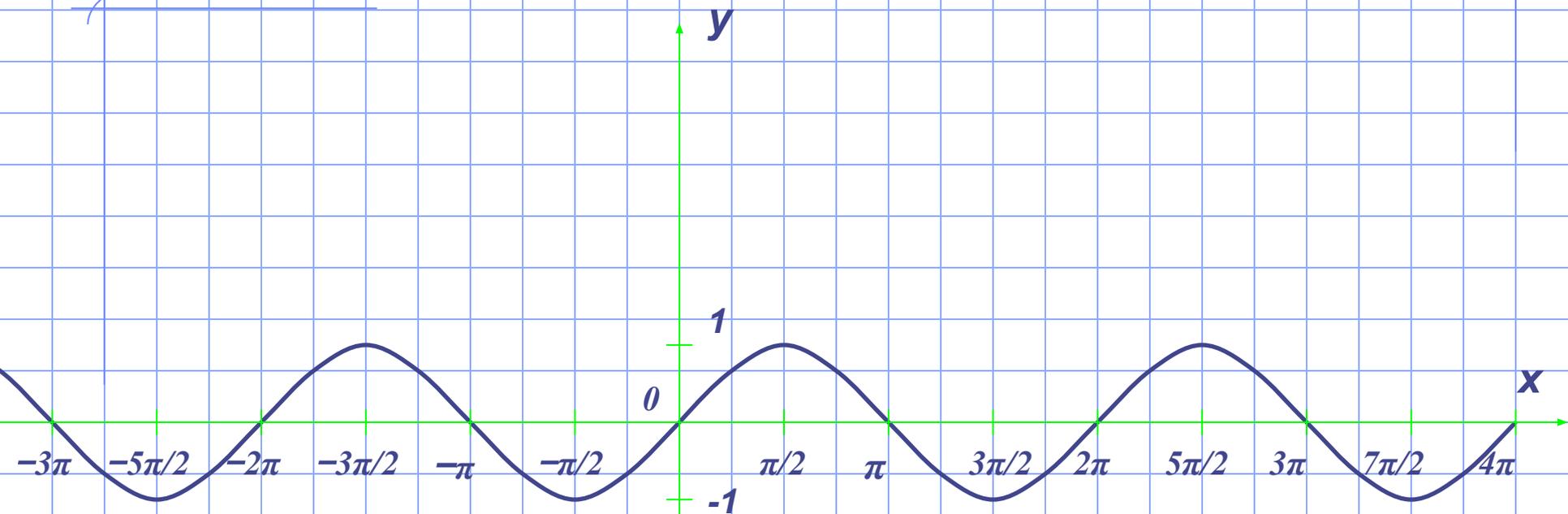


Тригонометрические функции и их графики

График функции $y = \sin(x)$



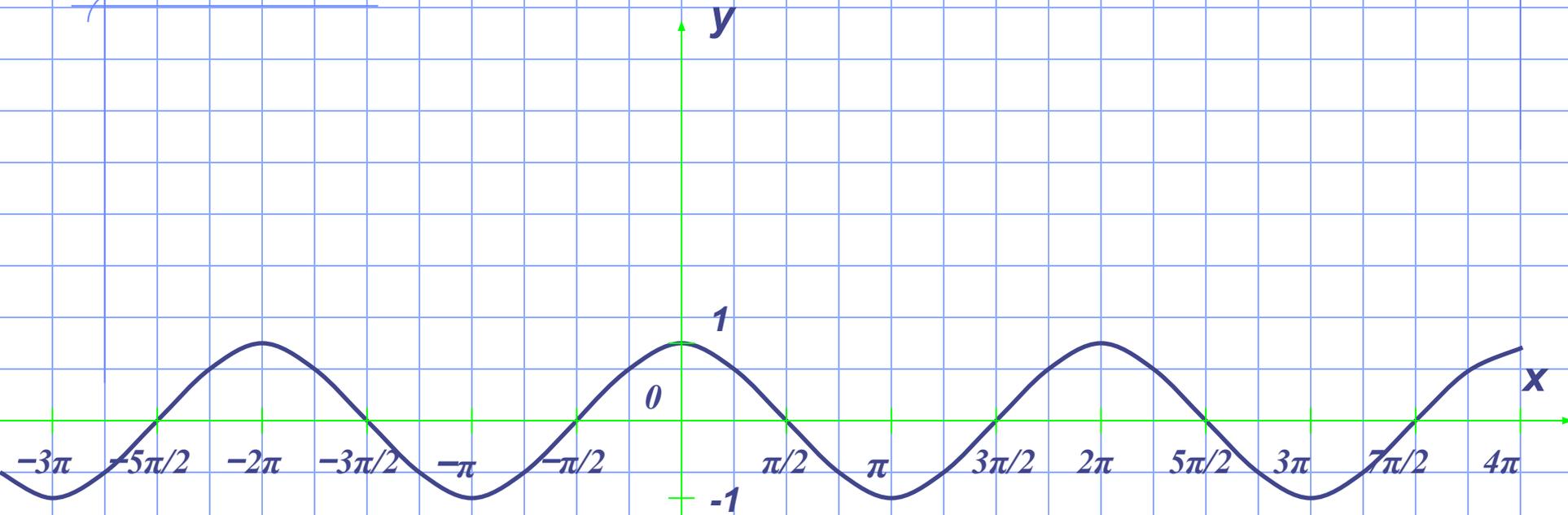
[Переход к свойствам функции \$y = \sin\(x\)\$](#)

