$\overrightarrow{AB} = (2;1;1)$; $\overrightarrow{AC} = (7;-1;3)$.

$$\cos\varphi = \frac{\overrightarrow{\mathrm{AB}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{AC}}}{|\overrightarrow{AB}||\overrightarrow{AC}|};$$

$$\overrightarrow{\mathrm{AB}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{AC}} = 2 \cdot 7 + 1 \cdot (-1) + 1 \cdot 3 = 16,$$

$$|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2} = \sqrt{6}, \qquad |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{7^2 + (-1)^2 + 3^2} = \sqrt{59}$$

Тогда $cos\,\varphi = \frac{16}{\sqrt{6}\cdot\sqrt{59}}$ , а $\varphi = arccos\frac{16}{\sqrt{6}\cdot\sqrt{59}}$.

2. Найти значение параметра t, при котором векторы

$\vec{a}(t, 1 - t, 7)$ и $\vec{b}(t + 1, 2, -2)$ будут ортогональны.

Решение.

t(t+1)+2(1-t)-14=0;

$t^2$-t-12=0;

t= -3; t=4.

3. Найти угол между прямыми: $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-3}{1}$; $\frac{x+1}{4} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z+5}{3}$.

Решение. Направляющие векторы: $\overrightarrow{q_1}(2;-3;1)$; $\overrightarrow{q_2}(4;-2;3)$.

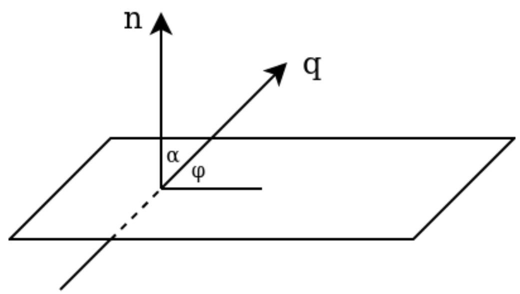
$$cos\varphi = \frac{|(\overrightarrow{q_1},\overrightarrow{q_2})|}{|\overrightarrow{q_1}|\cdot|\overrightarrow{q_2}|} = \frac{17}{\sqrt{14}\cdot\sqrt{29}};\ \varphi = arccos(\frac{17}{\sqrt{14}\cdot\sqrt{29}})$$

4. Найти угол между плоскостями $2x - 3y + 4 = 0$ и

$3x + 4y - z + 5 = 0$

**Решение.** $\vec{n}_1\,(2;-3;0)$и $\vec{n}_2(3;4;-1)$; $\cos\varphi = \frac{|-6|}{\sqrt{13}\sqrt{26}} = \frac{6}{13\sqrt{2}}$

$$\varphi = \arccos\left(\frac{3}{13}\sqrt{2}\right)$$




5. Найти угол между прямой $\frac{x+1}{1}=\frac{y+5}{-2}=\frac{z-7}{4}$

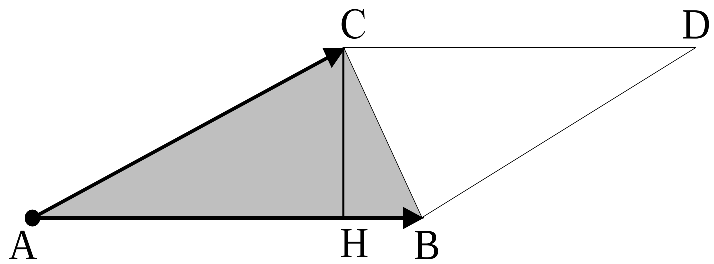
и плоскостью: $2x+3y-z-5=0$;

Выпишем направляющий вектор прямой и нормаль к плоскости: $\vec{\boldsymbol{q}}(\mathbf{1};-\mathbf{2};\mathbf{4})$; $\vec{\boldsymbol{n}}(\mathbf{2};\mathbf{3};-\mathbf{1})$

$$\sin\varphi=\frac{|(\vec{n},\vec{q})|}{|\vec{n}|\cdot|\vec{q}|}=\frac{|2-6-4|}{\sqrt{21}\cdot\sqrt{14}}=\frac{8}{7\sqrt{6}};\ \varphi=\arcsin\left(\frac{8}{7\sqrt{6}}\right)$$

## *Задача 3 (Нахождение площадей и объемов с помощью векторного и смешанного произведений).*

1. Вычислить площадь треугольника ABC, если $A(1;1;1)$, $B(3;2;2)$, $C(8;0;4)$.




