

*Презентация к уроку по учебному
курсу «Алгебра и начала
математического анализа» в 11-ом
классе на тему
«Тригонометрические функции, их
свойства и графики»*

*Автор: Ананьева Татьяна Владимировна, учитель
математики, МАОУ Политехническая гимназия,
г. Нижний Тагил*

Свойства функции $y = \sin x$

1. Область определения $D(y) = (-\infty; +\infty)$
2. Множество значений $E(y) = [-1; 1]$
3. **Нечётная**, так как $\sin(-x) = -\sin x$
4. **Периодическая** с главным периодом $T = 2\pi$
5. **Возрастает** на отрезках $\left[-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \frac{\pi}{2} + 2\pi k\right]$ и
убывает на отрезках $\left[\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \frac{3\pi}{2} + 2\pi k\right]$
6. $y = 0$ при $x = \pi n$
7. $y_{\text{наиб.}} = 1$ при $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$, $y_{\text{наим.}} = -1$ при $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$
 $n, k \in \mathbb{Z}$

График функции $y = \sin x$

За единицу берём 2 клетки. Считая, что $\pi \approx 3$, подписываем значения на оси Ox

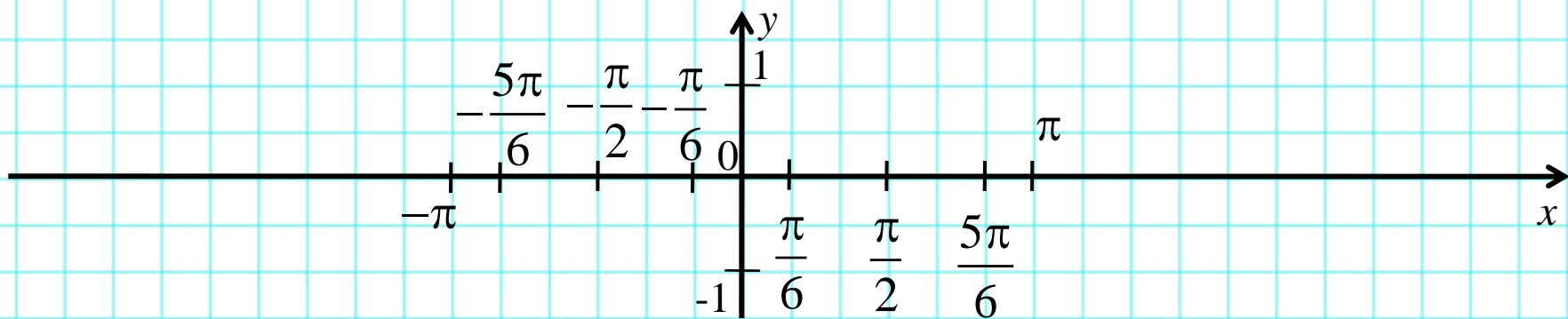


График функции $y = \sin x$

Построим часть графика на отрезке $[0; \pi]$

$$\sin 0 = 0 \quad \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} \quad \sin \frac{\pi}{2} = 1 \quad \sin \frac{5\pi}{6} = \frac{1}{2} \quad \sin \pi = 0$$

