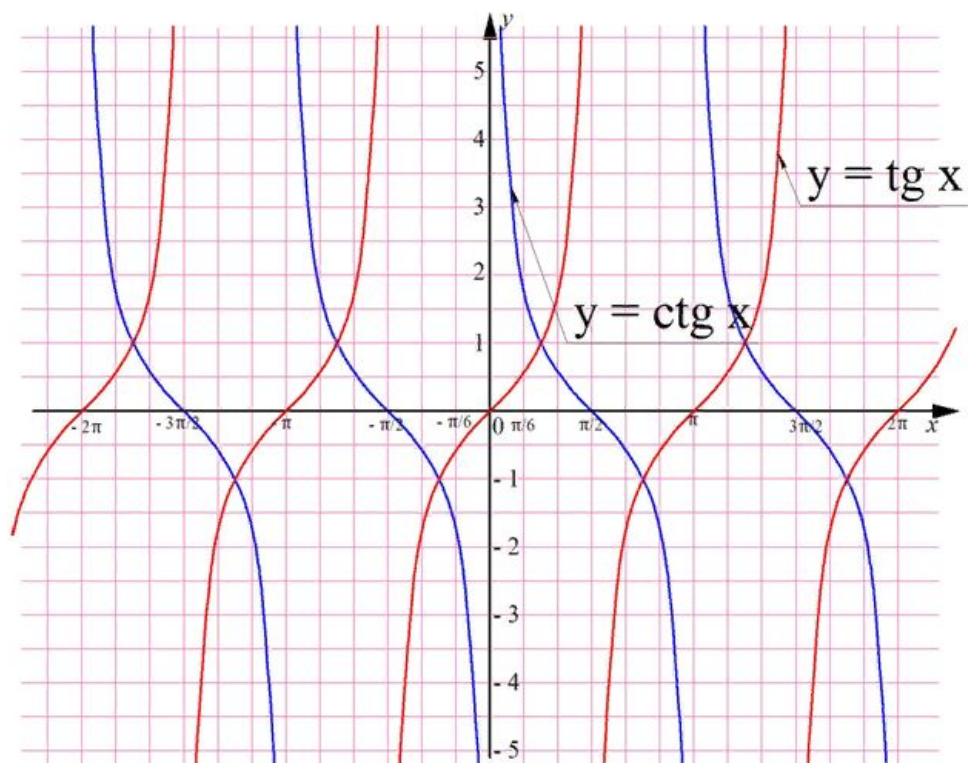
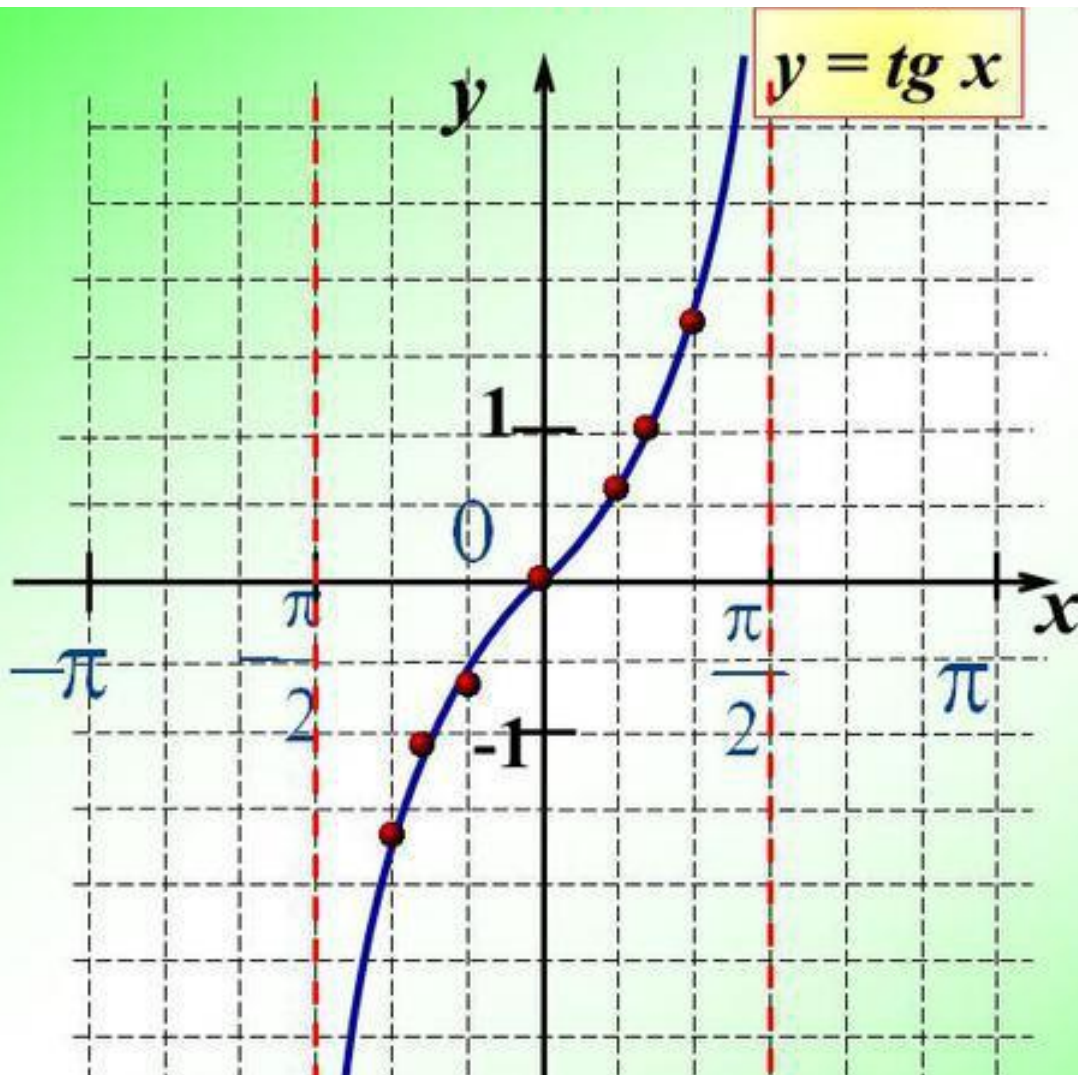


Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики



Построение графика функции $y = \operatorname{tg} x$ x по точкам



x	$y = \operatorname{tg} x$
0	0
$\pm \pi / 6$	$\approx \pm 0,6$
$\pm \pi / 4$	± 1
$\pm \pi / 3$	$\approx \pm 1,7$
$\pm \pi / 2$	Не существ.