[Переход к графику функции \$y = \cos\(x\)\$](#)

Свойства функции $y=\sin(x)$

- Область определения $y=\sin(x)$ – множество R всех действительных чисел.
- Множество значений $y=\sin(x)$ – отрезок $[-1;1]$.
- Функция периодическая: $\sin(x)=\sin(x+2\pi n)$, $n \in Z$.
- Функция нечётная: $\sin(x)=-\sin(-x)$.
- Функция принимает нулевые значения в точках, кратных π .
- Функция $y=\sin(x)$ принимает максимальное значение, равное 1, в точках $x=\pi/2 + 2\pi n$, $n \in Z$.
- Функция $y=\sin(x)$ принимает минимальное значение, равное -1 в точках $x=-\pi/2 + 2\pi n$, $n \in Z$.
- Между этими точками функция $y=\sin(x)$ монотонно убывает или монотонно возрастает.
- Вернись обратно к графику и найди на нём все указанные свойства функции $y=\sin(x)$!

График функции $y = \cos(x)$



Сравни с графиком функции $y = \sin(x)$!

Переход к свойствам функции $y = \cos(x)$

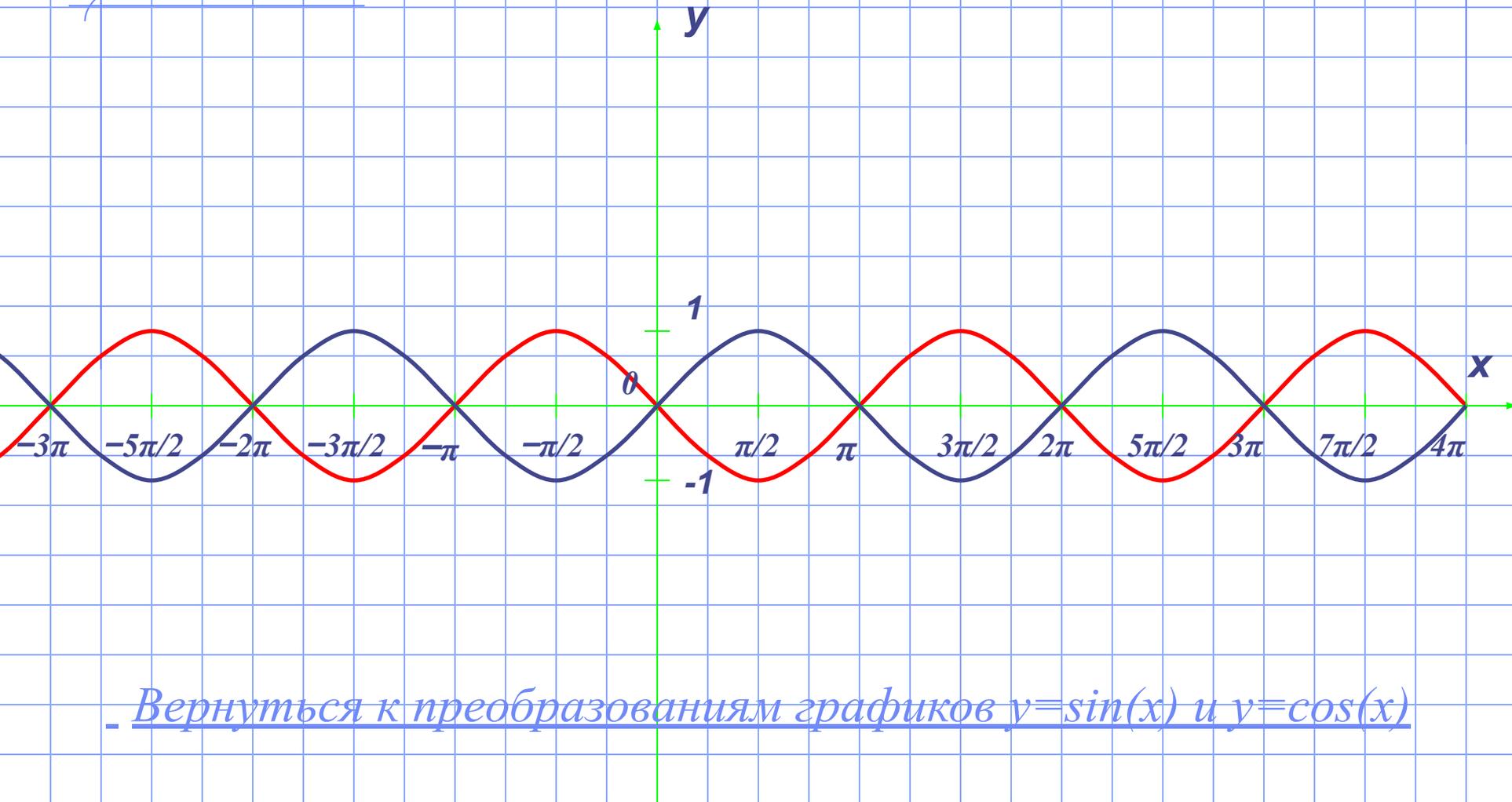
Свойства функции $y=\cos(x)$

- Область определения $y=\cos(x)$ – множество R всех действительных чисел.
- Множество значений $y=\cos(x)$ – отрезок $[-1;1]$.
- Функция периодическая: $\cos(x)=\cos(x+2\pi n)$, $n \in Z$.
- Функция чётная: $\cos(x)=\cos(-x)$.
- Функция $y=\cos(x)$ принимает нулевые значения в точках $x=\pi/2 + \pi n$, $n \in Z$.
- Функция $y=\cos(x)$ принимает максимальное значение, равное 1, в точках $x=2\pi n$, $n \in Z$.
- Функция $y=\cos(x)$ принимает минимальное значение, равное -1 в точках $x=(2n+1)\pi$, $n \in Z$.
- Между этими точками функция $y=\cos(x)$ монотонно убывает или монотонно возрастает.
- Вернись обратно к графику и найди на нём все указанные свойства функции $y=\cos(x)$!