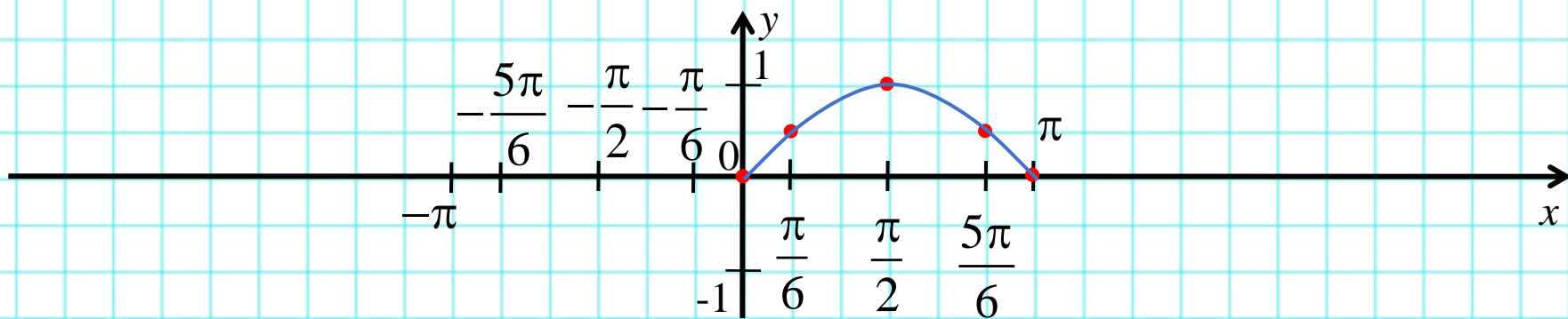


График функции $y = \sin x$

Учитывая, что функция нечётная, строим часть графика на отрезке $[-\pi; 0]$

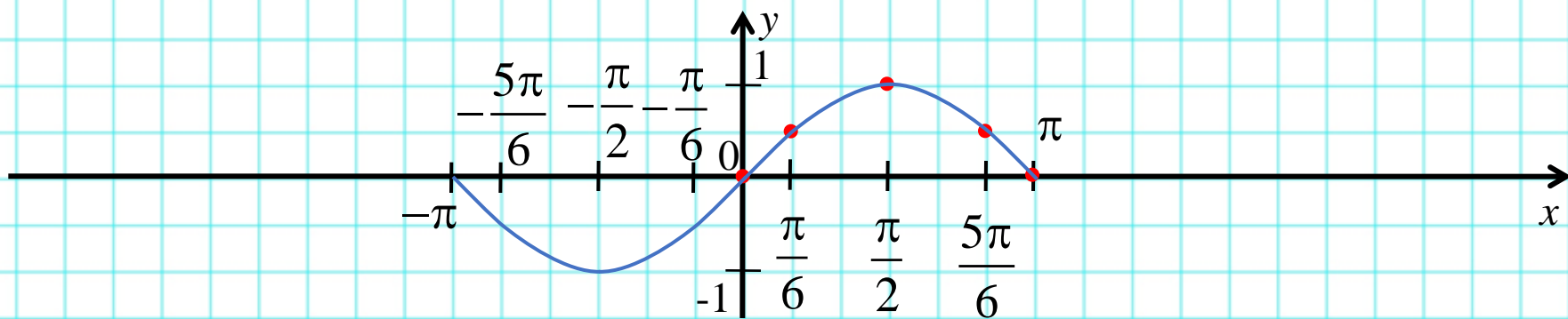


График функции $y = \sin x$

Пользуясь тем, что она периодическая с периодом $T=2\pi$, повторяем построенную часть графика влево и вправо

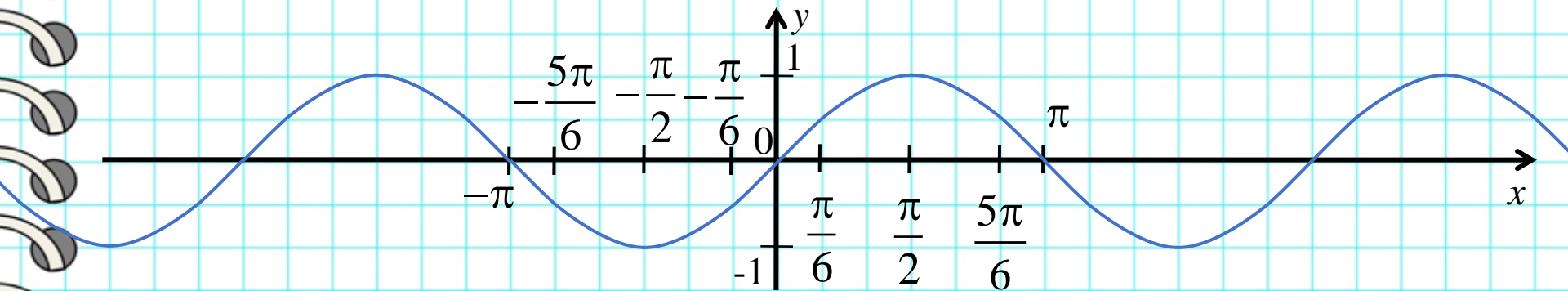


График функции $y = \sin x$ называется **синусоида**

Преобразование графиков тригонометрических функций

- График функции $y = f(x+b)$ получается из графика функции $y = f(x)$ параллельным переносом на $(-b)$ единиц вдоль оси абсцисс
- График функции $y = f(x)+a$ получается из графика функции $y = f(x)$ параллельным переносом на (a) единиц вдоль оси ординат

График функции $y = \sin x + 2$

Получается из графика функции $y = \sin x$ сдвигом каждой точки на 2 единицы (4 клетки) вверх

