# Таблицы производных и интегралов

1. $c' = 0 \ (c = const)$
2. $(x^n)' = nx^{n-1}$
3. $(\sqrt{x})' = \dfrac{1}{2\sqrt{x}}$
4. $(a^x)' = a^x \cdot \ln a$
5. $(e^x)' = e^x$
6. $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$
7. $(\ln x)' = \frac{1}{x}$
8. $(\sin\ x)' = \cos\ x$
9. $(\cos\ x) = -\sin\ x$
10. $(\tan\ x)' = \dfrac{1}{\cos^2 x}$
11. $(\mathrm{ctg})' = -\dfrac{1}{\sin^2 x}$
12. $(\arcsin\ x)' = \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
13. $(\arccos\ x)' = -\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
14. $(\arctan\ x)' = \dfrac{1}{1+x^2}$
15. $(arcctg\ x)' = -\dfrac{1}{1+x^2}$
16. $(\sinh x)' = \cosh\ x$
17. $(\cosh x)' = \sinh\ x$
18. $(\tanh x)' = \dfrac{1}{\cosh^2 x}$
19. $(cth\ x)' = -\dfrac{1}{\sinh^2 x}$

## *Основные правила вычисления производных:*

I Константу можно вынести за производную: $(c \cdot u(x)) = c \cdot u'(x), c = const$

II Производная суммы/разности: $(u(x) \pm v(x))' = u'(x) \pm v'(x)$

III Производная произведения: $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x)v(x) + u(x)v'(x)$

IV Производная частного:$(\dfrac{u(x)}{v(x)})' = \dfrac{u'(x)v(x) - u(x)v'(x)}{v^2(x)}\ , v(x) \neq 0$

V Производная сложной функции: $y(u(\mathbf{x}))' = y'(u) \cdot u'(x)$

# Теорема о производной обратной функции

Если функция $y = f(x)$ непрерывна и строго монотонна в некоторой окрестности точки $x_0$ и диффиренцируема в этой точке, то обратная функция $x = f^{-1}(y)$ имеет производную в точке $y_0 = f(x_0)$, причем $\dfrac{df^{-1}(y_0)}{dy} = \dfrac{1}{\frac{df(x_0)}{dx}}$.

## Интегралы от рациональных функций

1. $\int x^n dx = \dfrac{x^{n+1}}{n+1} + C$

2. $\int (ax+b)^n dx = \dfrac{(ax+b)^{n+1}}{a(n+1)} + C$

3. $\int \dfrac{dx}{x} = \ln|x| + C$

4. $\int \dfrac{dx}{ax+b} = \dfrac{1}{a} \ln|ax+b| + C$

5. $\int \dfrac{ax+b}{cx+d} dx = \dfrac{a}{c} x + \dfrac{bc-ad}{c^2} \ln|cx+d| + C$

6. $\int \dfrac{dx}{(x+a)(x+b)} = \dfrac{1}{a-b} \ln\left|\dfrac{x+b}{x+a}\right| + C$

7. $\int \dfrac{dx}{x^2-a^2} = \dfrac{1}{2a} \ln\left|\dfrac{x-a}{x+a}\right| + C$

8. $\int \frac{xdx}{(x+a)\cdot(x+b)} = \frac{1}{a-b}(a \cdot \ln|x+a| - b \cdot \ln|x+b|) + C$

9. $\int \dfrac{xdx}{x^2-a^2} = \dfrac{1}{2} \ln|x^2+a^2| + C$

10. $\int \dfrac{dx}{x^2+a^2} = \dfrac{1}{a} arctg \left(\frac{x}{a}\right) + C$

11. $\int \dfrac{xdx}{x^2+a^2} = \dfrac{1}{2} \ln|x^2+a^2| + C$

12. $\int \dfrac{dx}{(x^2+a^2)^2} = \frac{1}{2a^2} \cdot \dfrac{x}{x^2+a^2} + \frac{1}{2a^3} arctg \left(\frac{x}{a}\right) + C$

13. $\int \dfrac{dx}{(x^2+a^2)^2} = -\dfrac{1}{2} \cdot \dfrac{1}{x^2+a^2} + C$

14. $\int \dfrac{dx}{(x^2+a^2)^3} = -\dfrac{1}{4} \cdot \dfrac{1}{(x^2+a^2)^2} + C$