Решение: $\overrightarrow{AB}=(2;1;1)$; $\overrightarrow{AC}=(7;-1;3)$;

$$S_{ABC}=\frac{1}{2}\left|\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC}\right|.$$

$$\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC}=\begin{vmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ 2 & 1 & 1\\ 7 & -1 & 3\end{vmatrix}=$$

$$=\vec{i}\begin{vmatrix}1 & 1\\ -1 & 3\end{vmatrix}-\vec{j}\begin{vmatrix}2 & 1\\ 7 & 3\end{vmatrix}+\vec{k}\begin{vmatrix}2 & 1\\ 7 & -1\end{vmatrix}=4\vec{i}+\vec{j}-9\vec{k}.$$

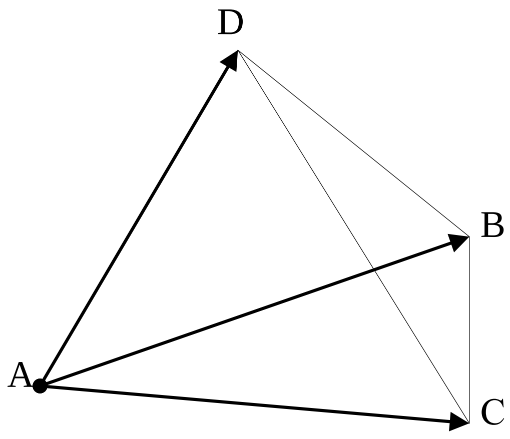
Тогда $\left|\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC}\right| = \sqrt{4^2+1^2+(-9)^2} = \sqrt{16+1+81} = 7\sqrt{2}$

и $S_{ABC} = \frac{1}{2}\cdot 7\sqrt{2}$

**2.** Даны координаты вершин тетраэдра *ABC*D

$A(1;1;1),\quad B(-1;2;-1),\quad C(2;1;0),$

$D(2;2;2).$ Найдите объем тетраэдра.




Решение:

Объём параллелепипеда, построенного на векторах $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AD}$ вычисляется с помощью смешанного произведения трех векторов $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AD}$;

$$V_{\text{пар}} = \left|\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{AD}\right|$$

Объём пирамиды *ABCD* $V_{\text{пир}\,ABCD} = \frac{1}{6}\left|\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{AD}\right|$

$\overrightarrow{AB} = (-2,1,-2)$; $\overrightarrow{AC} = (1,0,-1)$; $\overrightarrow{AD} = (1,1,1)$;

Смешанное произведение равно определителю, составленному из координат векторов, записанных по строкам:

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AD} = \begin{vmatrix} -2 & 1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = -6.$$

$$V_{\text{пир } ABCD} = \frac{1}{6} \cdot |-6| = 1.$$

3. При каких значениях параметра $t$ векторы $\overline{a} = t\overline{i} - t^2\overline{j} + t^3\overline{k}$; $\overline{b} = 2\overline{i} - \overline{j} - \overline{k}$; $\overline{c} = -4\overline{i} + 2\overline{j} + 5\overline{k}$ компланарны?

Решение: $\overline{a} \cdot \overline{b} \cdot \overline{c} = \begin{vmatrix} t & -t^2 & t^3 \\ 2 & -1 & -1 \\ -4 & 2 & 5 \end{vmatrix} = 0;$

$$t\begin{vmatrix} 1 & -t & t^2 \\ 2 & -1 & -1 \\ -4 & 2 & 5 \end{vmatrix} = t\cdot(-3+t\cdot 6 + t^2\cdot 0) = -3t + 6t^2 = 0;\ t=0; t=0{,}5$$

Ответ: 0; 0.5

## *Задача 4(Уравнение плоскости и уравнение прямой в пространстве).*

1. Дана точка $A(1,0,-3)$ и плоскость : $x - 3z + 8 = 0$. Составить уравнение перпендикуляра к плоскости, проходящего через точку А.