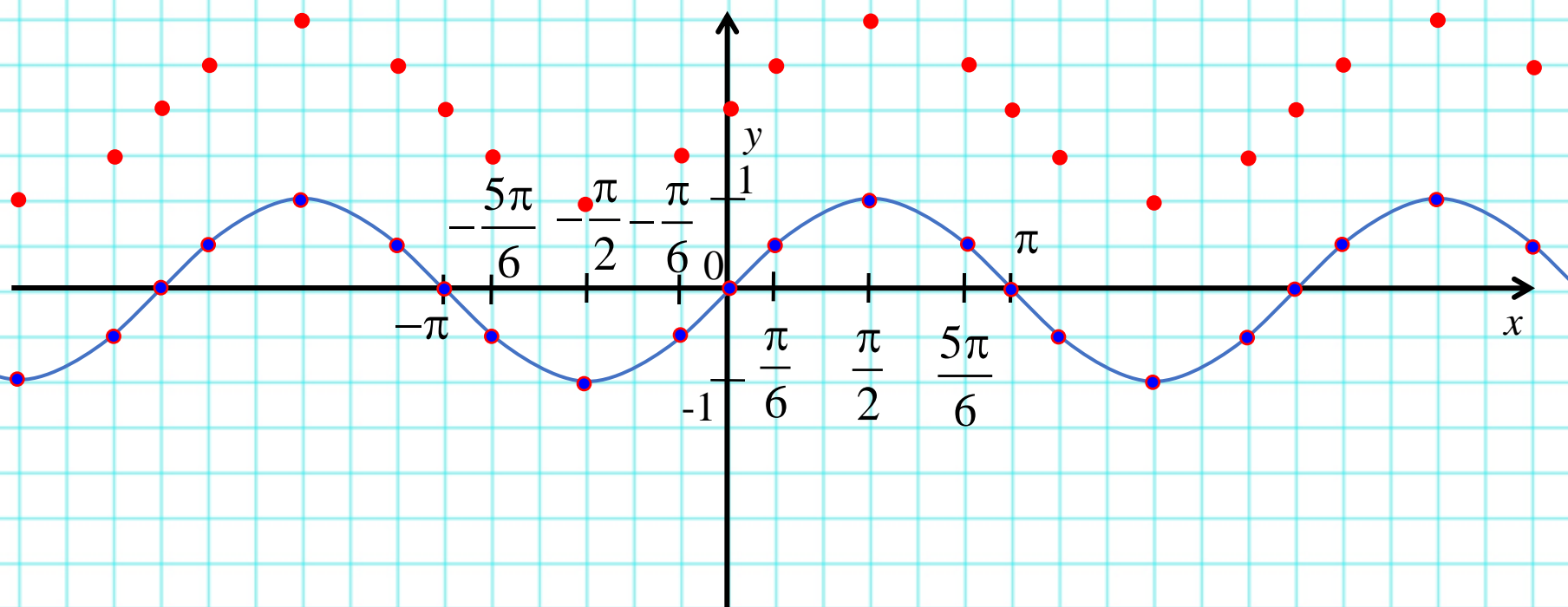
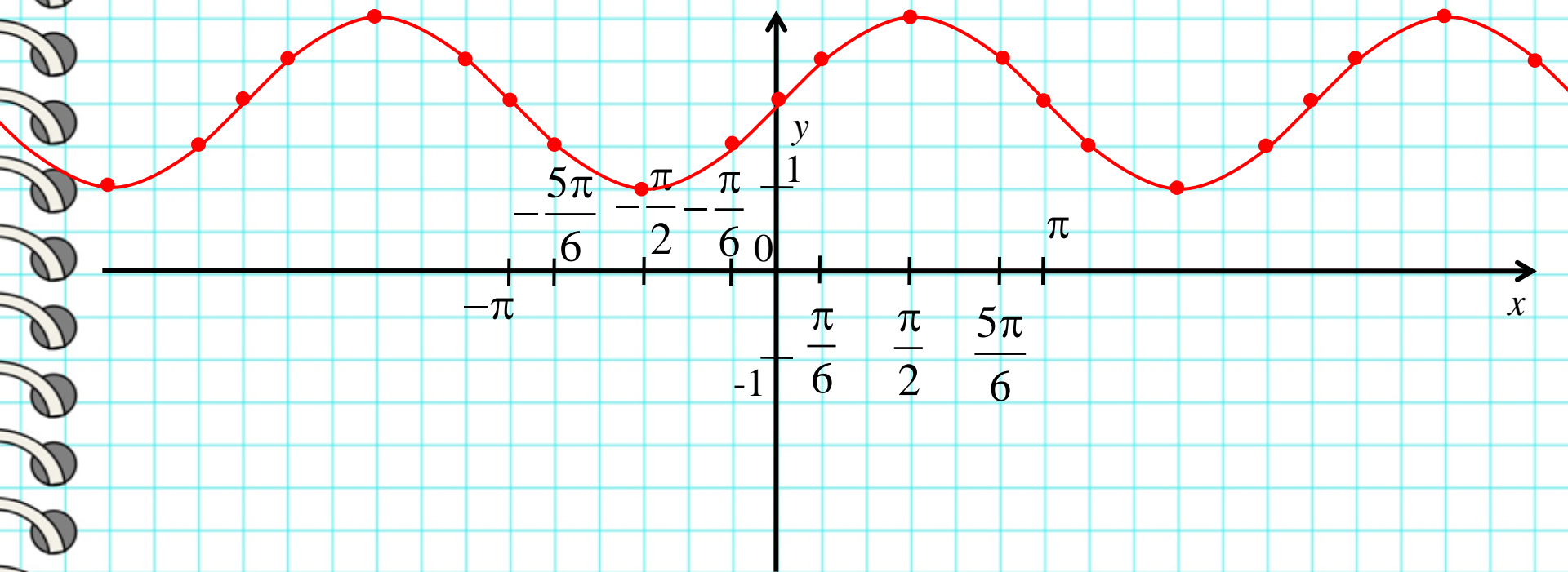