15. $\int \dfrac{dx}{ax^2+bx+c} = \dfrac{1}{\sqrt{b^2-4ac}} \cdot \ln\left|\frac{2ax+b-\sqrt{b^2-4ac}}{2ax+b+\sqrt{b^2-4ac}}\right| + C\ ,(b^2-4ac>0)$

16. $\int \dfrac{dx}{ax^2+bx+c} = \dfrac{2}{\sqrt{4ac-b^2}} \cdot arctg\left(\dfrac{2ax+b}{\sqrt{4ac-b^2}}\right) + C\ ,(b^2-4ac<0)$

17. $\int \dfrac{xdx}{ax^2+bx+c} = \frac{1}{2a}\ln|ax^2+bx+c| - \frac{b}{2a}\int \dfrac{dx}{ax^2+bx+c}$

18. $\int \dfrac{xdx}{ax+b} = \frac{1}{a^2}(b-ax-b\cdot\ln|ax+b|) + C$

19. $\int \dfrac{x^2dx}{ax+b} = \frac{1}{a^3}\left[\dfrac{1}{2}(ax+b)^2 - 2b(ax+b) + b^2\ln|ax+b|\right] + C$

20. $\int \dfrac{dx}{x(ax+b)} = \frac{1}{b}\ln\left|\dfrac{ax+b}{x}\right| + C$

21. $\int \dfrac{dx}{x^2(ax+b)} = -\frac{1}{bx} + \dfrac{a}{b^2}\cdot\ln\left|\dfrac{ax+b}{x}\right| + C$

22. $\int \dfrac{xdx}{(ax+b)^2} = \frac{1}{a^2}\left(\ln|ax+b| + \dfrac{b}{ax+b}\right) + C$

23. $\int \dfrac{x^2dx}{(ax+b)^2} = \frac{1}{a^3}\left(b+ax-2b\cdot\ln|ax+b| - \dfrac{b^2}{ax+b}\right) + C$

1. $\int 0 \cdot dx = C$

2. $\int dx = x + C$

3. $\int x^n dx = \dfrac{x^{n+1}}{n+1} + C$

3. $\int \dfrac{dx}{x} = \ln|x| + C$

4. $\int \dfrac{du}{\sqrt{u}} = 2\sqrt{u} + C$

5. $\int a^x dx = \dfrac{a^x}{\ln a} + C$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+b+c}} =$$

6. $\int e^x dx = e^x + C$

7. $\int \sin x dx = -\cos x + C$

8. $\int \cos x dx = \sin x + C$

9. $\int \dfrac{dx}{\cos^2 x} = tgx + C$

10. $\int \dfrac{dx}{\sin^2 x} = -ctgx + C$

11. $\int \dfrac{dx}{x^2 - a^2} = \dfrac{1}{2a} \ln \left| \dfrac{x-a}{x+a} \right| + C$

12. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \ln|x + \sqrt{x^2 \pm a^2}| + C$

13. $\int \dfrac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \dfrac{x}{a} + C$

14. $\int \dfrac{dx}{x^2 + a^2} = \dfrac{1}{a} \operatorname{arctg} \dfrac{x}{a} + C$

15. $\int \tan x dx = -\ln||cosx| + C$

16. $\int \operatorname{ctg} x dx = \ln||sinx| + C$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+b+c}} = \begin{cases} \nearrow \int \dfrac{dx}{\sqrt{x^2-a}} = arcsin\frac{x}{a} + C \\ \searrow \int \dfrac{dx}{\sqrt{x^2+a}} = \ln|x + \sqrt{x^2+a}| + C \end{cases}$$