   Решение: Зная уравнение плоскости, выпишем нормаль $\bar{n}$(1;0;-3); тогда ***каноническое*** уравнение искомой прямой:

$$\frac{x-1}{1} = \frac{y}{0} = \frac{z+3}{-3}.$$

***параметрические*** уравнения: $\begin{cases} x = t + 1 \\ y = 0 \\ z = -3t - 3 \end{cases}$

2. Написать уравнение прямой, проходящей через точку М(1;2;3), параллельно прямой $\frac{x-9}{2}=\frac{y+10}{3}=\frac{z-5}{-4}$;

Ответ: $\frac{x-1}{2}=\frac{y-2}{3}=\frac{z-3}{-4}$

3. Дана точка $A(1,0,-3)$ и прямая $l$: $\frac{x+1}{2}=\frac{y+5}{-1}=\frac{z-7}{4}$.
Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A$ перпендикулярно к прямой $l$.

Решение. Направляющий вектор $\vec{q} = (2; -1; 4)$ прямой $l$ является одновременно перпендикуляром к искомой плоскости.

Воспользуемся формулой: $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$

Поэтому уравнение плоскости имеет вид $2(x - 1) - 1y + 4(z + 3) = 0$,откуда $2x - y + 4z + 10 = 0$.

4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1; 1; -1)$ параллельно плоскости $x - 2y + 3z - 5 = 0$.

Решение.

*(x-1)-2(y-1)+3(z+1)=0 => x-2y+3z+4=0.*

5. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1; 2; 3)$, $B(-1; 4; 6)$ и $C(2; 4; 5)$.

Решение.

1 способ. Найдем два вектора, параллельных плоскости $ABC$.

$$\overrightarrow{AB} = (-2; 2; 3), \overrightarrow{AC} = (1; 2; 2).$$

В качестве точки плоскости возьмем точку А, хотя можно выбрать любую точку. $\begin{vmatrix} x-1 & y-2 & z-3 \\ -2 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} = 0.$

Раскрывая определитель по первой строке, получим:

$$(x-1)\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} - (y-2)\begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} + (z-3)\begin{vmatrix} -2 & 2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 0,$$

Откуда $(x-1)\cdot(-2) - (y-2)\cdot(-7) + (z-3)\cdot(-6) = 0.$

Раскрывая скобки и приводя подобные, получим окончательно:

$$\boldsymbol{-2x + 7y - 6z + 6 = 0}$$

2 способ. Найдем нормаль к искомой плоскости:

$$\vec{n} = [\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}] = \begin{vmatrix} i & j & k \\ -2 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} = -2i + 7j - 6k.$$

$$\vec{n}(-2; 7; -6)$$

Составим уравнение плоскости, проходящую через точку А (можно выбрать любую точку) и имеющую вектор нормали $\vec{n}(-2;7;-6)$.

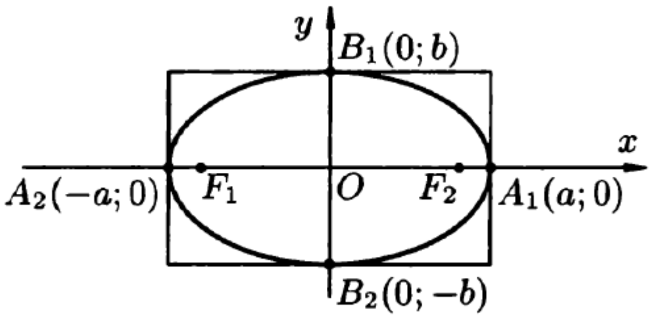
$$-2(x-1)+7(y-2)-6(z-3)=0 =>$$

$\boldsymbol{-2x+7y-6z+6=0}$ Ответ: $\boldsymbol{2x-7y+6z-6=0}$

## *Задача 5 (Кривые и поверхности второго порядка).*

### *Эллипс*

***1)*** $\boldsymbol{\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1}$ ***; a - большая полуось, b - малая полуось***