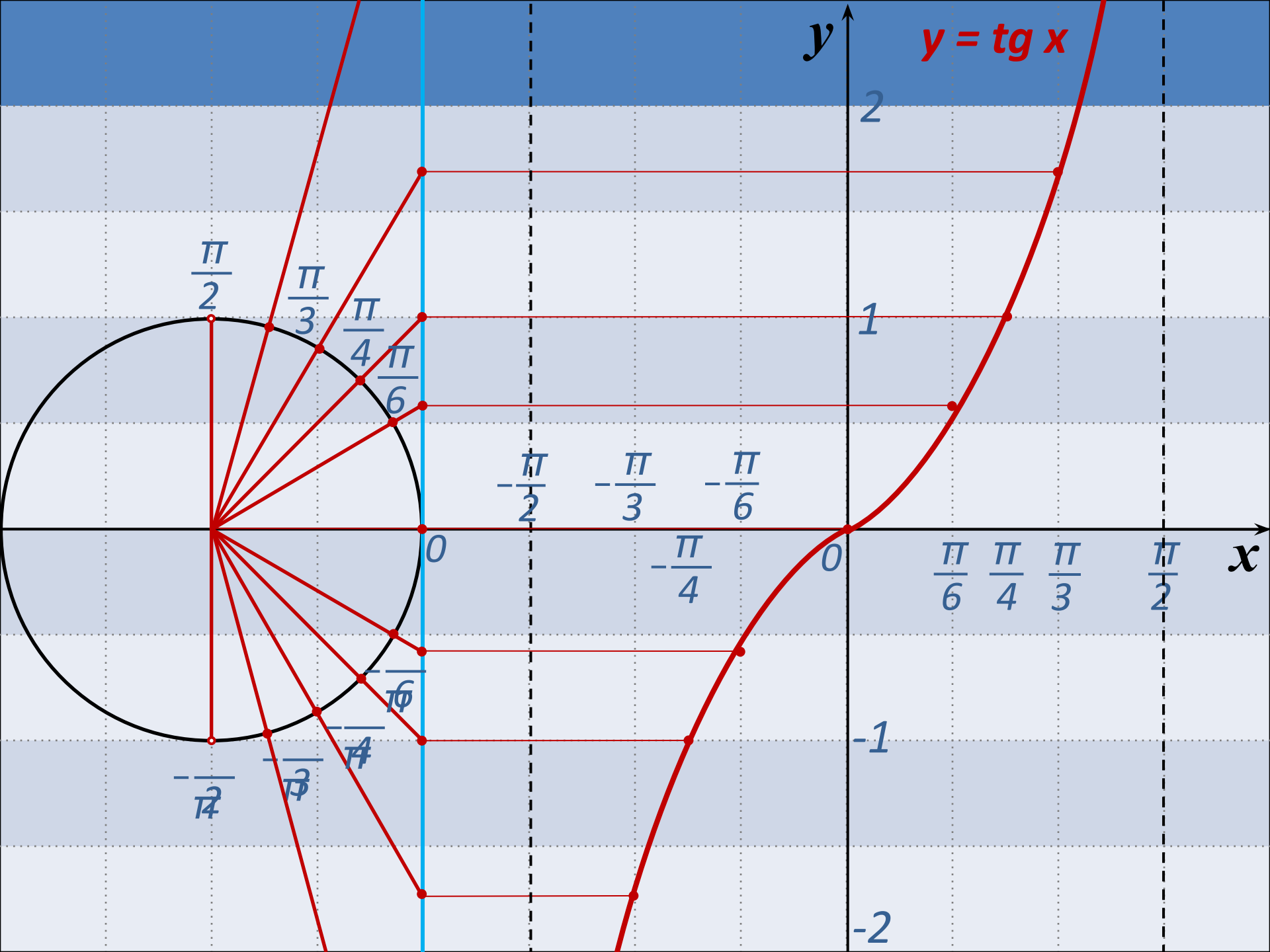
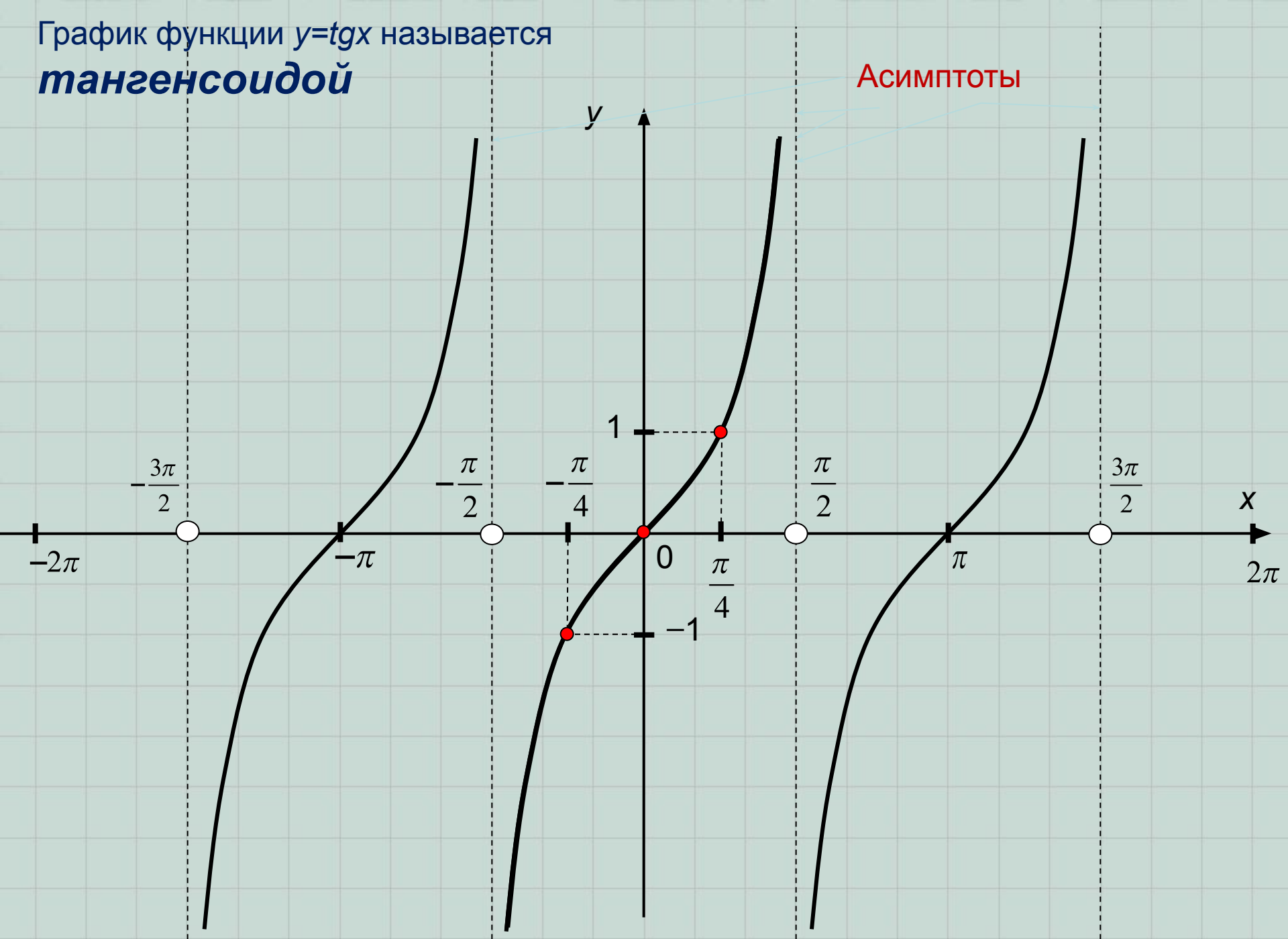
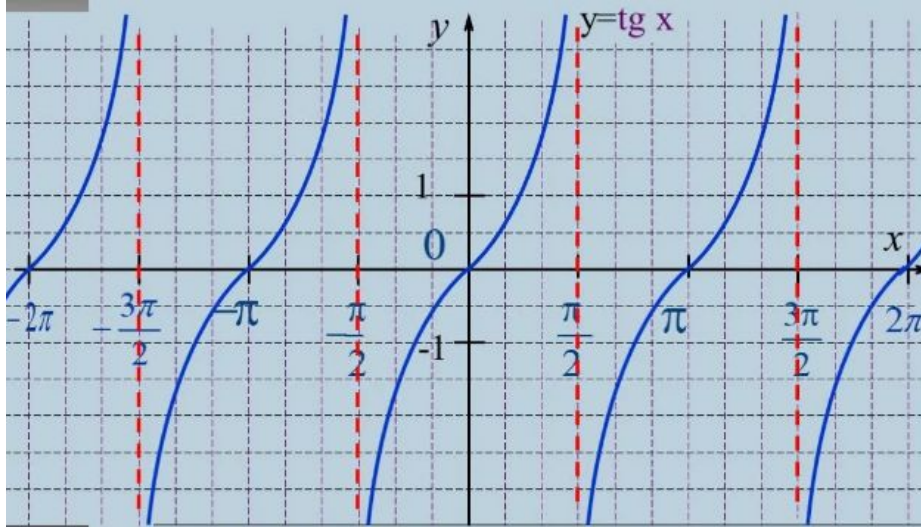