Преобразования графиков функций $\sin(x)$ и $\cos(x)$

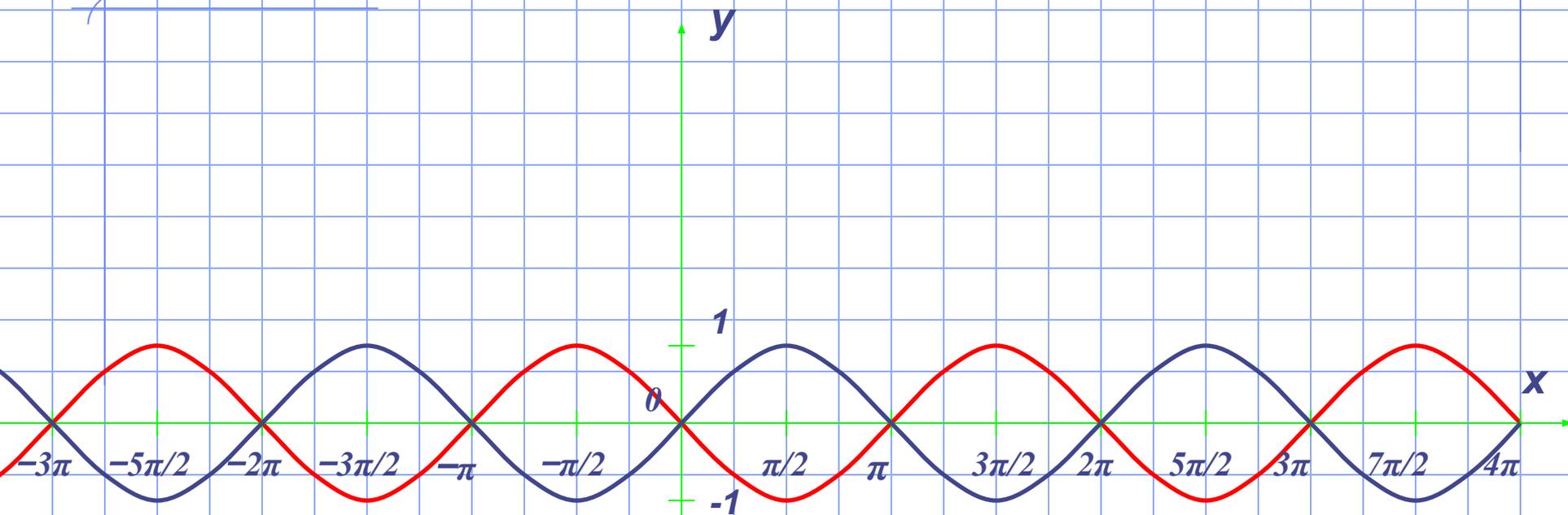
- $y = -\sin(x)$
- $y = \sin(x - \square)$
- $y = \sin(x + \square/2)$
- $y = \sin(x - \square/4)$
- $y = \sin(x) + 2$
- $y = 2\sin(x) - 1$
- $y = 2\sin(x - \square/4) - 1$
- $y = -\cos(x)$
- $y = \cos(x + \square)$
- $y = \cos(x - \square/2)$
- $y = \cos(x + \square/4)$
- $y = \cos(x) - 1$
- $y = 2\cos(x) + 1$
- $y = 2\cos(x + \square/4) + 1$

**График функции $y = -\sin(x)$ получается
отражением $y = \sin(x)$!**



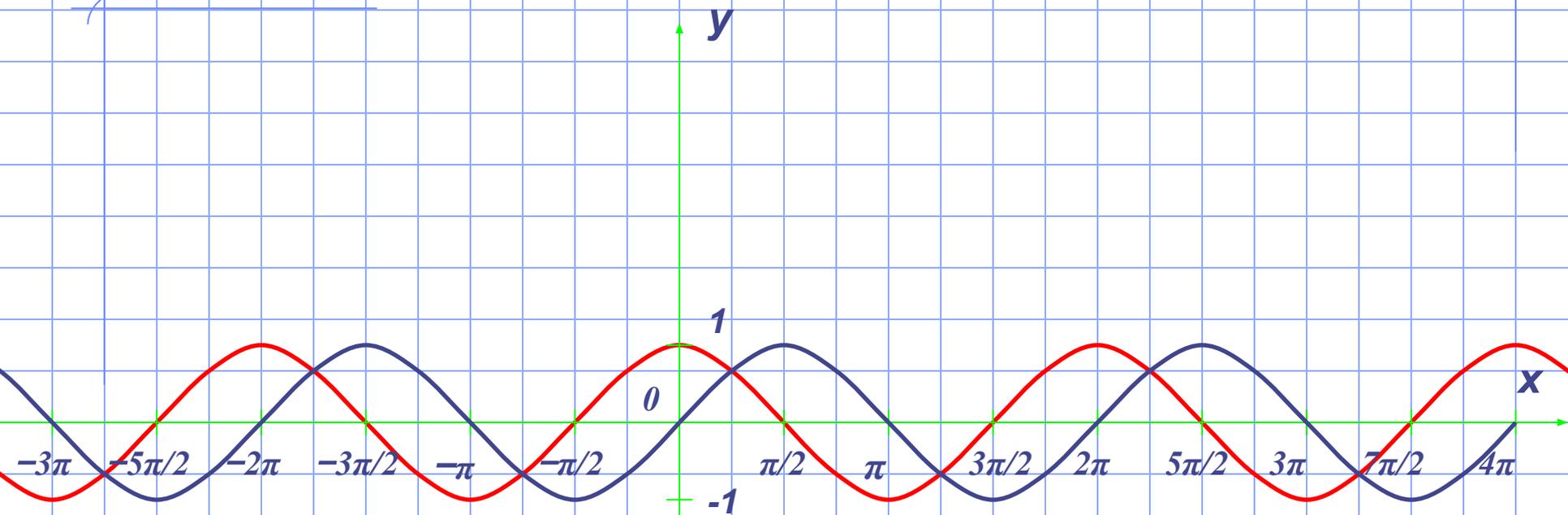
[Вернуться к преобразованиям графиков \$y = \sin\(x\)\$ и \$y = \cos\(x\)\$](#)