График функции $y = \sin x + 2$

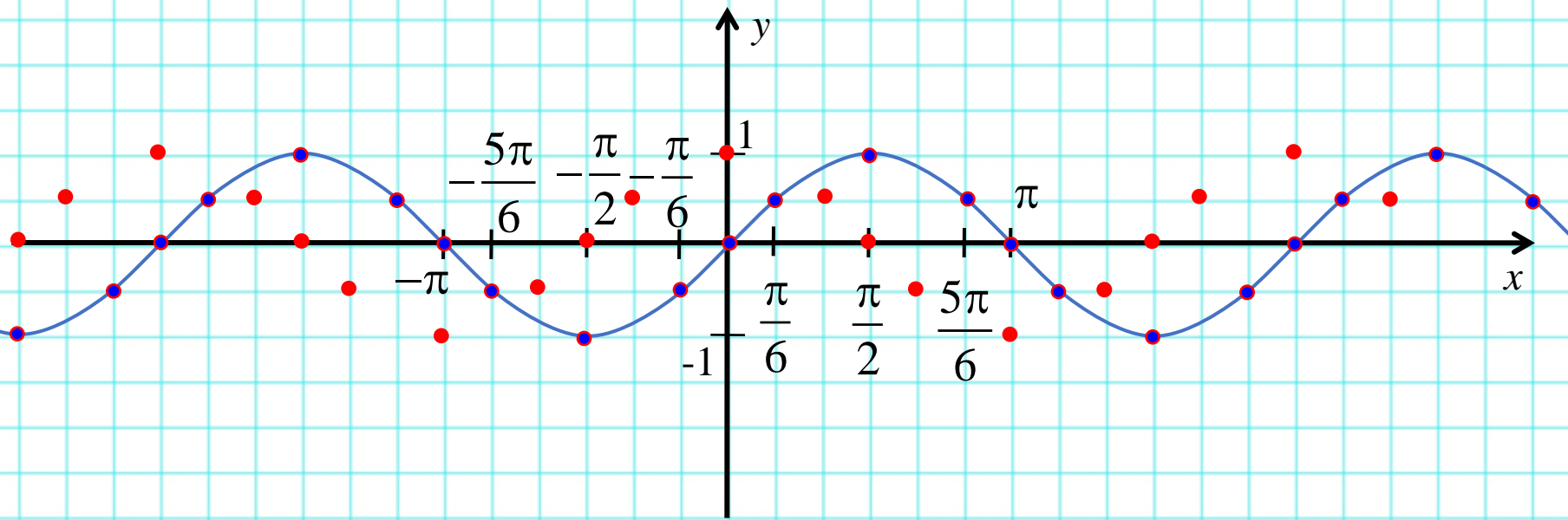


Функция $y=\cos x$, её график и свойства

По ранее изученной формуле $\cos x = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$