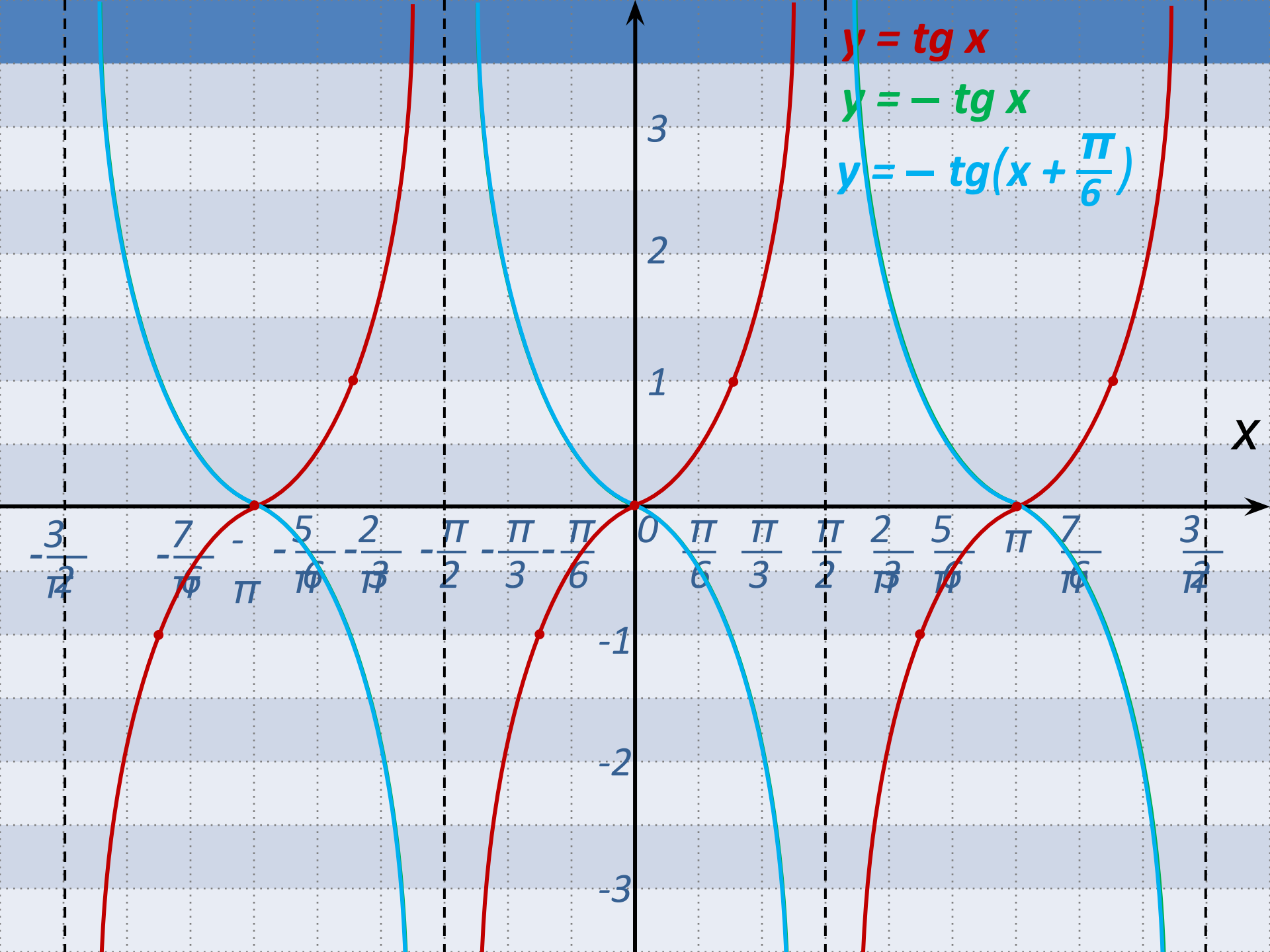
График функции $y = \operatorname{tg} x$ называется
тангенсойдой