**График функции $y=\sin(x-\pi)$ получается
сдвигом $y=\sin(x)$ вправо на π !**



[Вернуться к преобразованиям графиков \$y=\sin\(x\)\$ и \$y=\cos\(x\)\$](#)

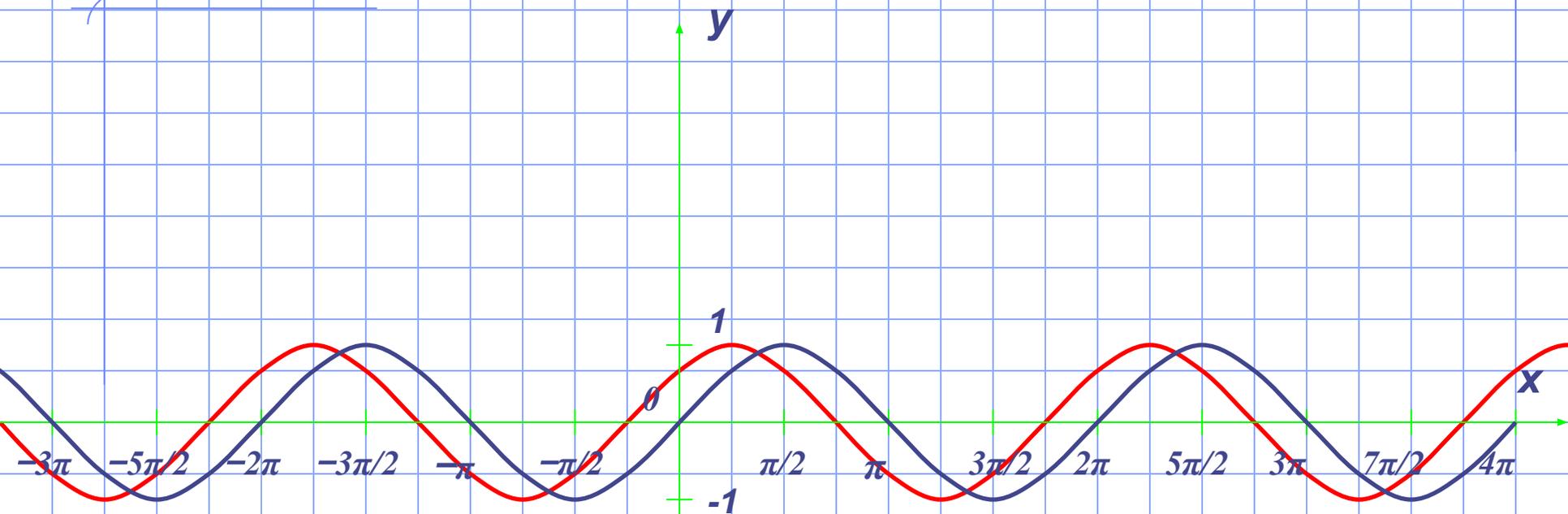
**График функции $y=\sin(x+\pi/2)$ получается
сдвигом $y=\sin(x)$ влево на $\pi/2$!**