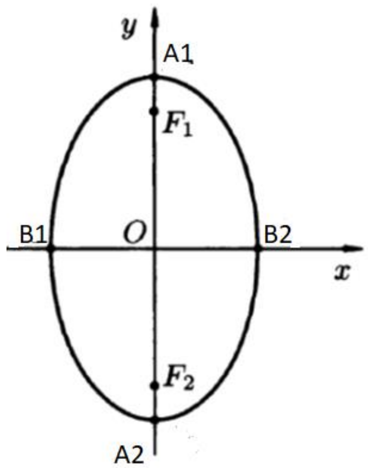


$c = \sqrt{a^2 - b^2}$; $F_1(-c; 0)$ и $F_2(c; 0)$ – левый и правый фокусы эллипса;

$2c$ – фокусное расстояние.

*2)*

$$\frac{x^2}{b^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1$$




$F_1(0; c)$ и $F_2(0; -c)$;

**1.** Составить каноническое уравнение эллипса с большой полуосью, равной 10 и фокусами $F_1$(-8;0) и $F_2$(8;0).

Решение. Из условия: $a = 10$; c=8;

b =$\sqrt{100-64}$ =6; фокусы на оси OX=> $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36} = 1$

Ответ: $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36} = 1$

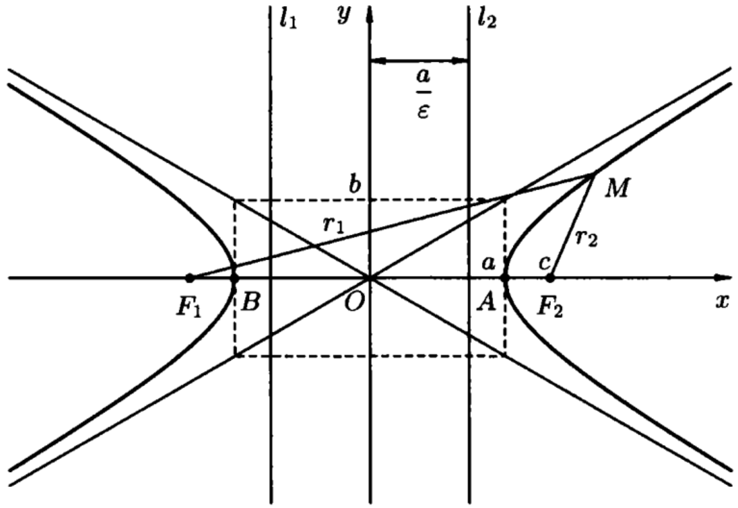
**2.** Составить каноническое уравнение эллипса с большой полуосью, равной 10 и фокусами $F_1$(0;-8) и $F_2$(0;8).

Решение аналогично предыдущей задачи. Только фокусы расположены на оси OY=>

Ответ: $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{100} = 1$

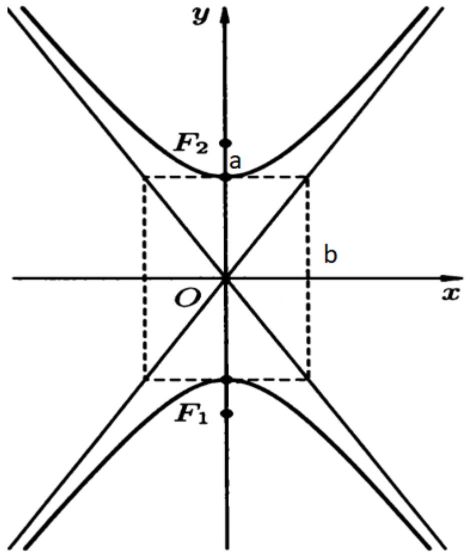
# *Гипербола* $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

*(а – действительная полуось, b – мнимая полуось);* $c = \sqrt{a^2 + b^2}$




$c = \sqrt{a^2 + b^2}$; $F_1(-c; 0)$ и $F_2(c; 0)$; $F_1F_2 = 2c$;

$\boldsymbol{\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1}$ $F_1(0;-c)$ и $F_2(0;c)$;




1. Написать каноническое уравнение гиперболы с действительной полуосью, равной 8 и с фокусами $F_1(-10{,}0)$; $F_2(10{,}0)$.