X

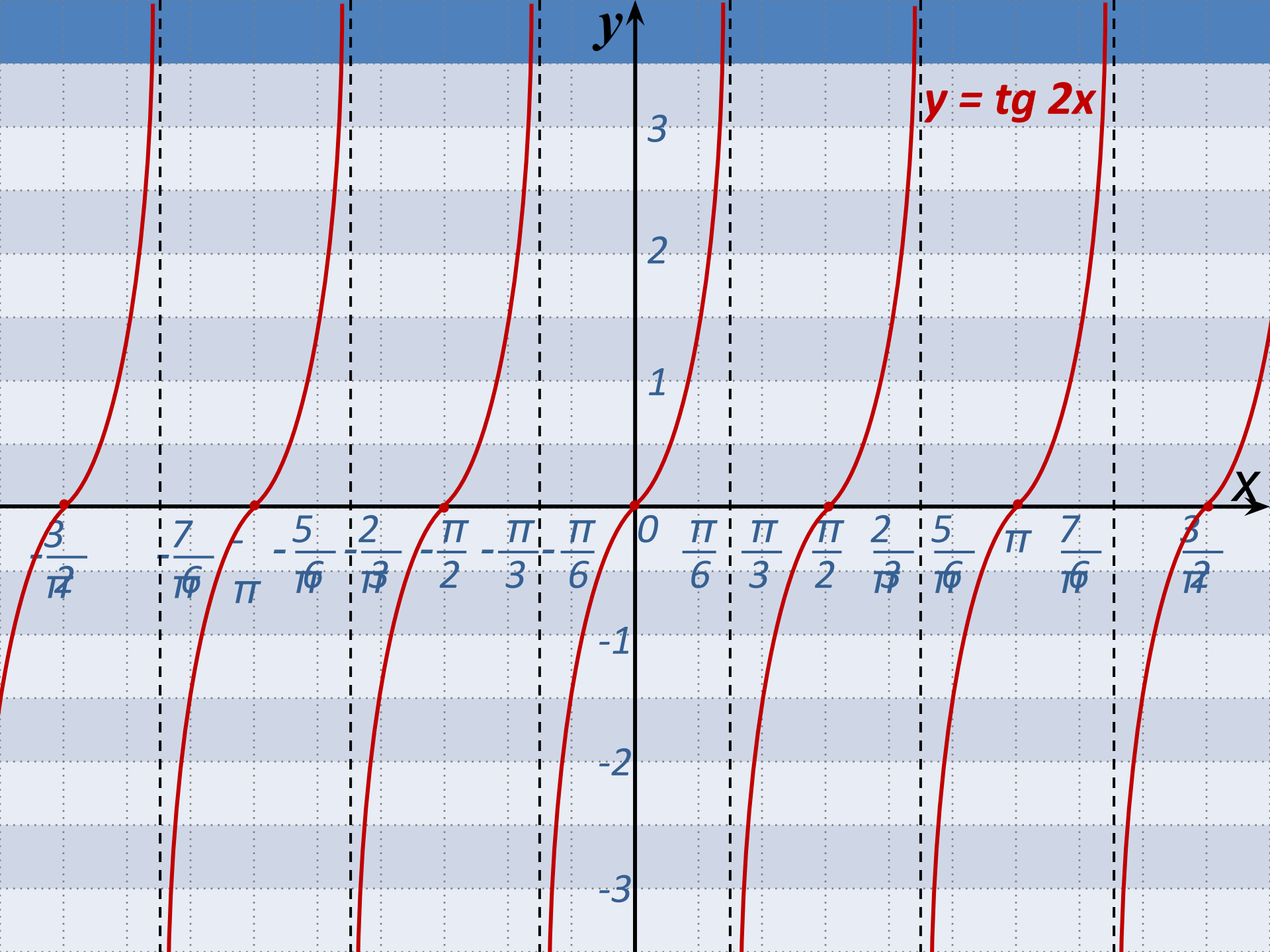
1. Область определения функции: $D(y) = \left(-\frac{\pi}{2} + \pi k; \frac{\pi}{2} + \pi k\right), k \in \mathbb{Z}$.
2. Множество значений функции: $E(y) = (-\infty; +\infty)$.
3. Функция нечетная, тангенсоида симметрична относительно начала координат.
4. Функция периодическая, наименьший положительный период $T_0 = \pi$.
5. Точки пересечения с осями координат:
с осью Oy график функции пересекается в точке $(0; 0)$; с осью Ox : в точках $(0 + \pi k; 0), k \in \mathbb{Z}$.
6. Промежутки знакопостоянства:
 $\operatorname{tg} x > 0$ при $x \in \left(0 + \pi k; \frac{\pi}{2} + \pi k\right), k \in \mathbb{Z}$; $\operatorname{tg} x < 0$ при $x \in \left(-\frac{\pi}{2} + \pi k; 0 + \pi k\right), k \in \mathbb{Z}$.
7. Функция возрастает на каждом промежутке из области определения.
8. Точек экстремума x_{\max}, x_{\min} нет.
9. Экстремумов y_{\max} и y_{\min} нет.
10. Функция неограниченная.
11. Точки $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ – точки разрыва функции.



