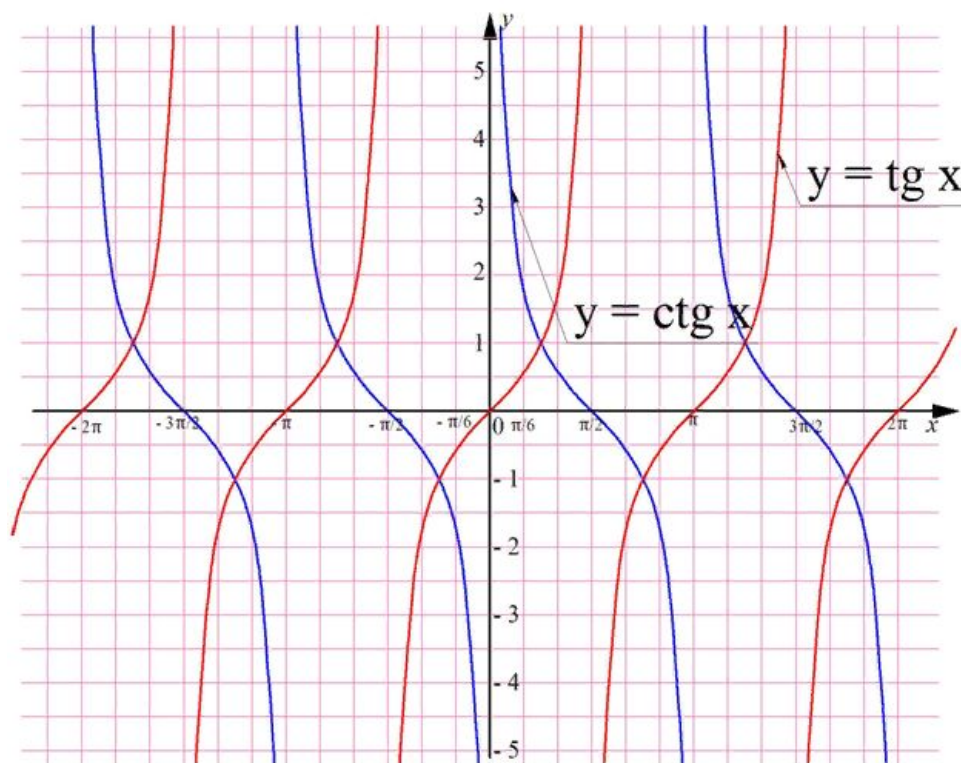


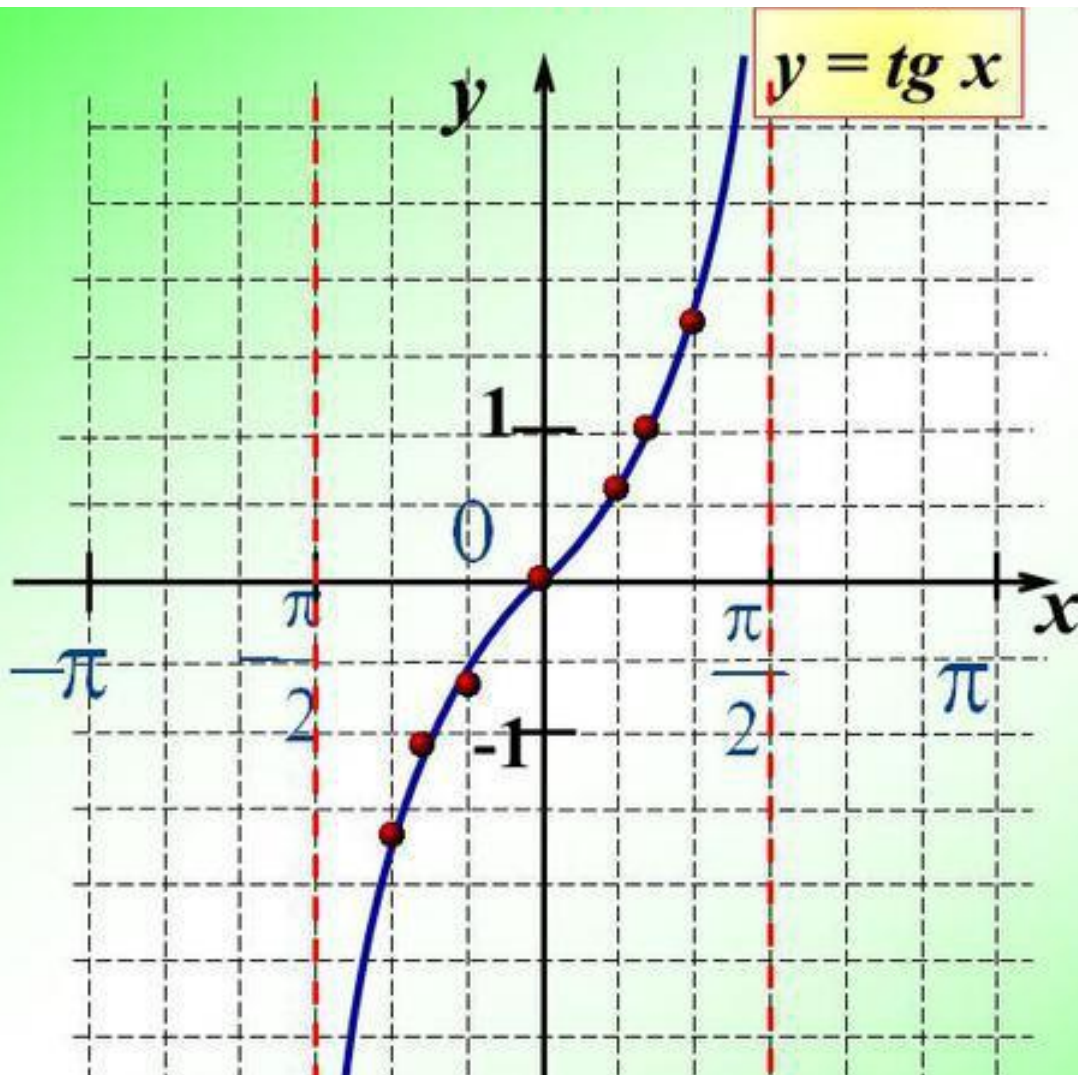
Тригонометрические функции

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