Решение. Из условия задачи: $a = 8$; с= 10;

$b = \sqrt{c^2 - a^2}$=$\sqrt{100 - 64}$=6; фокусы расположены на оси ОХ.

$$\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$$

2. Написать каноническое уравнение гиперболы с действительной полуосью, равной 8 и с фокусами $F_1(0,-10)$; $F_2(0,10)$.

Решение. $b = \sqrt{c^2 - a^2}$=6; фокусы на оси OY =>

$\frac{y^2}{64} - \frac{x^2}{36} = 1$ или $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{64} = -1$

3.Определить тип кривой и найти расстояние между фокусами.

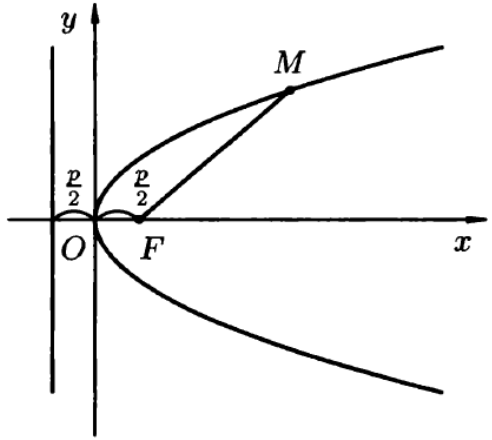
$36x^2 - 64y^2 - 2304 = 0$

Решение.

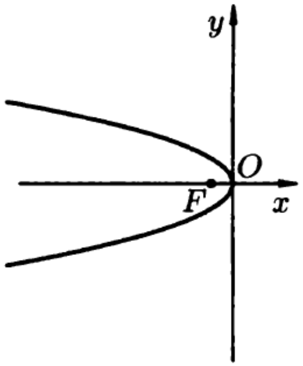
$\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$; $c$=$\sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{64 + 36}$=*10.*=>

Гипербола. $F_1F_2$=20.

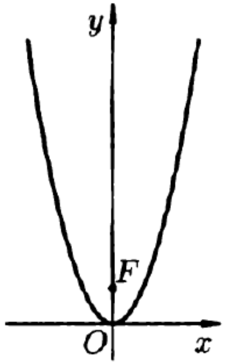
## Парабола



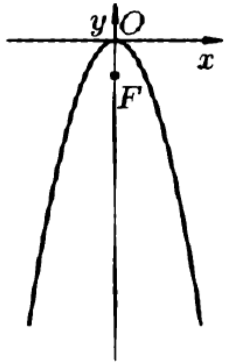

$y^2 = 2px;$ p>0 (расстояние от фокуса до директрисы)




$y^2 = -2px$



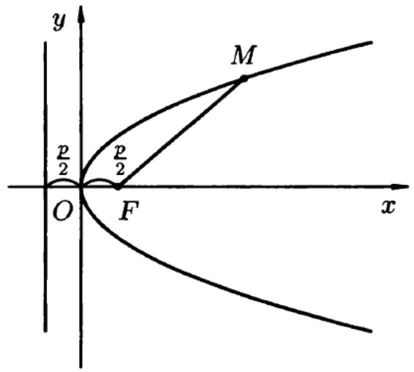

$x^2 = 2py$




$x^2 = -2py$

1. Составить уравнение параболы, если фокус F(2;0) а директриса : x= - 2.

Решение. Нанесем фокус и директрису на чертеж. Понимаем, что это парабола вида:




p=4; => $y^2 = 8x$

Ответ: $y^2 = 8x$

2. Составить уравнение параболы, директриса которой задана уравнением $y-5=0$, а фокус находится в точке $F$(0;-7).

Решение. p=12; O(0;-1);

$$x^2=-24(y+1)$$

## *Задача 6. (Комплексные числа).*

1. Вычислить $\frac{2-3i}{5+i}+\ (1+i)^2$.