$$y = \operatorname{tg} x$$

$$y = -\operatorname{tg} x$$

$$y = -\operatorname{tg}(x + \frac{\pi}{6})$$



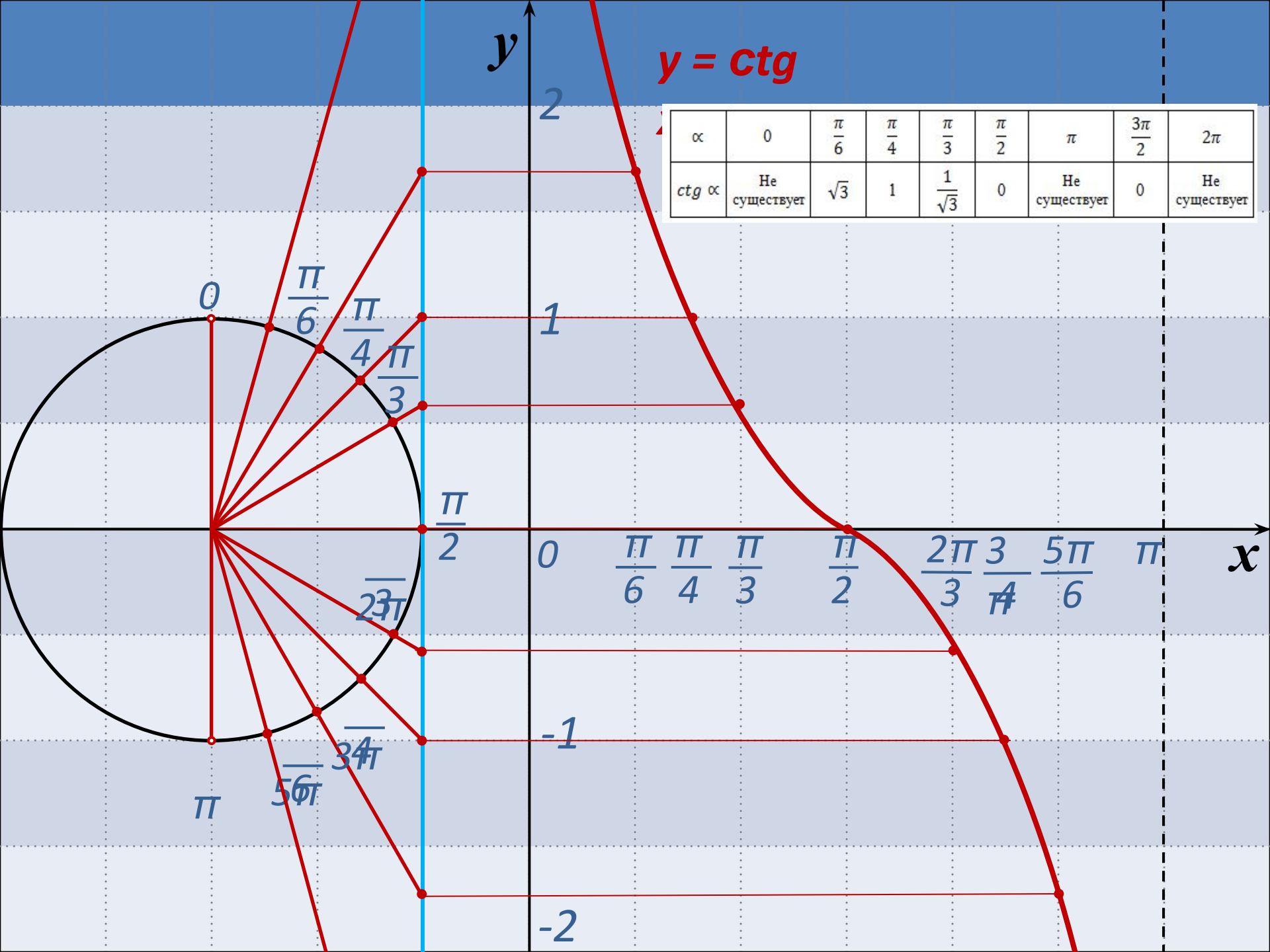
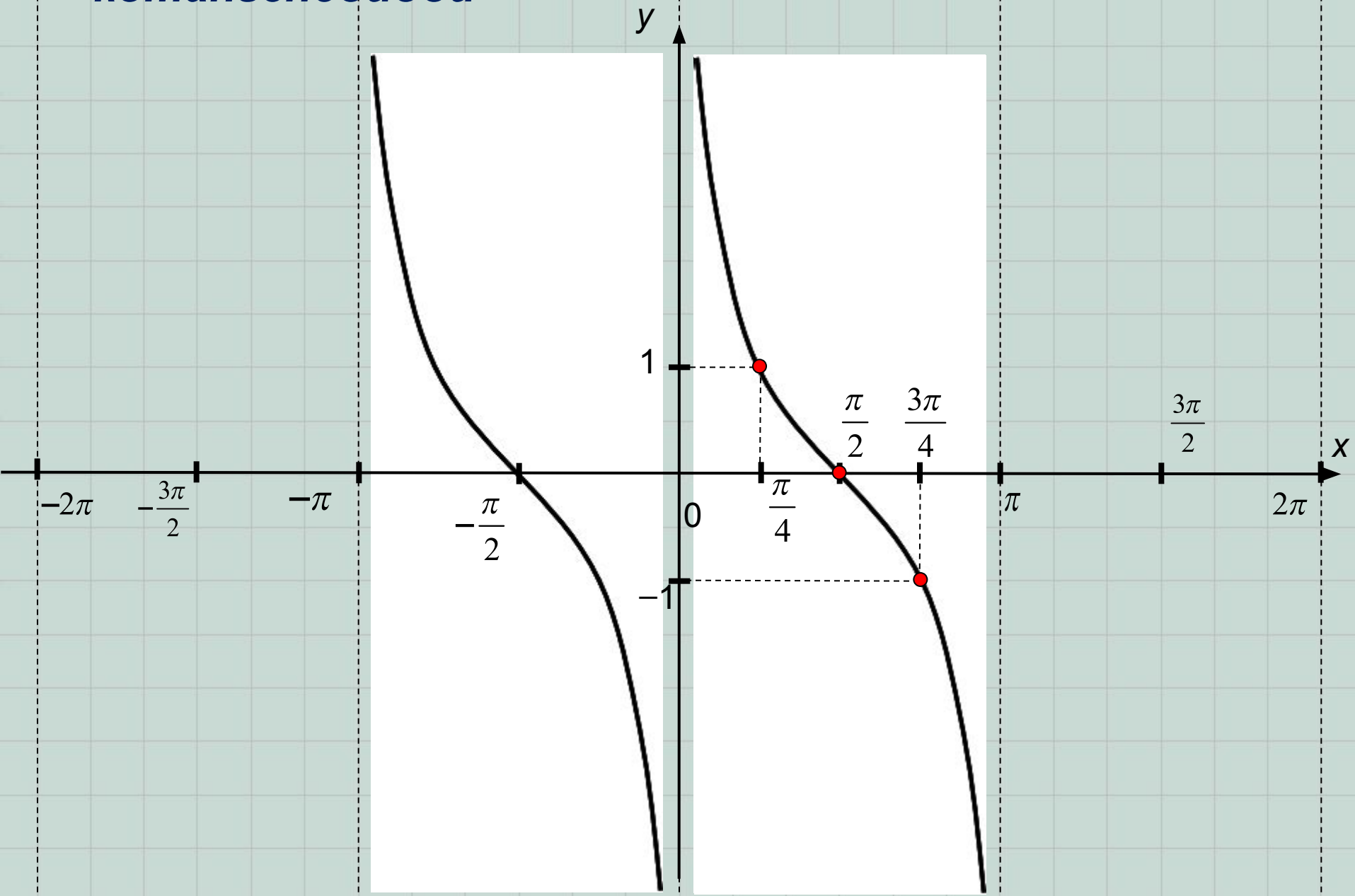
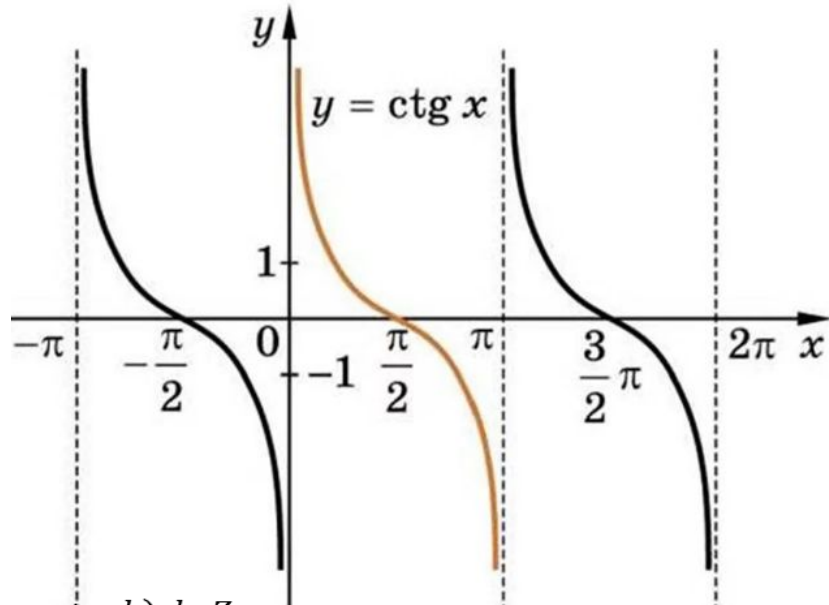