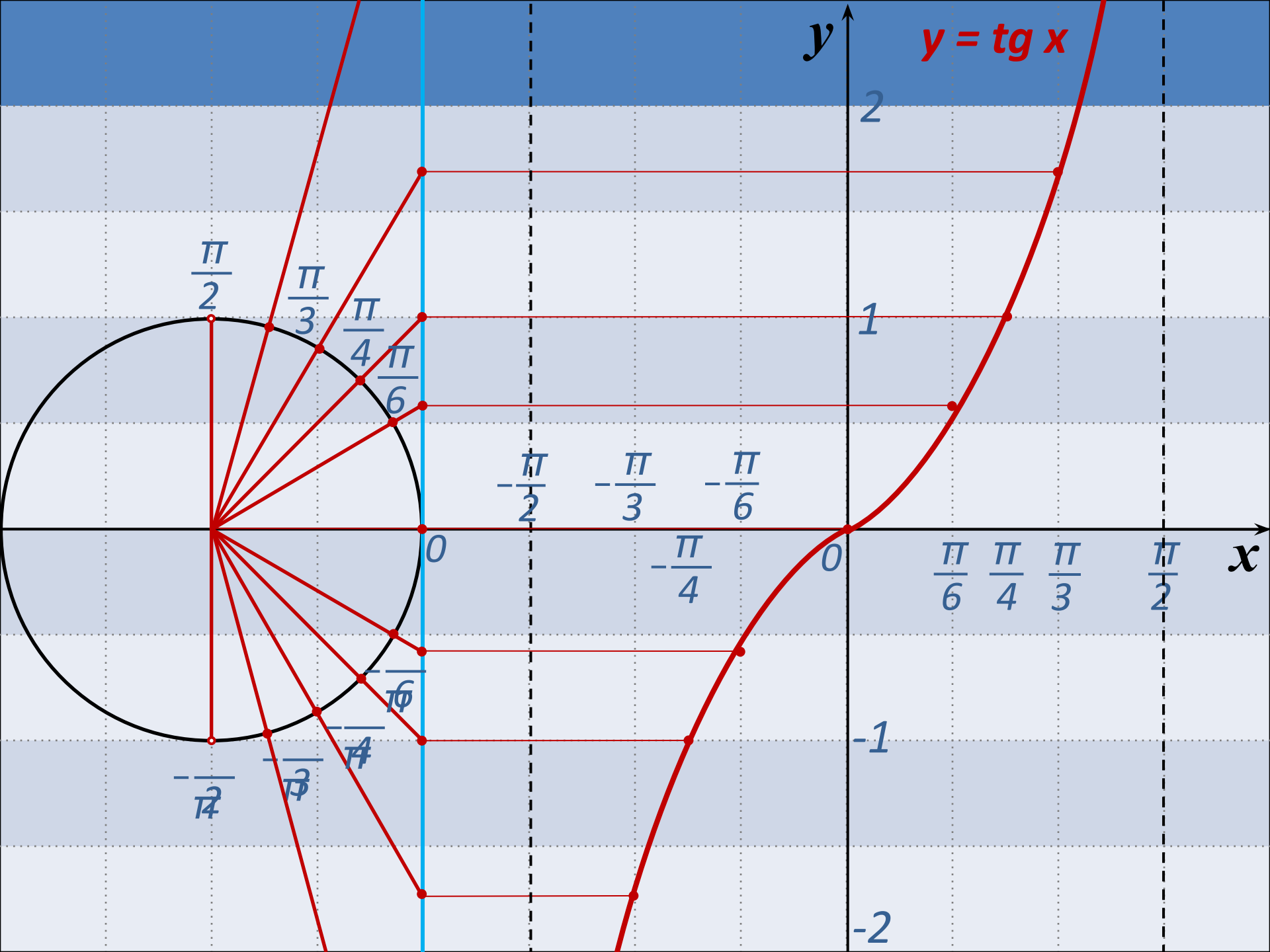
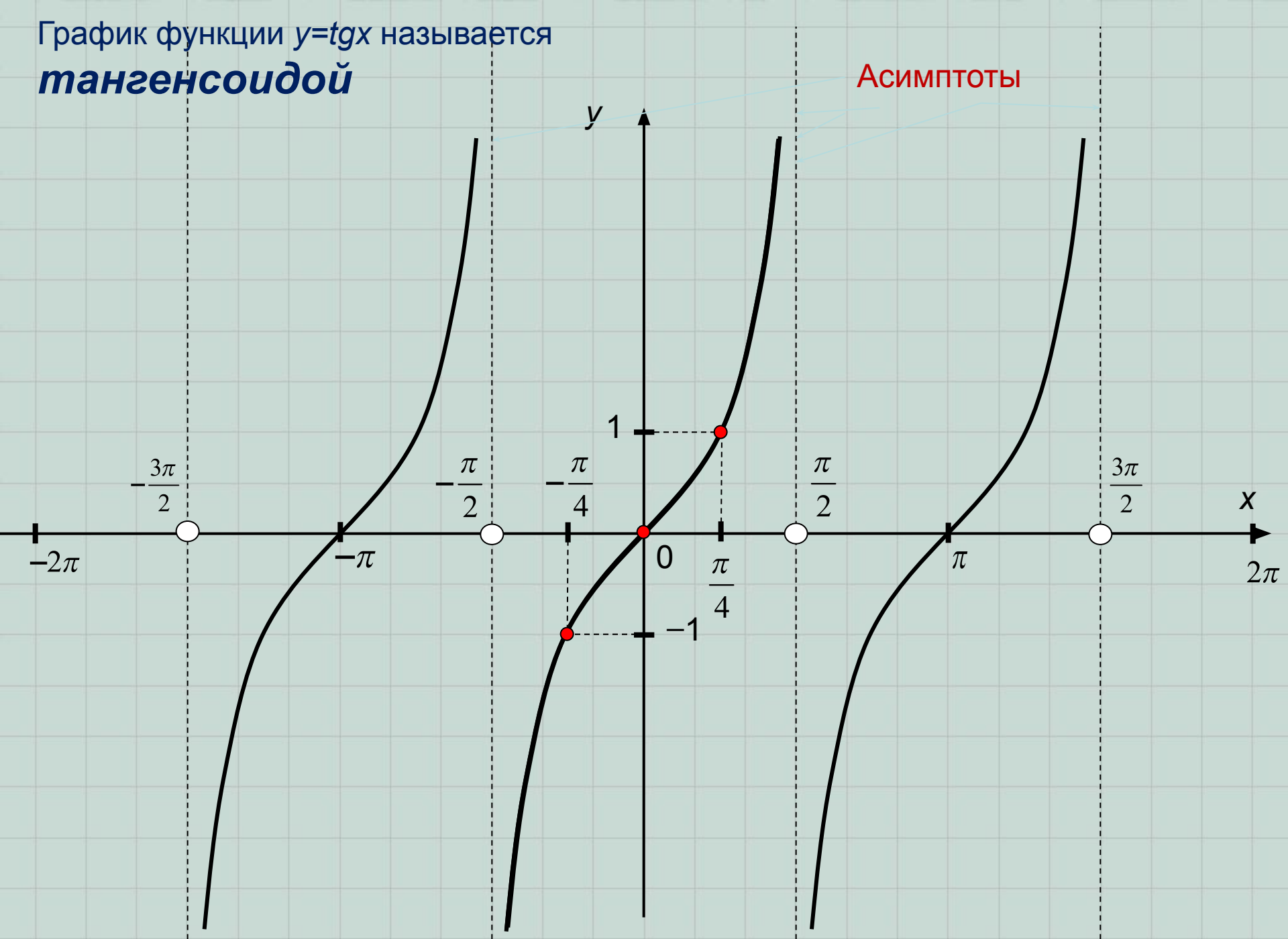
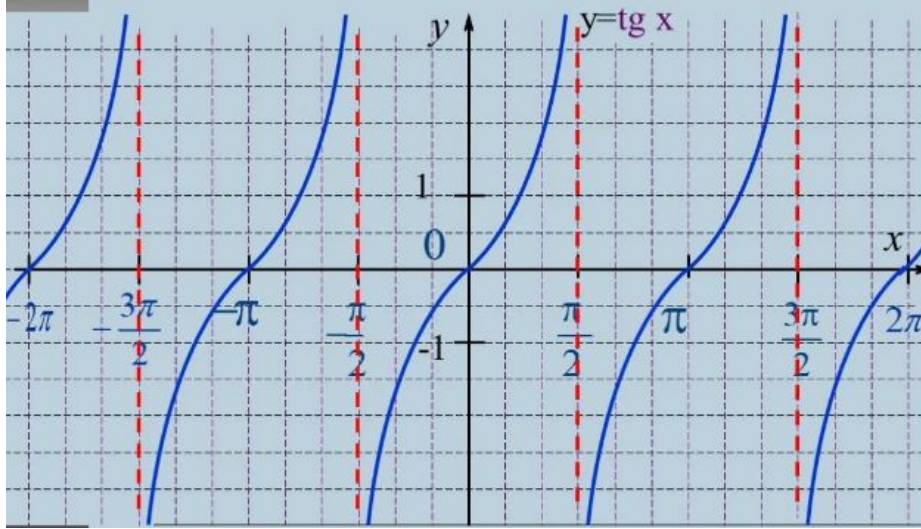