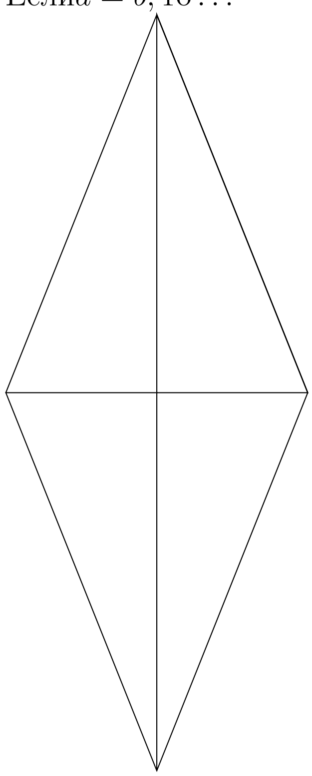
$$\mathbf{A^{-1}} = \frac{1}{|A|}\begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \vdots & A_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{n1} & A_{n2} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}^T$$

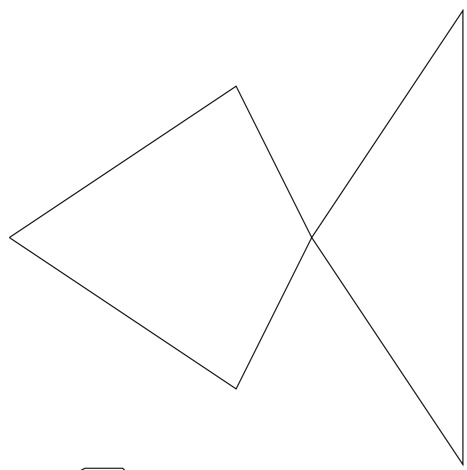
$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \quad \dots \quad \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_m n x_n = b_m \end{cases}$$