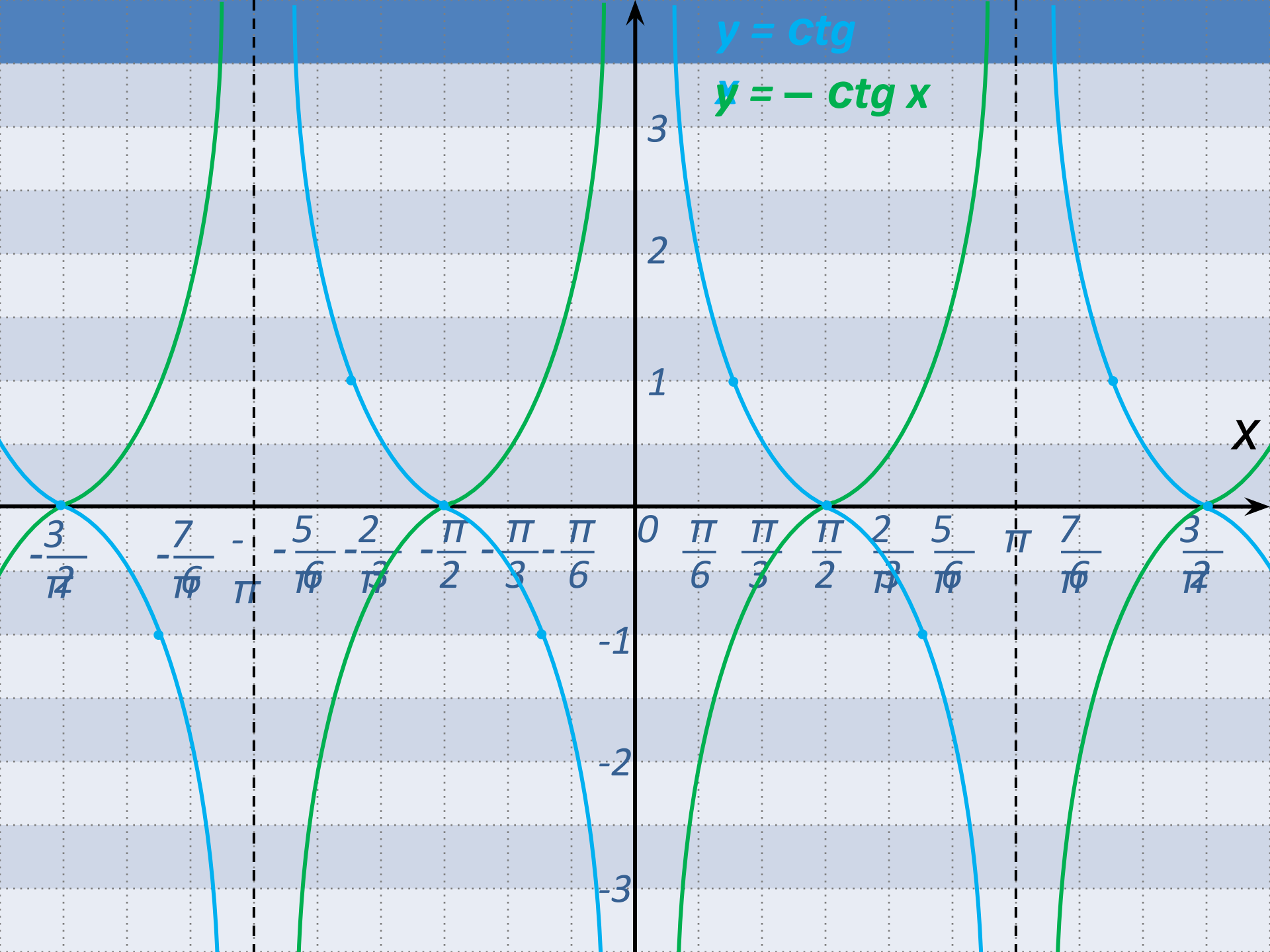
График функции $y = \operatorname{ctg} x$ называется **котангенсойдой**