Вернуться к преобразованиям графиков $y=\sin(x)$ и $y=\cos(x)$

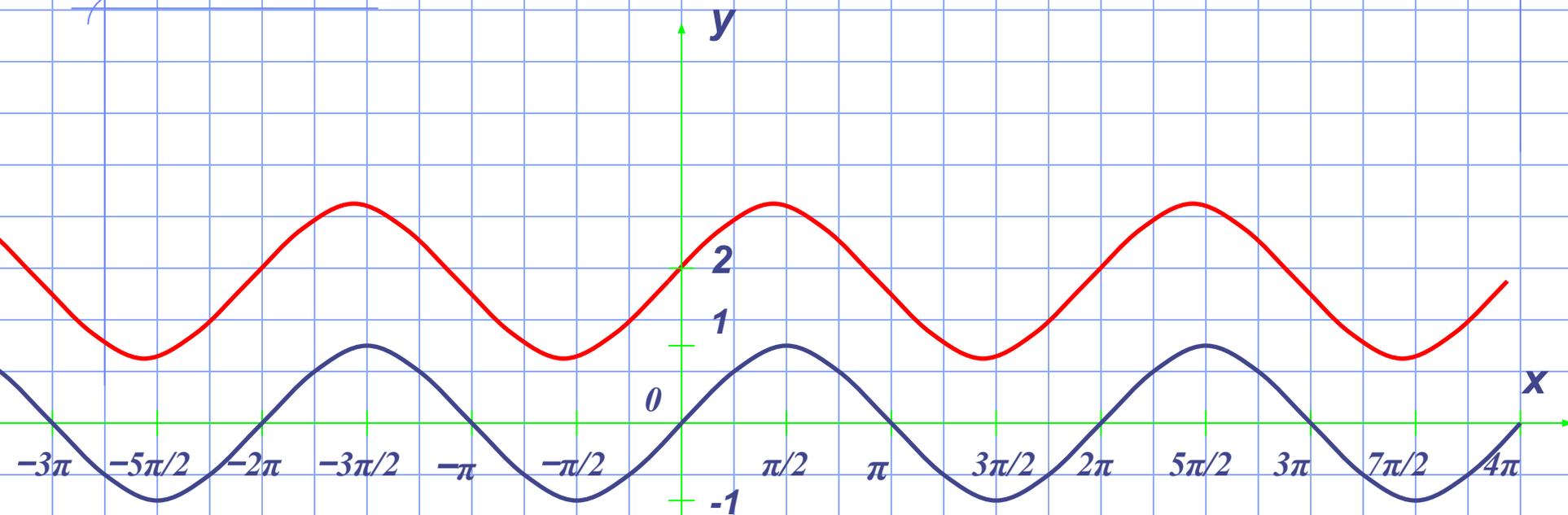
Сравните с графиком функции $y=\cos(x)$!

**График функции $y=\sin(x-\pi/4)$ получается
сдвигом $y=\sin(x)$ влево на $\pi/4$!**



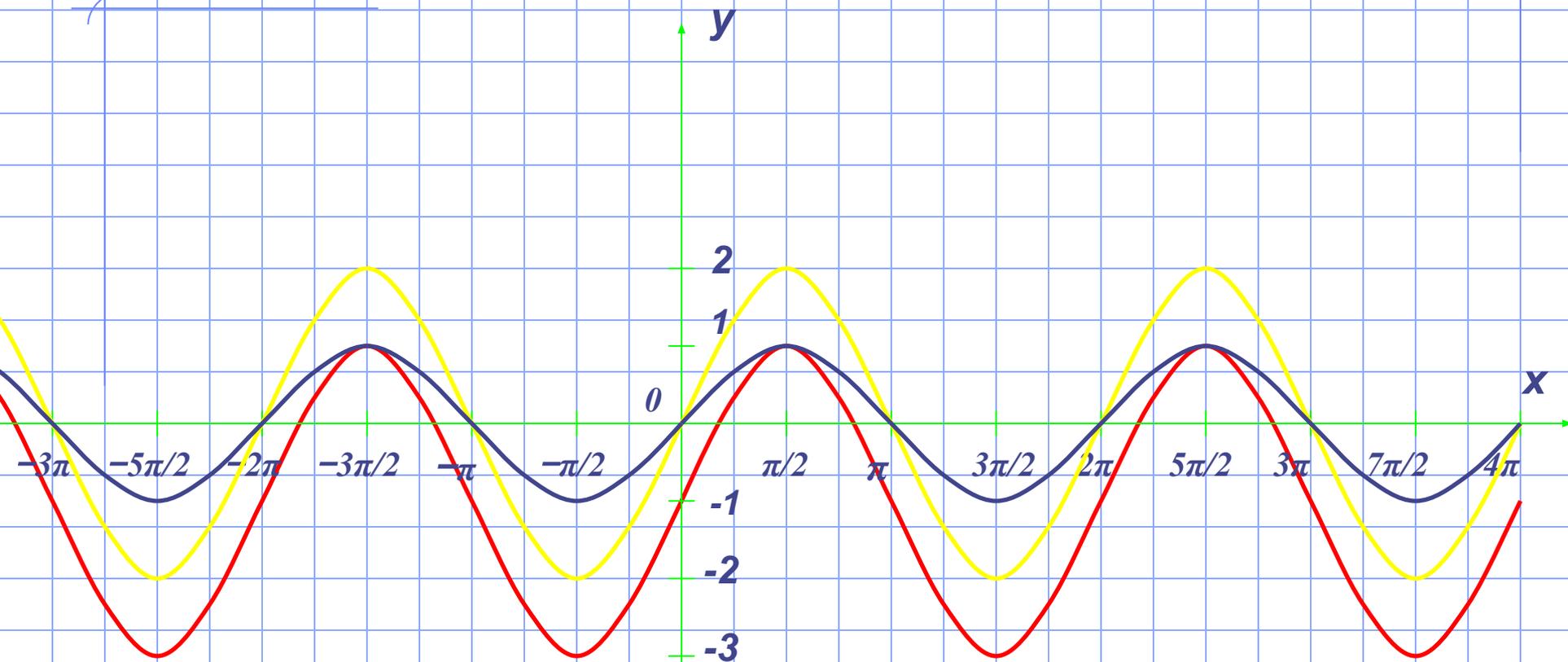
[Вернуться к преобразованиям графиков \$y=\sin\(x\)\$ и \$y=\cos\(x\)\$](#)