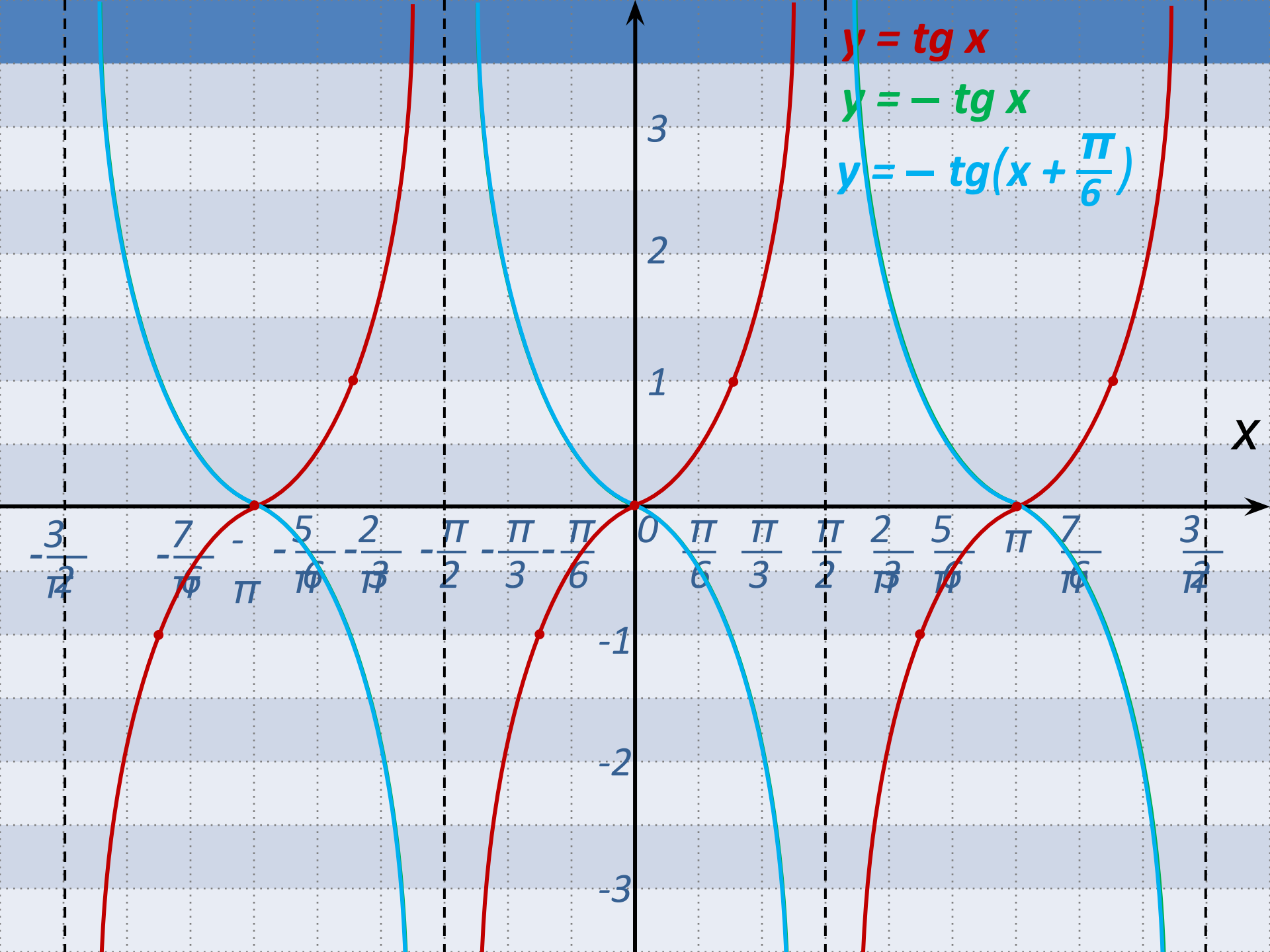
График функции $y = \operatorname{tg} x$ называется
тангенсойдой