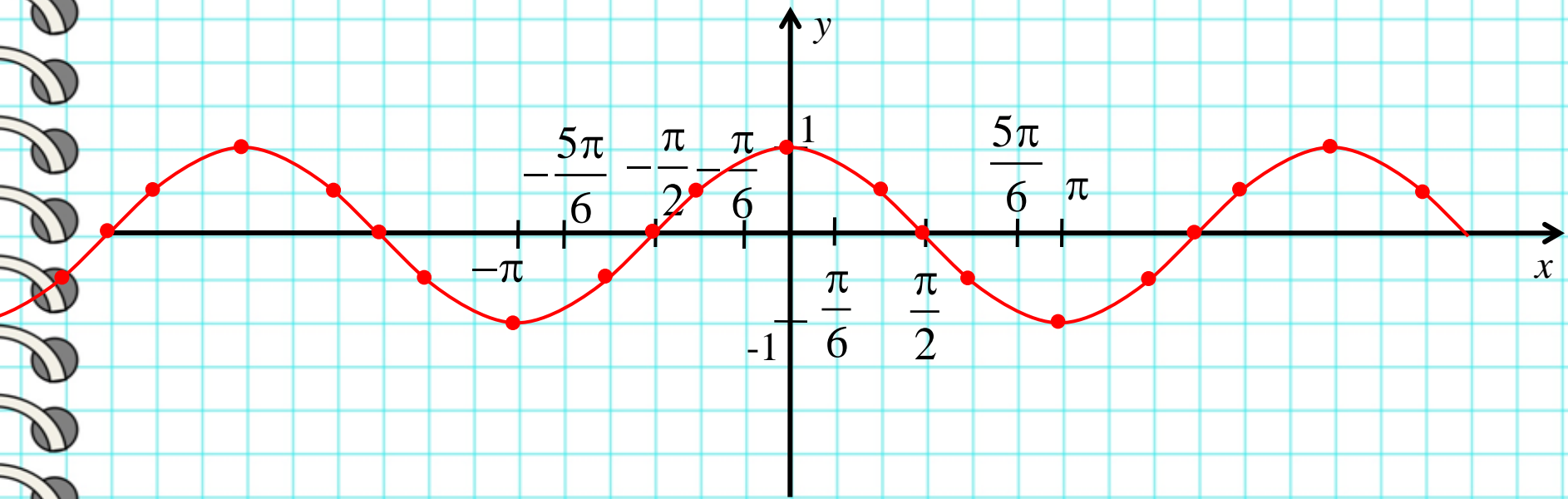
поэтому свойства функции $y=\cos x$ схожи со свойствами функции $y=\sin x$, а график получается сдвигом на $\frac{\pi}{2}$ единиц (три клетки) влево

График функции $y = \cos x$



Свойства функции $y = \cos x$ записать самостоятельно

График функции $y = \cos x$



Свойства функции $y = \cos x$ записать самостоятельно

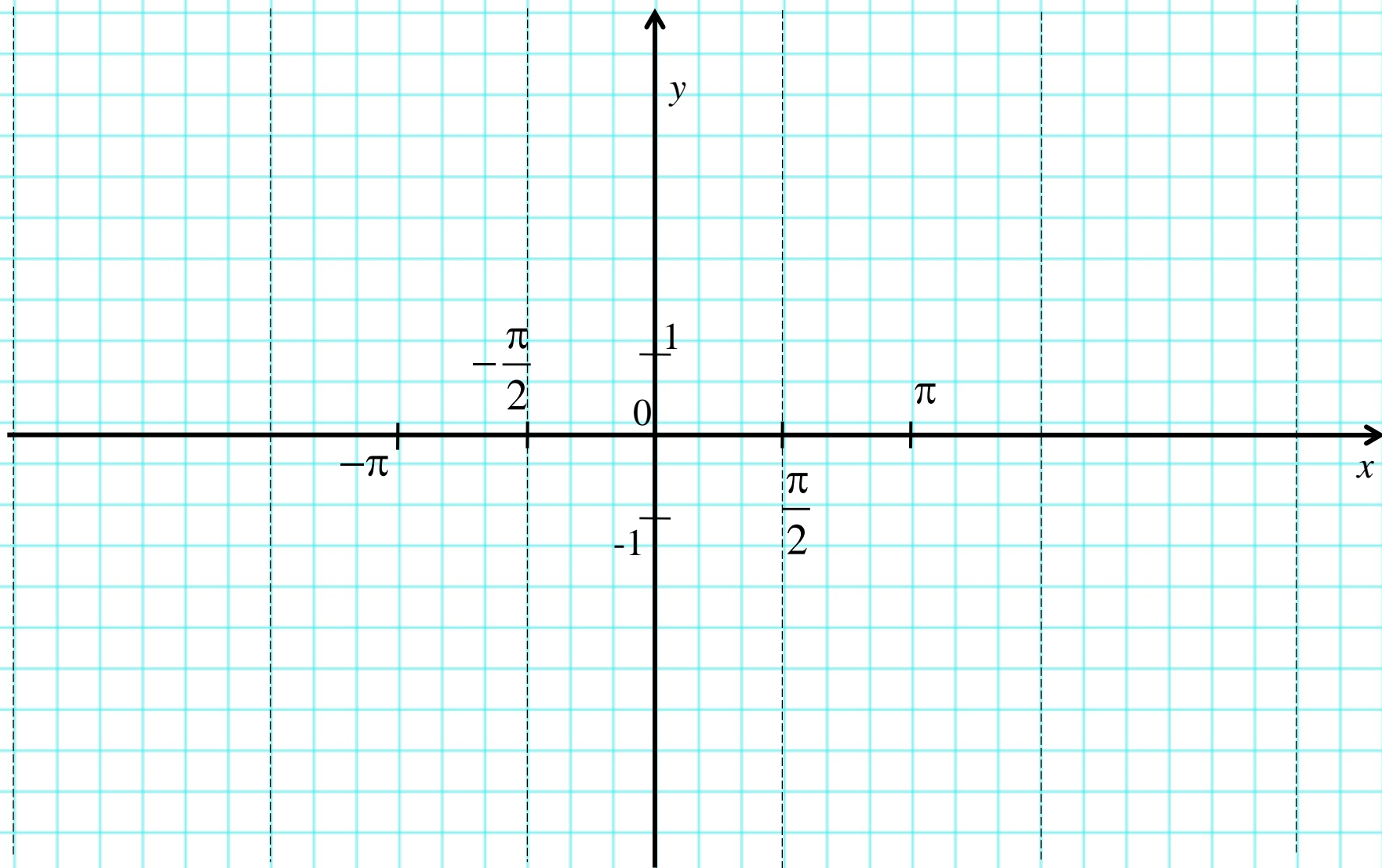
Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$