Свойства функции $y = \text{ctg } x$

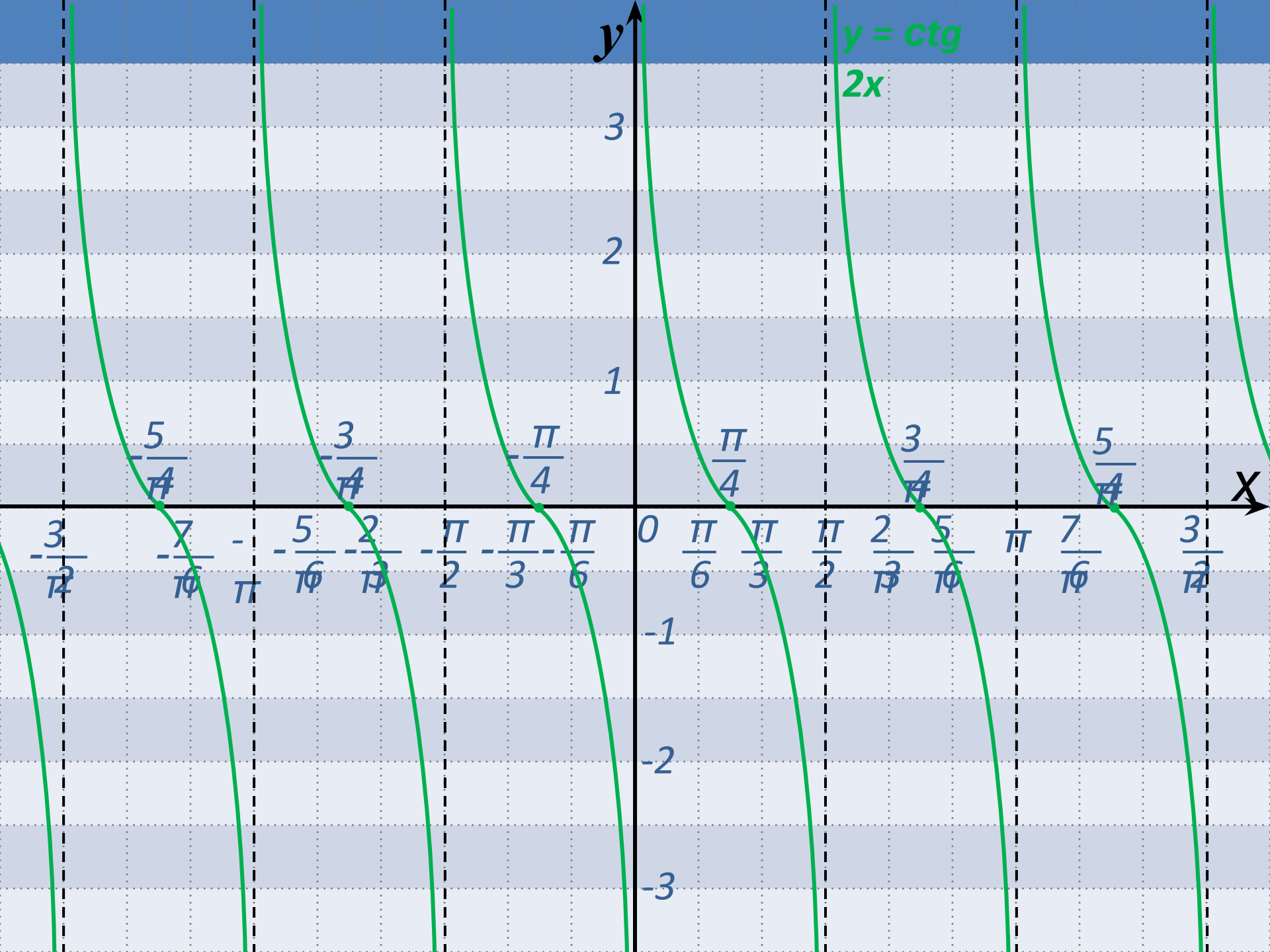


1. Область определения функции: $D(y) = (0 + \pi k; \pi + \pi k), k \in \mathbb{Z}$.
2. Множество значений функции: $E(y) = (-\infty; +\infty)$.
3. Функция нечетная, график симметричен относительно начала координат.
4. Функция периодическая, наименьший положительный период $T_0 = \pi$.
5. Точки пересечения с осями координат:
с осью Oy график функции не пересекается; с осью Ox : в точках $(\frac{\pi}{2} + \pi k; 0), k \in \mathbb{Z}$.
6. Промежутки знакопостоянства:
 $\text{ctg } x > 0$ при $x \in (0 + \pi k; \frac{\pi}{2} + \pi k), k \in \mathbb{Z}$; $\text{ctg } x < 0$ при $x \in (\frac{\pi}{2} + \pi k; \pi + \pi k), k \in \mathbb{Z}$.
7. Функция убывает на каждом промежутке из области определения.
8. Точек экстремума x_{\max}, x_{\min} нет.
9. Экстремумов y_{\max} и y_{\min} нет.
10. Функция неограниченная.
11. Точки $x = 0 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ – точки разрыва функции.