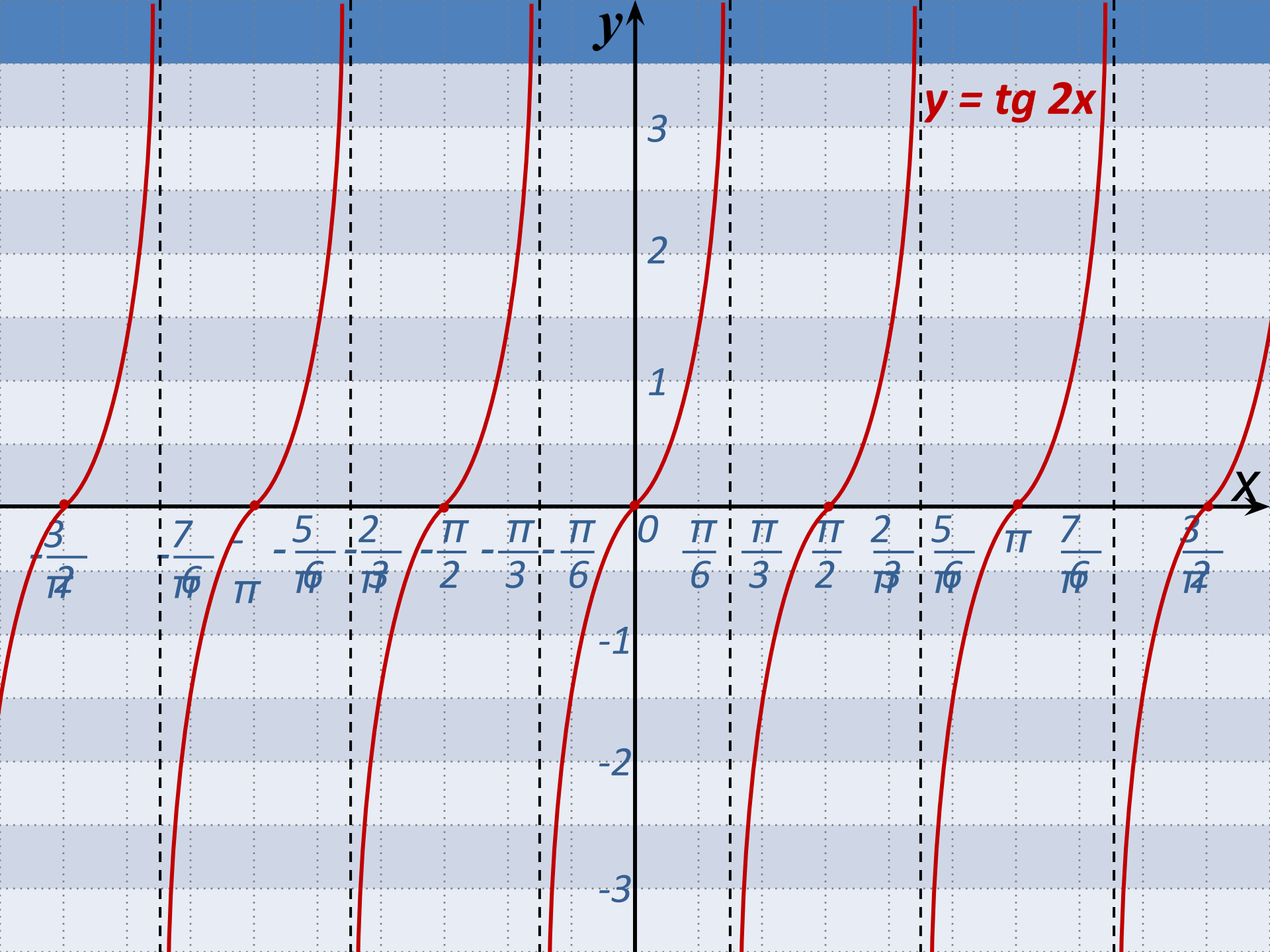




X

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.