**График функции $y=\sin(x)+2$ получается
сдвигом $y=\sin(x)$ вверх на 2!**



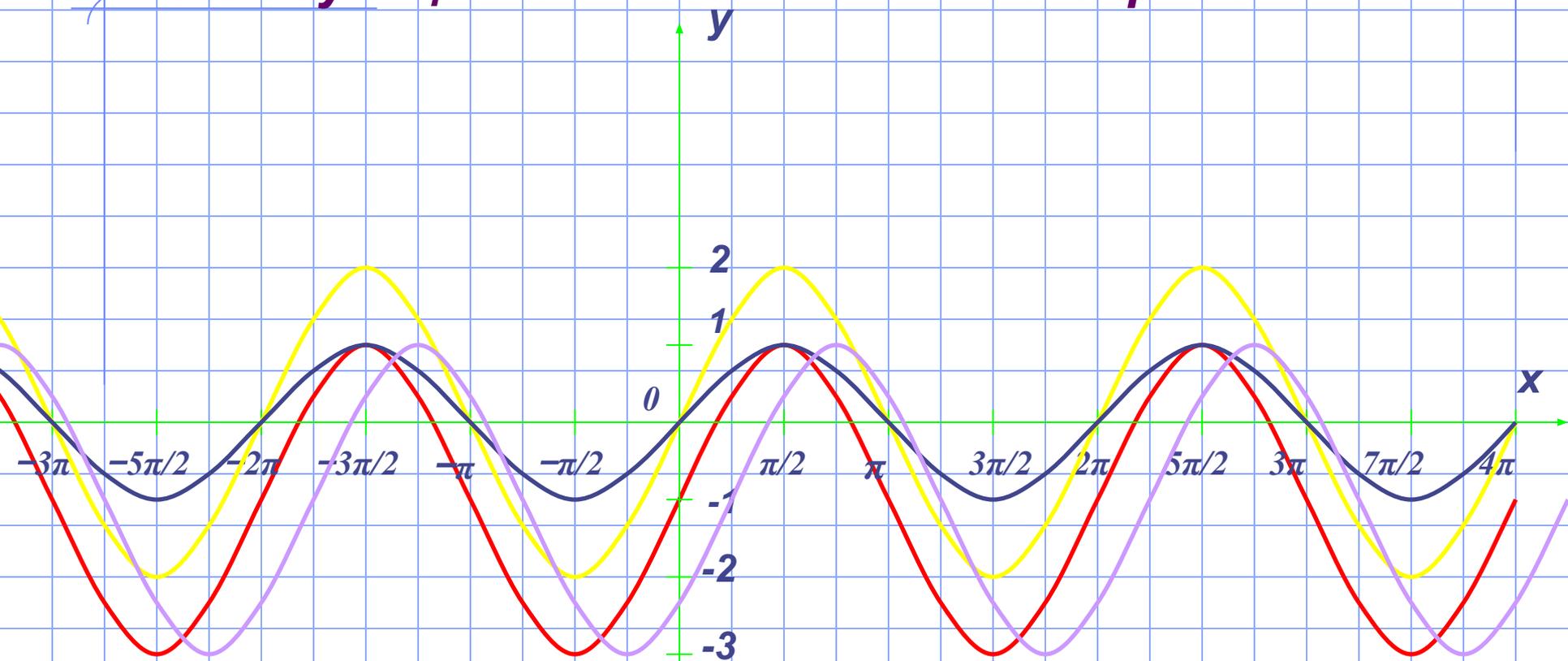
[Вернуться к преобразованиям графиков \$y=\sin\(x\)\$ и \$y=\cos\(x\)\$](#)