$$y = \text{ctg } x$$

$$y = -\text{ctg } x$$

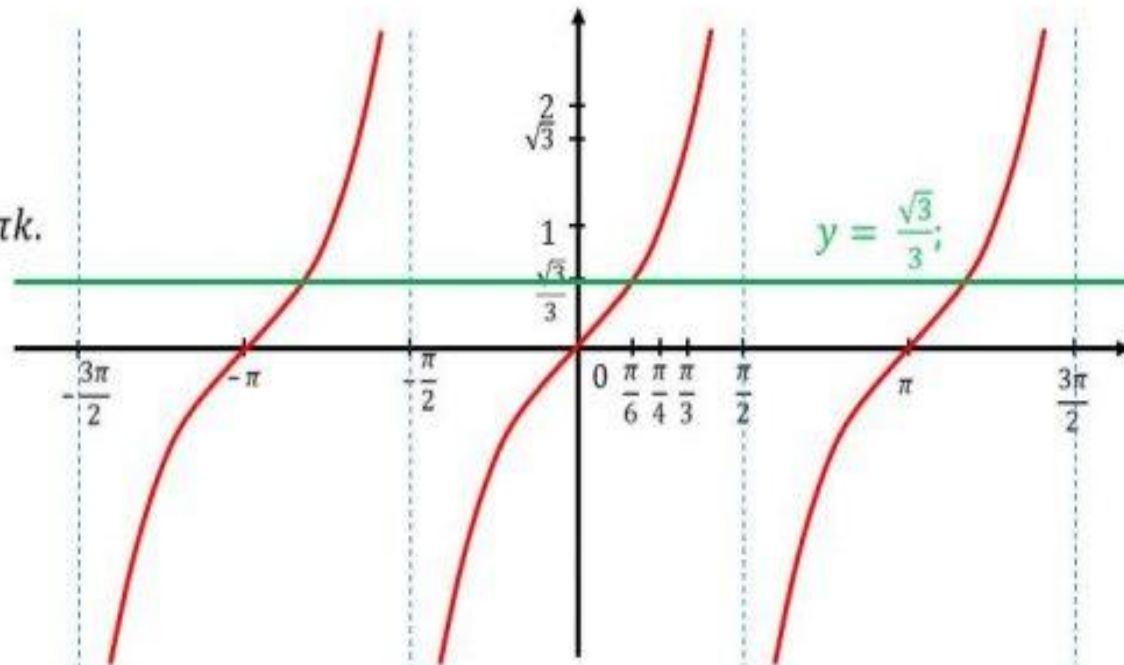


Пример 1. Решить уравнение $\operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

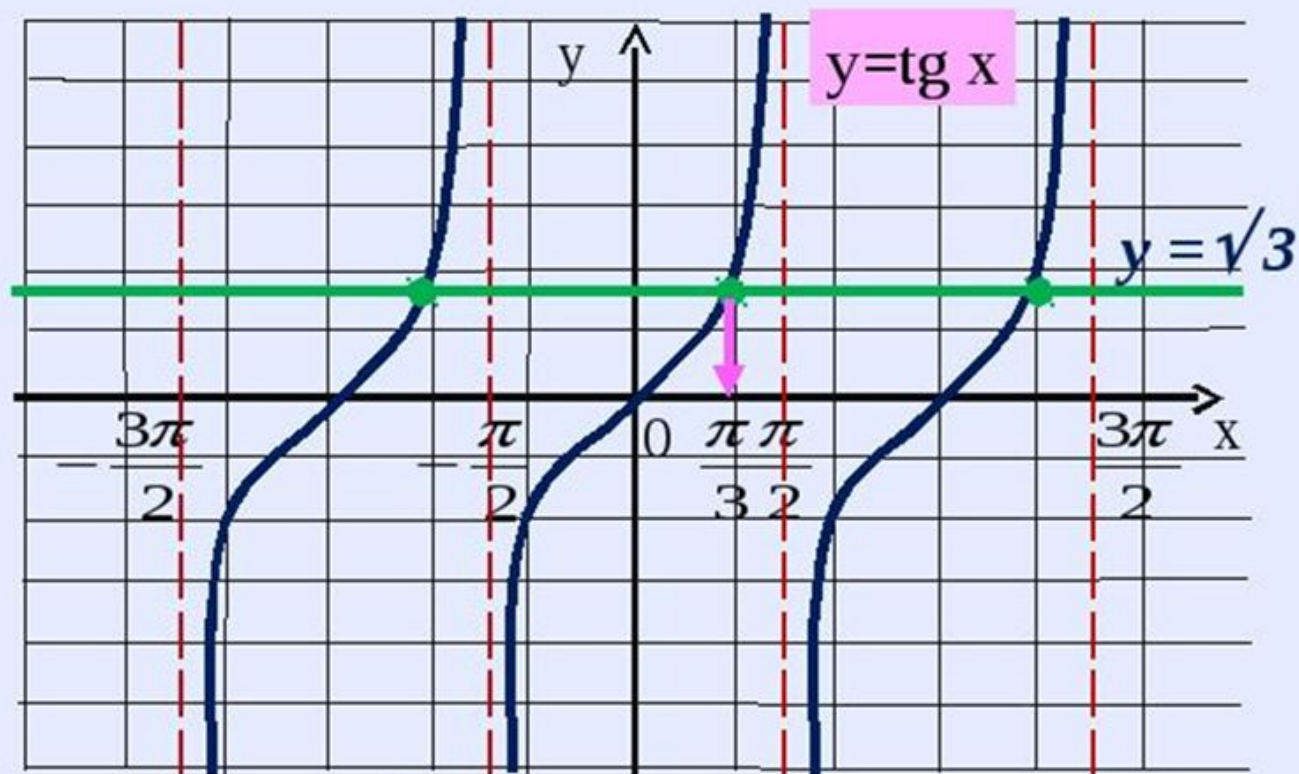
Решение.

$$x = \frac{\pi}{6}; \quad \operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{3}}{3};$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{\pi}{6} + \pi k.$$



Пример 1. Решите уравнение $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$



Ответ: $x = \frac{\pi}{3} + \pi k.$