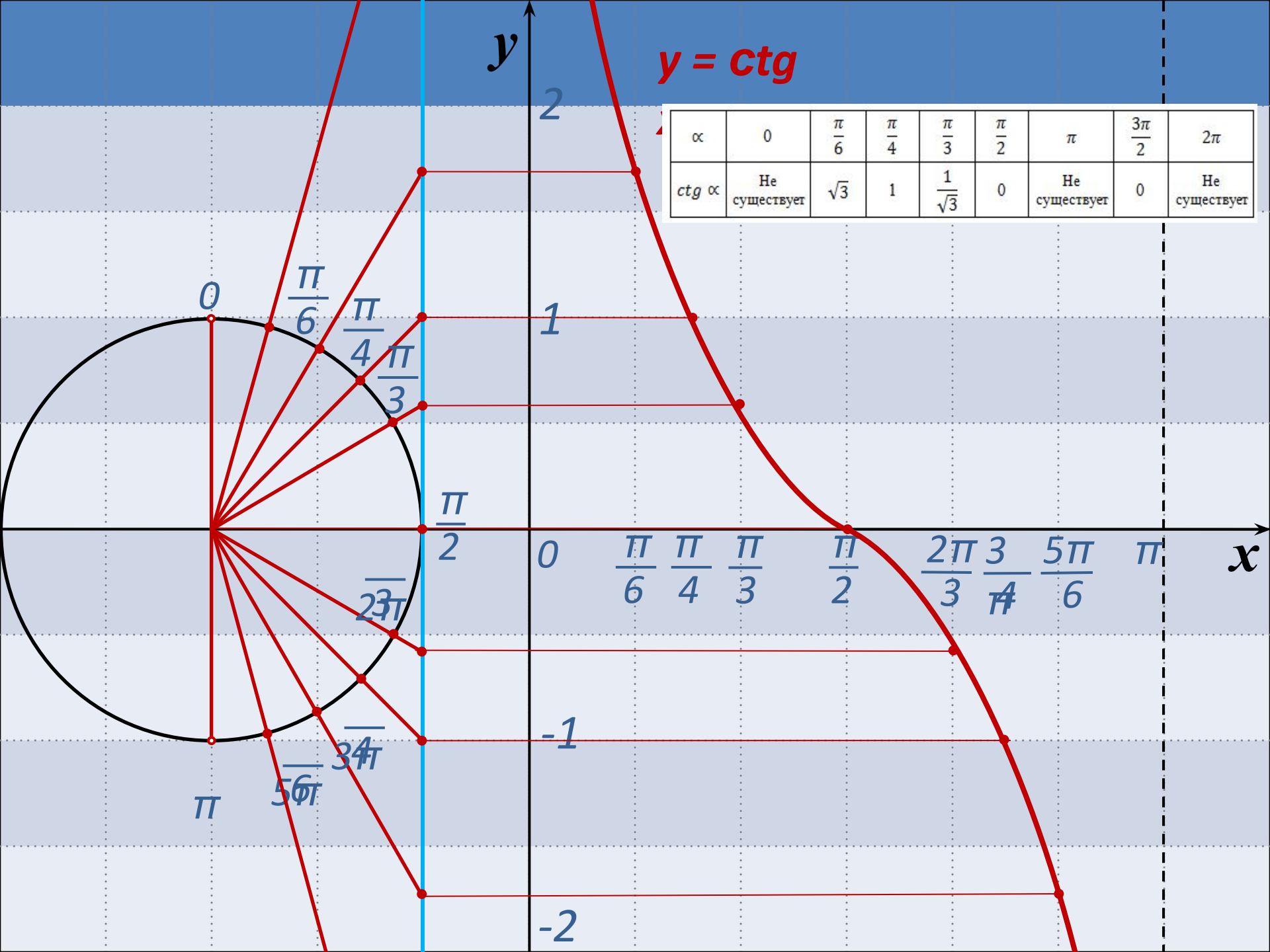
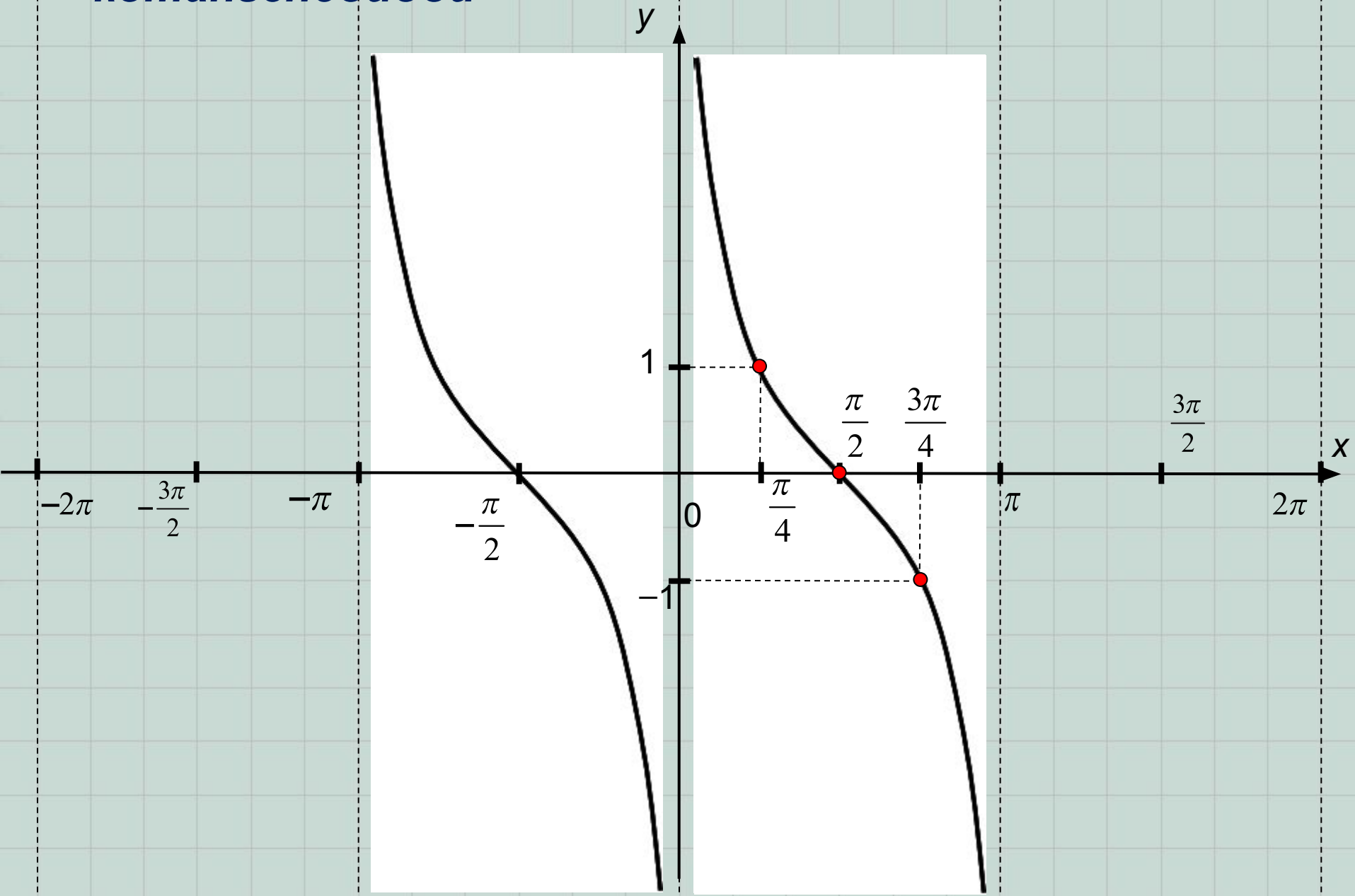
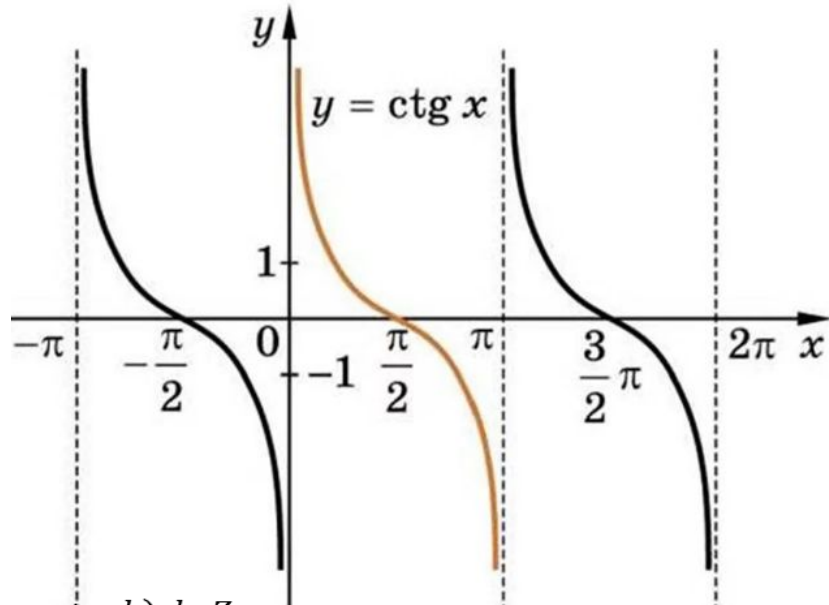