1. Область определения $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n$
2. Множество значений $E(y) = (-\infty; +\infty)$
3. **Нечётная**, так как $\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x$
4. **Периодическая** с главным периодом $T = \pi$
5. **Возрастает** на интервалах $\left(-\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n\right)$
6. $y = 0$ при $x = \pi n$

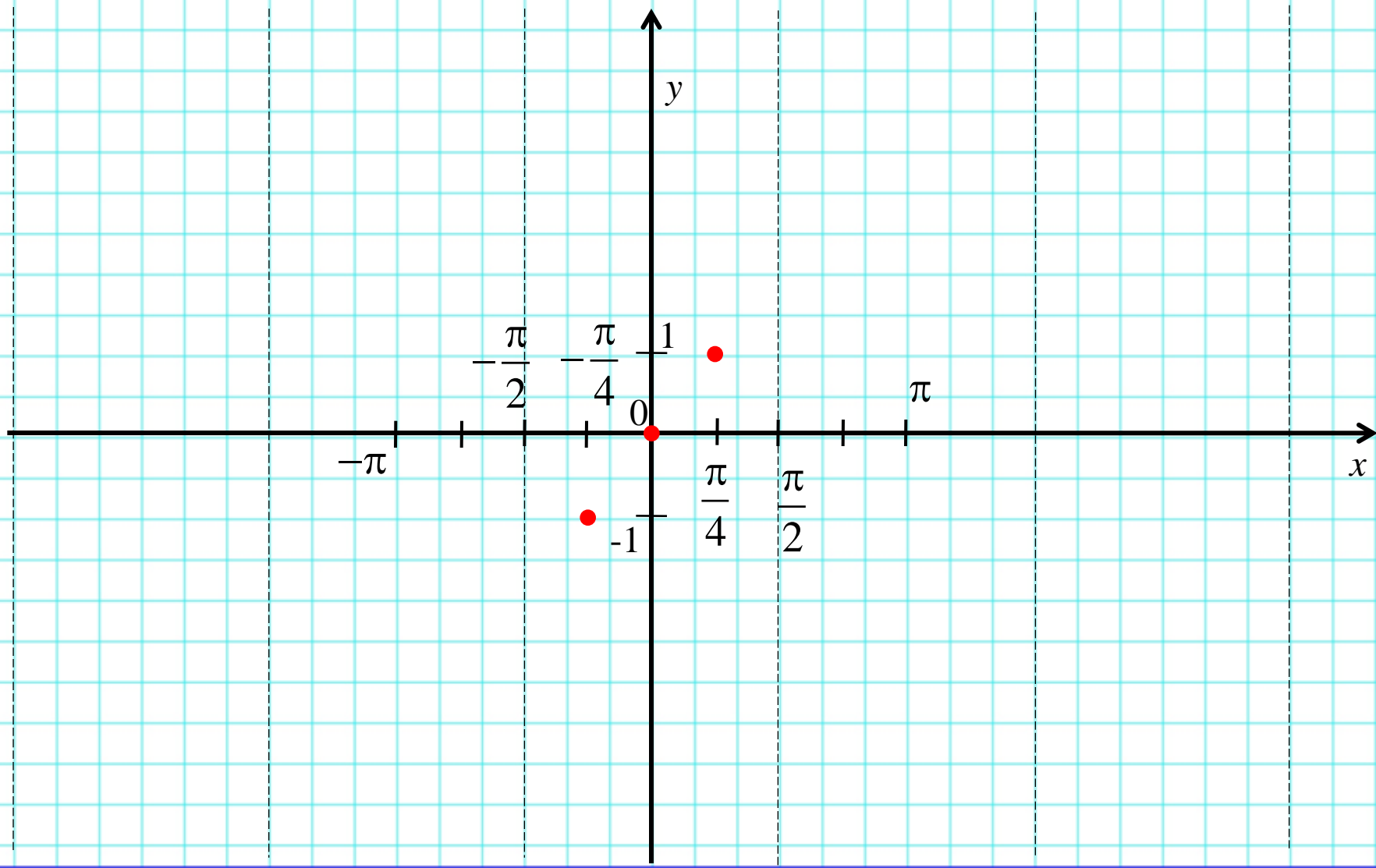
$$n \in \mathbb{Z}$$

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

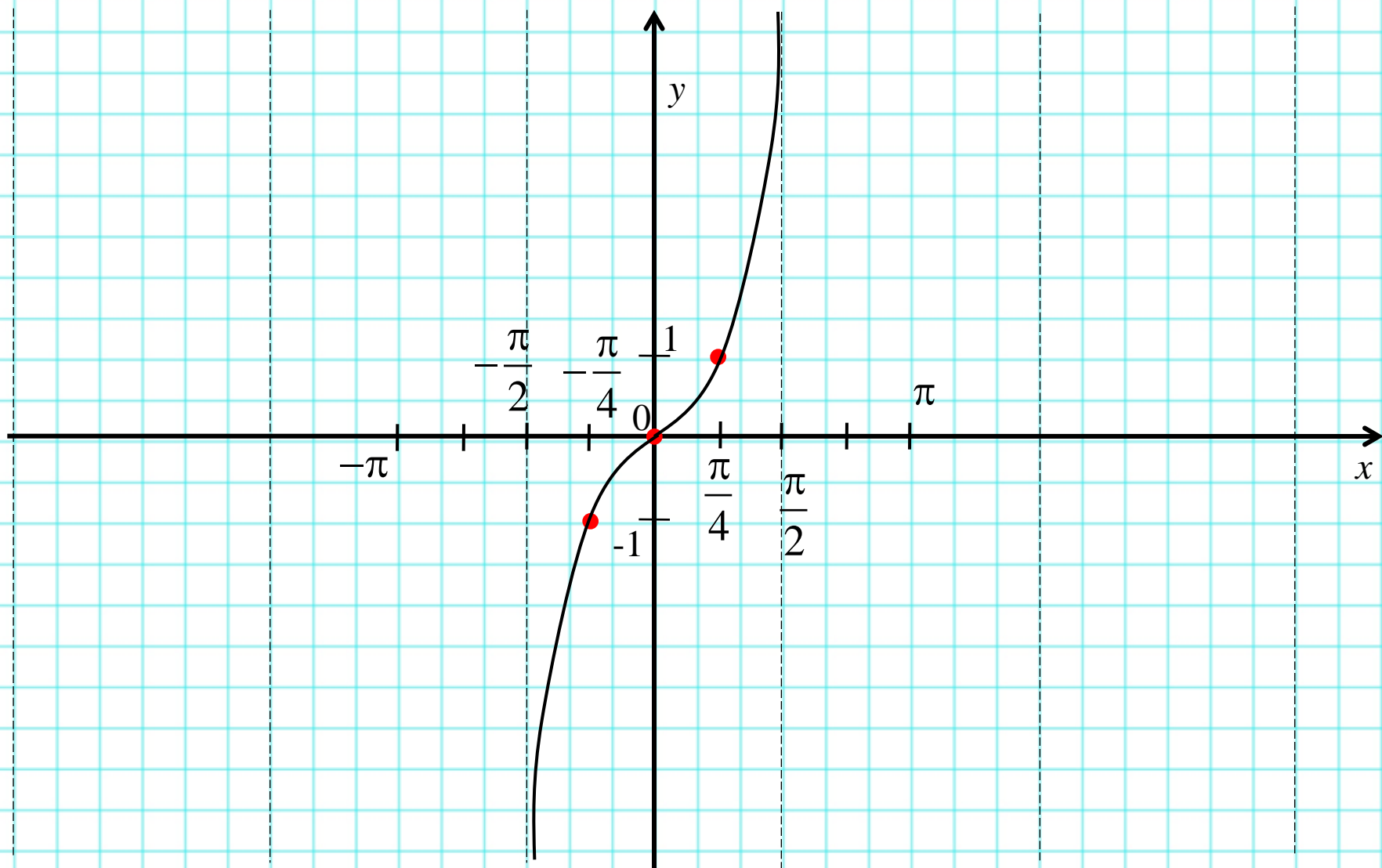
График имеет асимптоты $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$



