

Определение типа поверхности второго порядка

Правила пользования

- Пользователь должен ввести коэффициенты поверхности в пространстве.
- Значения коэффициентов должны быть целыми числами или числами с плавающей точкой (при вводе чисел с плавающей точкой использовать вместо точки запятую).
- После ввода коэффициентов при нажатии на кнопку «Выполнить» калькулятор определяет вид поверхности.

Теоретическая часть

$$p(x) = a_{11} x_1^2 + a_{22} x_2^2 + a_{33} x_3^2 + 2 a_{12} x_1 x_2 + 2 a_{13} x_1 x_3 + 2 a_{23} x_2 x_3 + 2 a_1 x_1 + 2 a_2 x_2 + 2 a_3 x_3 + a_0$$

Классификация ПВП происходит по инвариантам и соответствующий таблице

Пример:

$$\tau_1 = a_{11} + a_{22} + a_{33}, \quad \tau_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{12} & a_{22} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{13} & a_{33} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{23} & a_{33} \end{vmatrix},$$

$$\delta = \det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{12} & a_{22} & a_{23} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{vmatrix}, \quad \Delta = \det P = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_1 \\ a_{12} & a_{22} & a_{23} & a_2 \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} & a_3 \\ a_1 & a_2 & a_3 & a_0 \end{vmatrix},$$

$$\kappa_1 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_1 \\ a_1 & a_0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{22} & a_2 \\ a_2 & a_0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{33} & a_3 \\ a_3 & a_0 \end{vmatrix},$$

$$\kappa_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_1 \\ a_{12} & a_{22} & a_2 \\ a_1 & a_2 & a_0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} & a_1 \\ a_{13} & a_{33} & a_3 \\ a_1 & a_3 & a_0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} & a_2 \\ a_{23} & a_{33} & a_3 \\ a_2 & a_3 & a_0 \end{vmatrix},$$

		Признаки вида			Название поверхности		
Центральные поверхности	$\delta \neq 0$	Эллиптический тип	$\begin{cases} \tau_2 > 0, \\ \tau_1 \cdot \delta > 0 \end{cases}$ \Downarrow $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ одного знака	$\Delta < 0$	Эллипсоид		
				$\Delta > 0$	Мнимый эллипсоид		
				$\Delta = 0$	Мнимый конус		
		Гиперболический тип	$\begin{cases} \tau_2 \leq 0, \\ \tau_1 \cdot \delta \leq 0 \end{cases}$ \Downarrow $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ разных знаков	$\Delta > 0$	Однополостный гиперболоид		
				$\Delta < 0$	Двуполостный гиперболоид		
				$\Delta = 0$	Конус		
Нецентральные поверхности	$\delta = 0$	Параболический тип	$\Delta < 0$		Эллиптический параболоид		
			$\Delta > 0$		Гиперболический параболоид		
			$\Delta = 0$	$\tau_2 > 0$	$\tau_1 \cdot \kappa_2 < 0$	Эллиптический цилиндр	
					$\tau_1 \cdot \kappa_2 > 0$	Мнимый эллиптический цилиндр	
					$\kappa_2 = 0$	Пара мнимых пересекающихся плоскостей	
			$\Delta = 0$	$\tau_2 < 0$	$\kappa_2 \neq 0$	Гиперболический цилиндр	
					$\kappa_2 = 0$	Пара пересекающихся плоскостей	
					$\kappa_2 \neq 0$	Параболический цилиндр	
			$\Delta = 0$	$\tau_2 = 0$	$\kappa_2 = 0$	$\kappa_1 < 0$	Пара параллельных плоскостей
						$\kappa_1 > 0$	Пара мнимых параллельных плоскостей
						$\kappa_1 = 0$	Пара совпадающих плоскостей