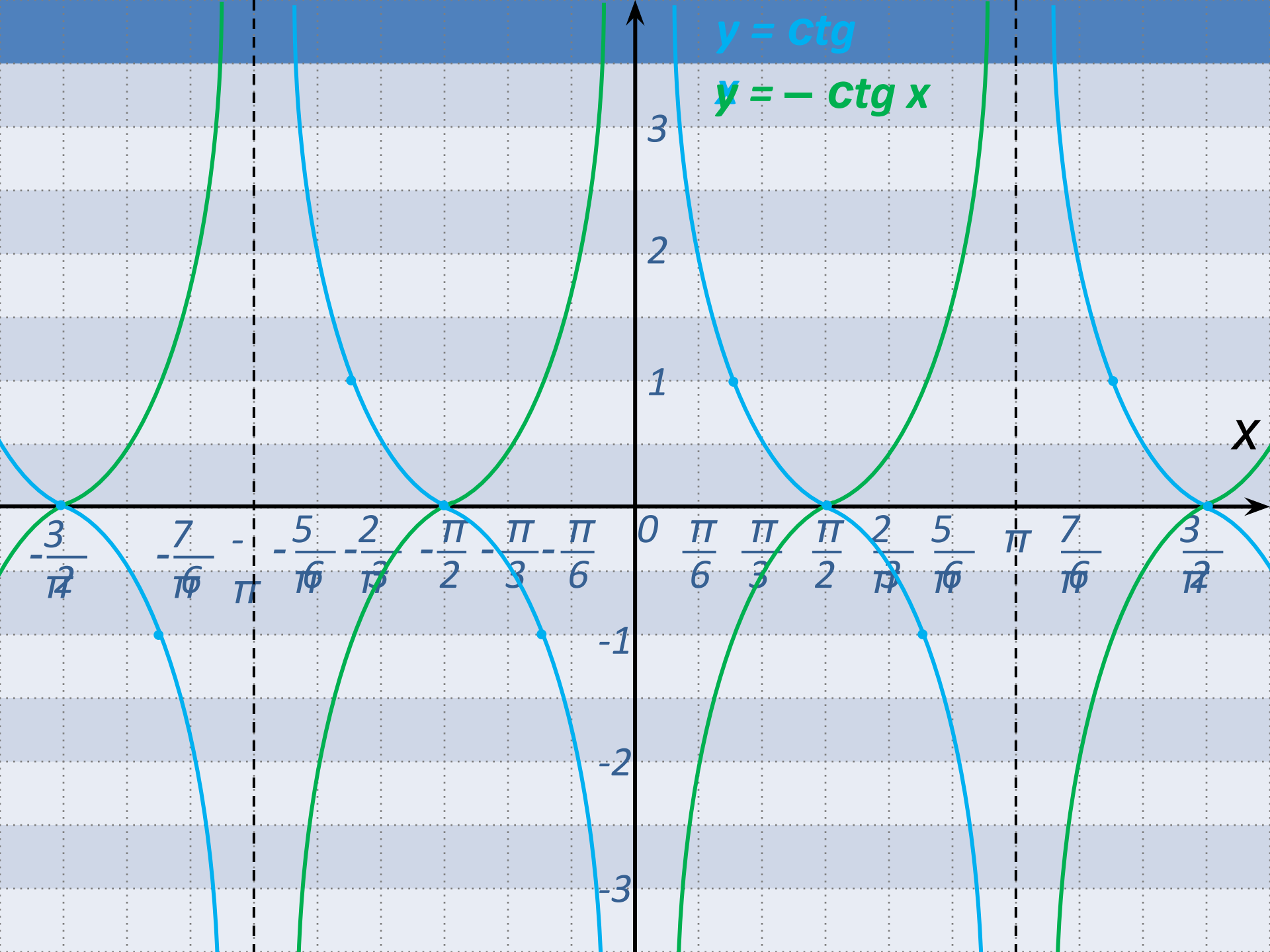
График функции $y = \operatorname{ctg} x$ называется **котангенсойдой**