Решение.

$$\frac{2-3i}{5+i}+\ (1+i)^2=\frac{(2-3i)(5-i)}{(5+i)(5-i)}+(1+2i+i^2)=\frac{7-17i}{26}+2i=\frac{7}{26}+\frac{35i}{26}$$

Ответ: $\frac{7}{26}+\frac{35i}{26}$

2. Вычислить $\frac{(-2-3i)(5+i)}{1-5\,i}+2i$. Ответ записать в алгебраической форме.

Решение. $\frac{(-2-3i)(5+i)}{1-5i}+2i=\frac{\left(-10-15i-2i-3i^2\right)}{(1-5i)}+2i=$

$=\frac{(-7-17i)+2i-10i^2}{(1-5i)}=\frac{-7-17i+2i+10}{(1-5i)}=\frac{3-15i}{1-5i}=3.$

Ответ: 3.

## *Задача 7.(Аналитическая геометрия в пространстве. Разные задачи).*

1. Дана плоскость $x + y - 2z - 6 = 0$ и вне ее точка M(1;1;1). Найти проекцию точки на плоскость.

Решение. Проведем через точку $M$ прямую ⊥ плоскости: $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{-2}$;

В параметрическом виде: $\begin{cases} x = 1 + t, \\ y = 1 + t, \\ z = 1 - 2t. \end{cases}$

Подставим уравнения прямой в уравнение плоскости и найдем точку пересечения прямой и плоскости:

(1+t)+(1+t)-2(1-2t)-6=0 => t=1=>

K(2;2;-1)- проекция M на плоскость;

Ответ: (2;2;-1)

2. Дана прямая: прямая $\frac{x-1}{2}=\frac{y}{3}=\frac{z+1}{-1}$ вне её точка $M(1;1;1)$. Найти проекцию точки $M$ на прямую.

Решение.

1) Построим плоскость, проходящую через точку $M$, $\perp$ данной прямой

$2(x-1)+3(y-1)-(z-1)=0;\ 2x+3y-z-4=0;$

2) Найдём проекцию точки $M$ на прямую – точку $K$, как точку пересечения данной прямой и построенной плоскости. Для этого представим прямую в параметрическом виде и подставим в уравнение плоскости: $\begin{cases} x=1+2t, \\ y=3t, \\ z=-1-t. \end{cases}$

2(1+t)+9t+1+t-4=0; =>t=1/14; x=8/7; y=3/14; z= -15/14

K(8/7; 3/14; -15/14)-проекция точки M на прямую.

Ответ: K(8/7; 3/14; -15/14).

## Задача 8 (*Исследование СЛАУ*).

1. Определить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -6 \\ 2x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$$

Указать номер ***правильного*** утверждения.

1) система совместная определенная;
2) система совместная неопределенная;
3) система несовместная определенная;
4) система несовместная.

Решение:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & -6 \\ 2 & 5 & -4 & 0 \\ 1 & 3 & -3 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & -6 \\ 0 & 1 & 2 & 12 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & -6 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 2 & 8 \end{array}\right)$$

Rg(A)=rg($\tilde{A}$)=3 =n(числу неизвестных) => система имеет единственное решение.

Ответ: 1

2. Определить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -6 \\ 2x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -8 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$$

Указать номер ***правильного*** утверждения.

1) система совместная определенная;
2) система совместная неопределенная;
3) система несовместная определенная;
4) система несовместная.

Решение:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & -6 \\ 2 & 5 & -6 & -8 \\ 1 & 3 & -3 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & -6 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & -6 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

Rg(A)=rg($\tilde{A}$)=2 < n => система имеет бесконечно много решений.

Ответ: 2

3. Определить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -6 \\ 2x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -7 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$$

Указать номер ***правильного*** утверждения.

1) система совместная определенная;
2) система совместная неопределенная;

3) система несовместная определенная;
4) система несовместная.

Решение:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & -6 \\ 2 & 5 & -6 & -7 \\ 1 & 3 & -3 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & -6 \\ 0 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -3 & -6 \\ 0 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{array}\right)$$

Rg(A)=2; rg($\tilde{A}$)=3 => система несовместная; Ответ: 4

## Задача 9.

Теоретический вопрос.