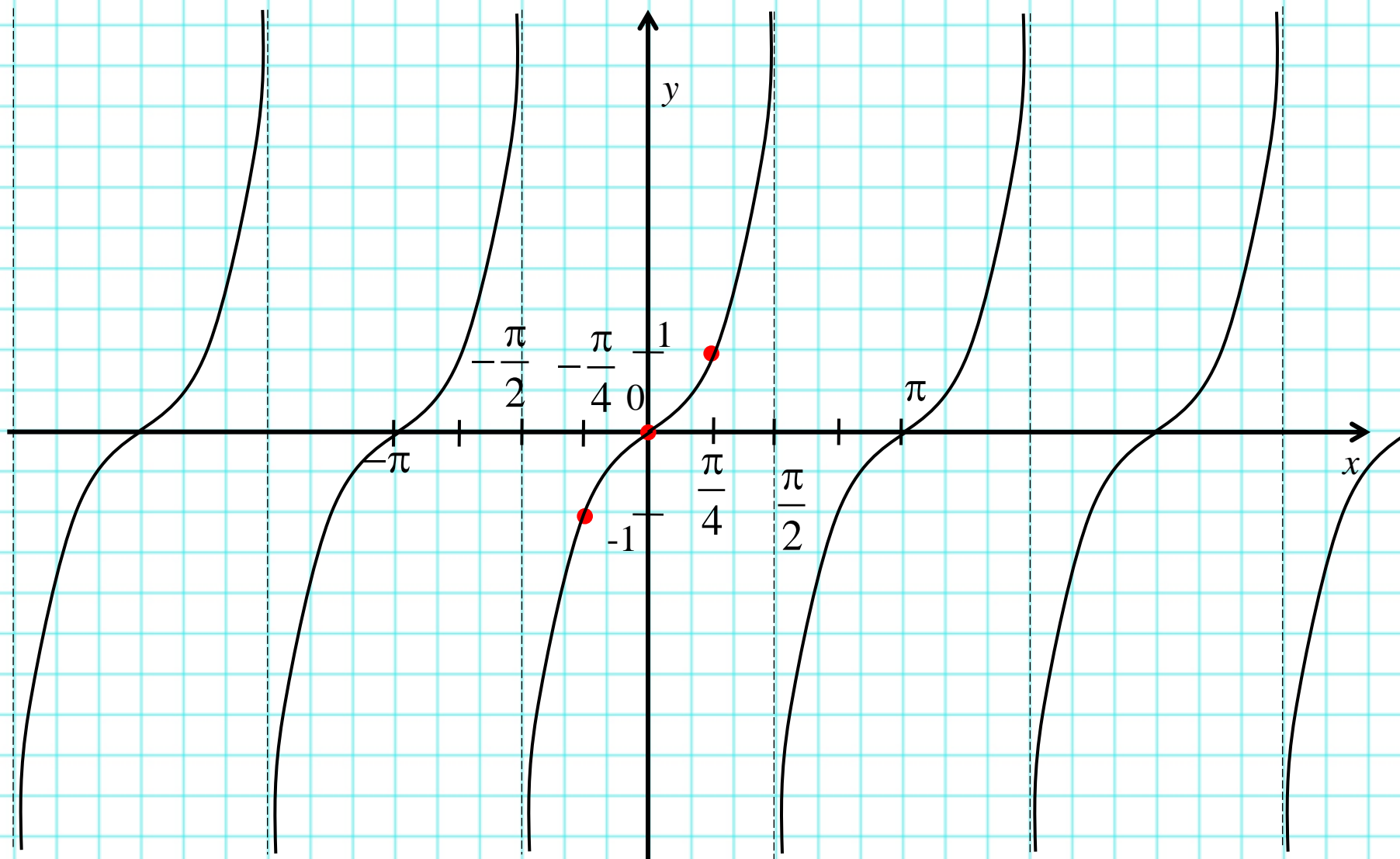
Построим часть графика на интервале $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$
 $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} = 1, \operatorname{tg} 0 = 0$ в силу нечётности функции $\operatorname{tg} \left(-\frac{\pi}{4}\right) = -1$



Построим по точкам график в этом интервале



Учитывая периодичность функции
достроим график $y = \operatorname{tg} x$



Домашнее задание:

- 1) Записать **свойства** функции $y = \cos x$
- 2) Записать **свойства** функции $y = \operatorname{ctg} x$
- 3) Построить **график** функции $y = \operatorname{ctg} x$
- 4) Повторить элементарные преобразования графиков функций