Свойства функции $y = \text{ctg } x$

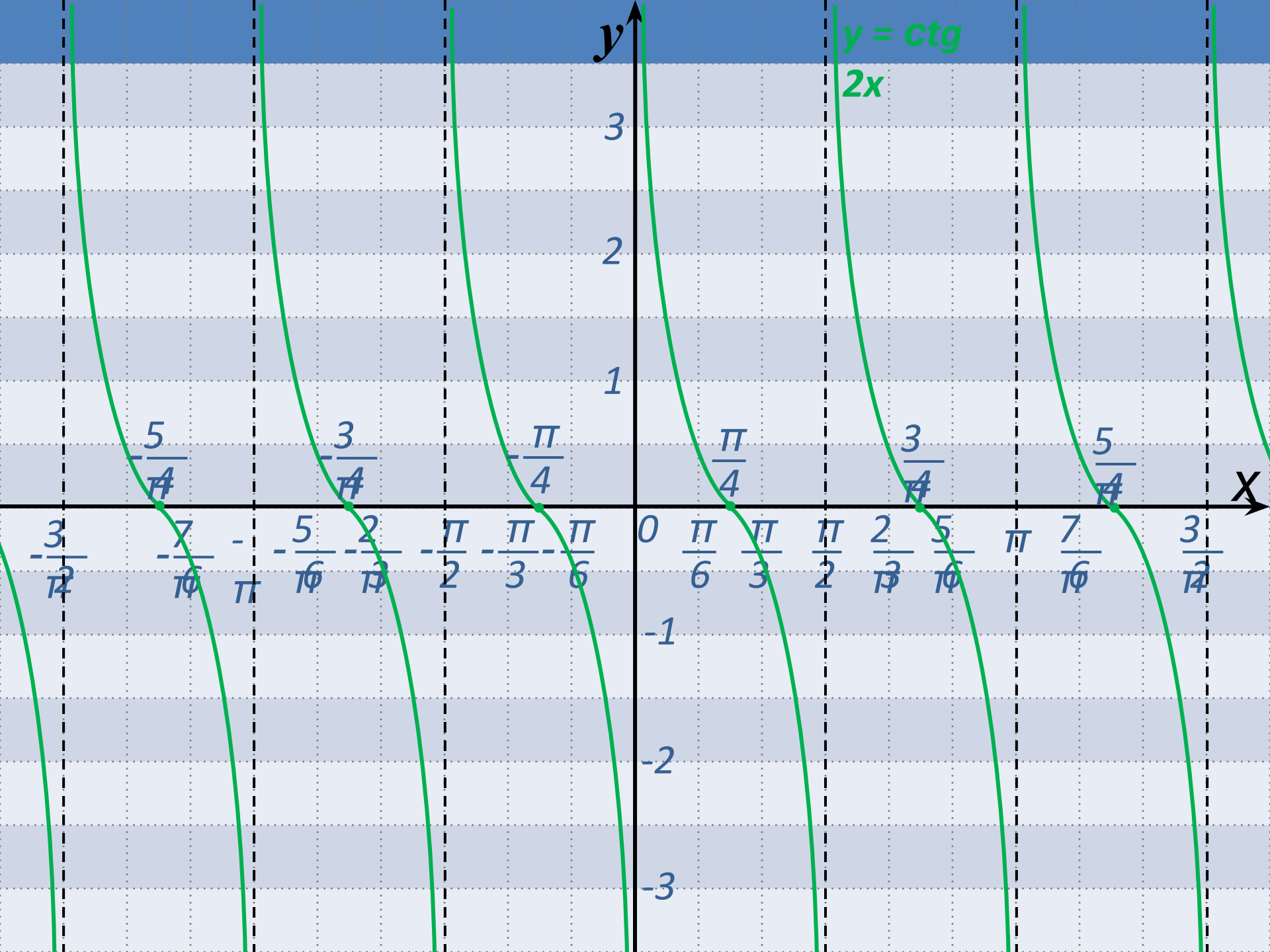


1. Область определения функции: $D(y) = (0 + \pi k; \pi + \pi k), k \in \mathbb{Z}$.
2. Множество значений функции: $E(y) = (-\infty; +\infty)$.
3. Функция нечетная, график симметричен относительно начала координат.
4. Функция периодическая, наименьший положительный период $T_0 = \pi$.
5. Точки пересечения 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.