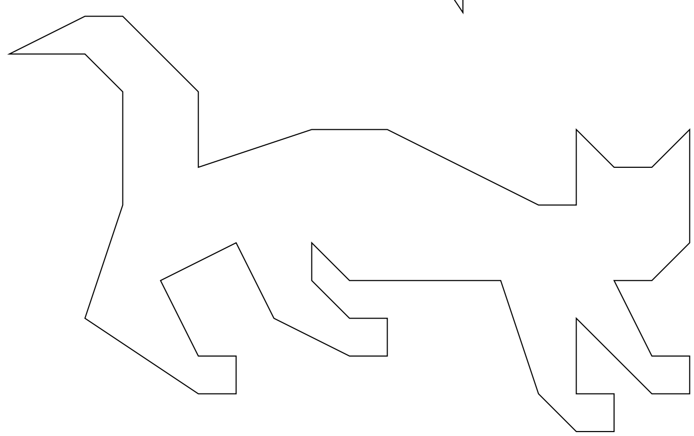
$\overbrace{a+b+c+d}^{\alpha}+e+f$

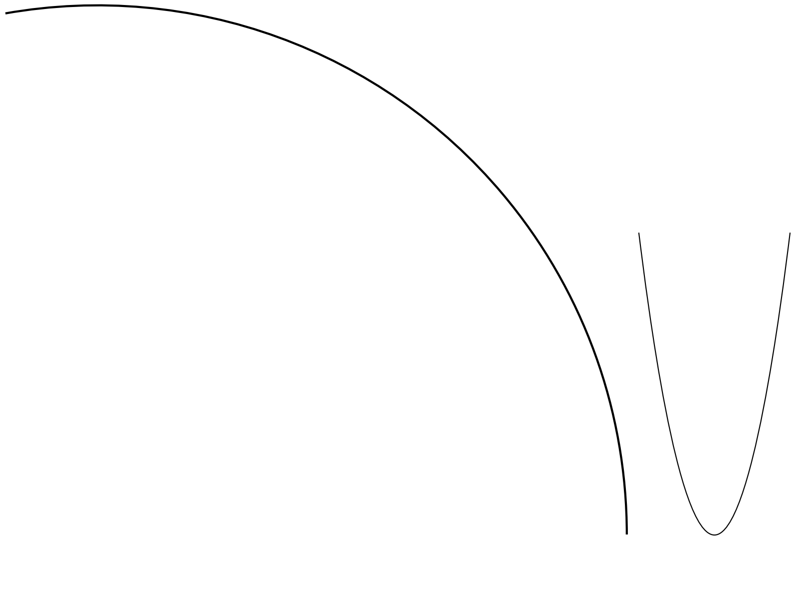
$\underbrace{a+b+c+d}_{\omega}+e+f$

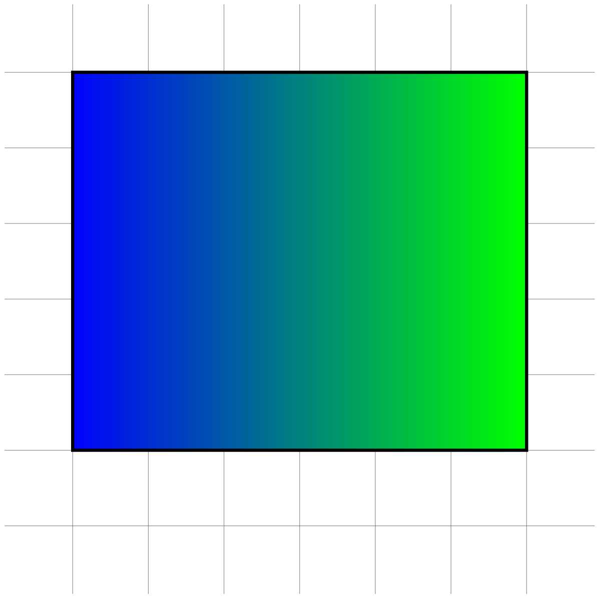
Если$a = b$, то…



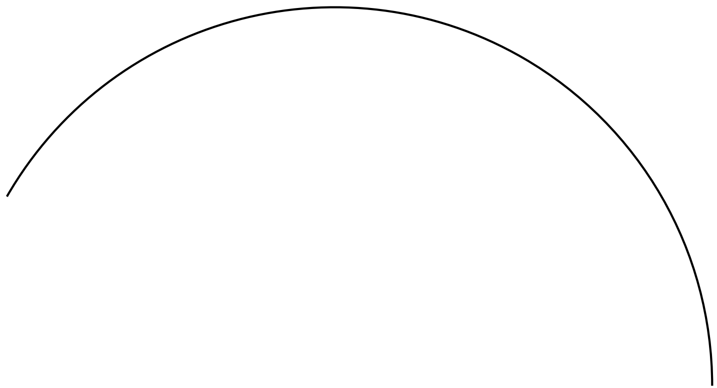


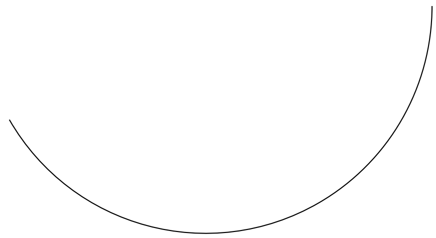






Осталось рассказать: про окружности, про встроенные фигуры, про построение графиков и подписи к линиям.





```
 \item[1.] $ c’ = 0 \  (c = const)  $
\item[2.] $ (x^n)’ = nx^{n-1} $
\item[3.] $ (\sqrt{x})’ = \dfrac{1}{2\sqrt{x}} $
\item[4.] $ (a^x)’ = a^x\cdot  \ln{a} $
\item[5.] $ (e^x)’ = e^x $
\item[6.] $ (\log_{a} x)’ = \frac{1}{x\ln a} $
\item[7.] $ (\ln x)’ = \frac{1}{x}  $
\item[8.] $(\sin \  x)’ = \cos \ x  $
\item[9.] $(\cos \  x) = - \sin \ x  $
\item[10.] $ (\tan \ x)’ = \dfrac{1}{\cos ^2 x}  $
\item[11.] $(\ctg)’ = -\dfrac{1}{\sin^2 x}  $
\item[12.] $ (\arcsin \ x)’ = \dfrac{1}{\sqrt{1 - x^2}}  $
\item[13.] $ (\arccos \ x)’ = -\dfrac{1}{\sqrt{1 - x^2}}  $
\item[14.] $ (\arctan \ x)’ = \dfrac{1}{1 + x^2} $
\item[15.] $ (arcctg  \ x)’ = -\dfrac{1}{1 + x^2} $
\item[16.] $ (\sinh x)’ = \cosh \ x $
\item[17.] $ (\cosh x)’ = \sinh \ x $
\item[18.] $ (\tanh x)’ = \dfrac{1}{\cosh^2 x}
 $
 \item[19.] $ (cth \  x)’ = -\dfrac{1}{\sinh^2 x}
```