

1. Постройте (красиво и понятно) графики следующих функций: а) $y = \frac{x}{x^2-1}$, б) $y = \sin \frac{1}{x}$, в) $y = \sin^3 x$.
2. Постройте следующие линии, воспользовавшись параметрическим заданием: парабола $y^2 - x = 0$, эллипс $x^2/4 + y^2 = 1$.
3. Постройте астроиду, задаваемую параметрическим уравнением $x = \cos^3 t$, $y = \sin^3 t$.
4. Постройте графики следующих функций в полярных координатах: а) спираль $\rho(\varphi) = 1/\varphi$, б) кардиоида $\rho(\varphi) = 1 - \cos \varphi$, в) пятилепестковая роза $\rho(\varphi) = \sin(5\varphi)$.
5. Постройте график функции от двух переменных $z = \frac{1}{x^2+y^2} + \frac{0,2}{(x+1,2)^2+(y-1,5)^2} + \frac{0,3}{(x-0,9)^2+(y+1,1)^2}$. Какие вертикальные асимптоты у этой функции?
6. Постройте график функции двух переменных, имеющий форму полусферы.
7. Вычислите предел последовательностей: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n+1} - \sqrt{n}$, б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n^2+n} - n$.
8. Вычислите пределы функций: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - x + \frac{x^3}{6}}{x^5}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0+0} x^x$.
9. Вычислите следующие суммы и произведения: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$, б) $\prod_{i=1}^{100} 1 + \frac{2}{i}$,
в) $\sum_{n=1}^{100} \frac{1}{n}$ (численно), г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+3n}{n^3}$.