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

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



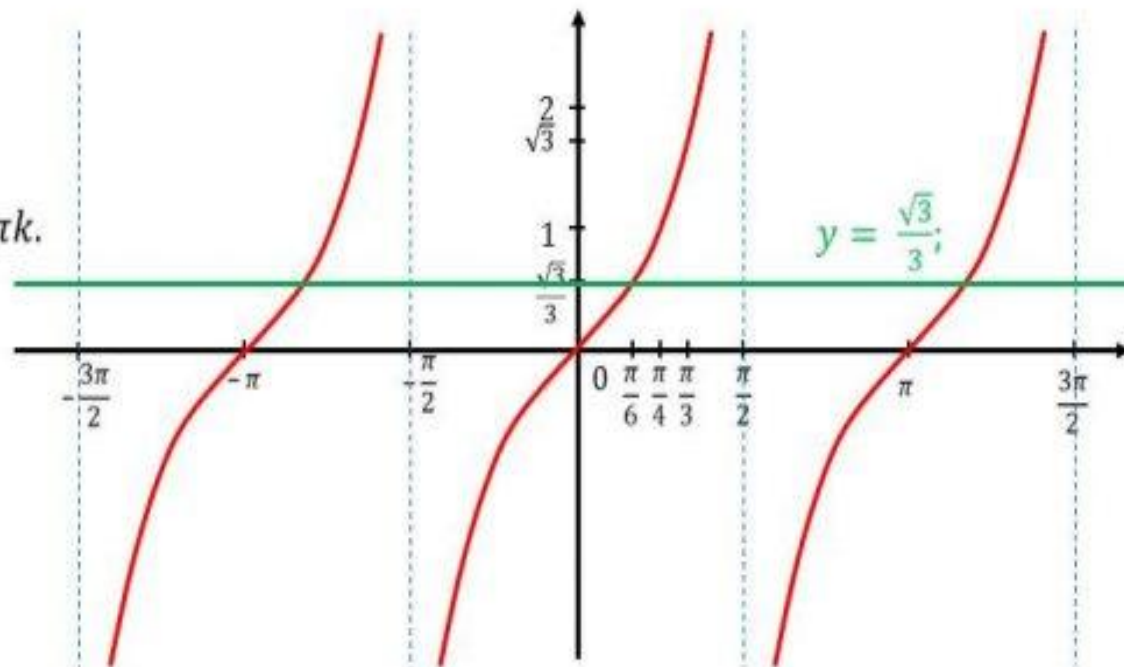
$y = \text{ctg } 2x$

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

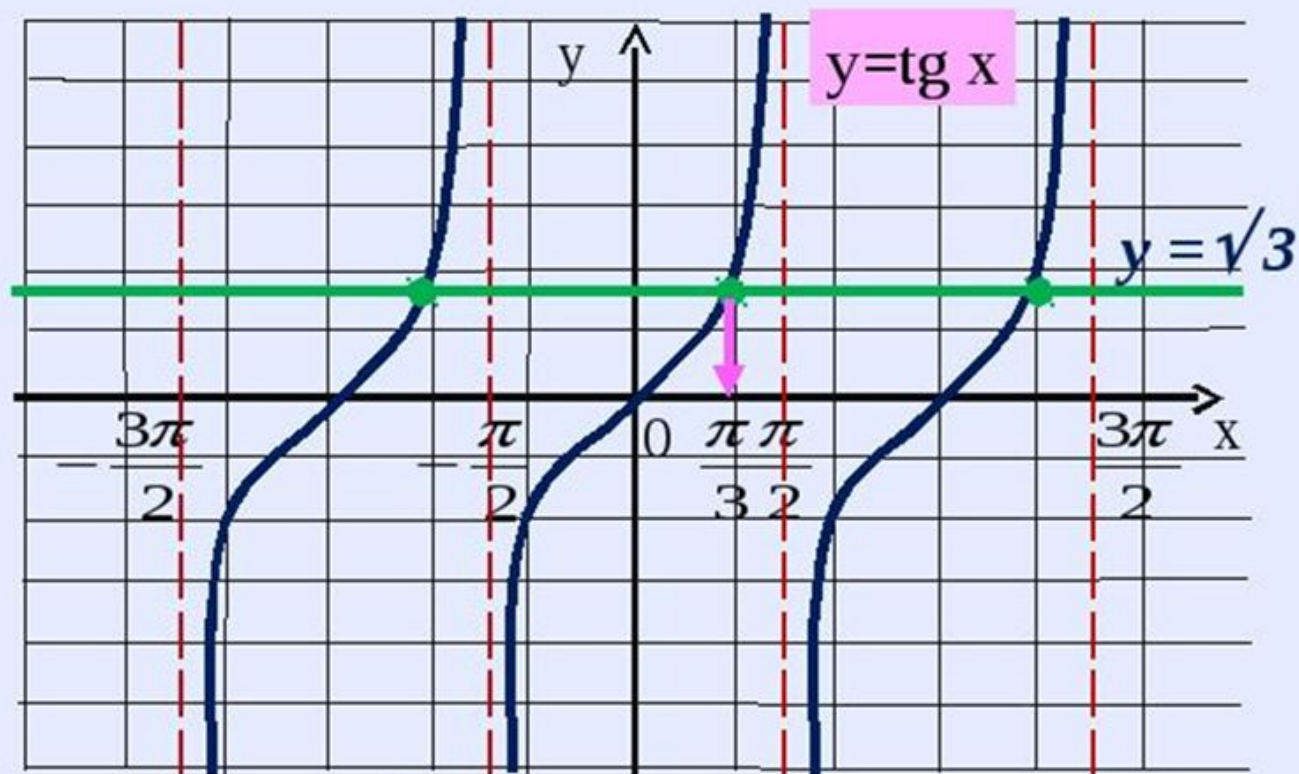
Решение.

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

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



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



Ответ: $x = \frac{\pi}{3} + \pi k$.