График функции $y=2\sin(x)-1$ получается растяжением $y=\sin(x)$ по вертикали в 2 раза и последующим сдвигом вниз на 1 !



Вернуться к преобразованиям графиков $y = \sin(x)$ и $y = \cos(x)$

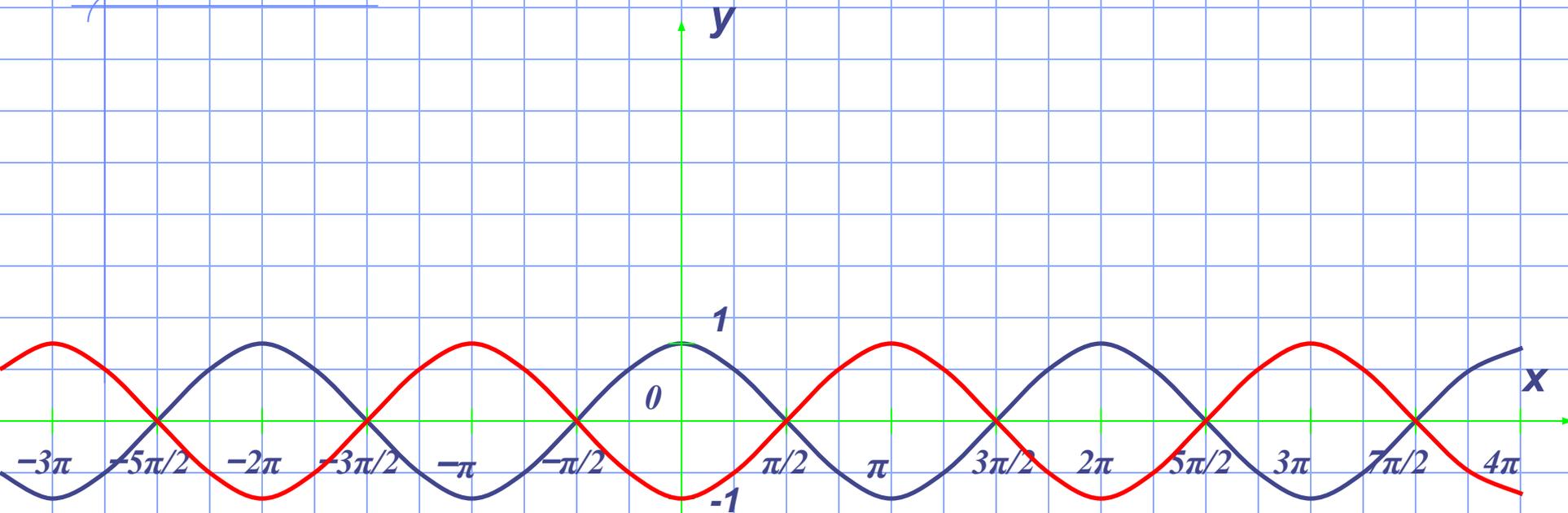
**График функции $y=2\sin(x-\pi/4)-1$ получается
растяжением $y=\sin(x)$ по вертикали в 2 раза и
последующим сдвигом вниз на 1 и вправо на $\pi/4$!**



Сравните с предыдущим графиком функции $y=2\sin(x)-1$

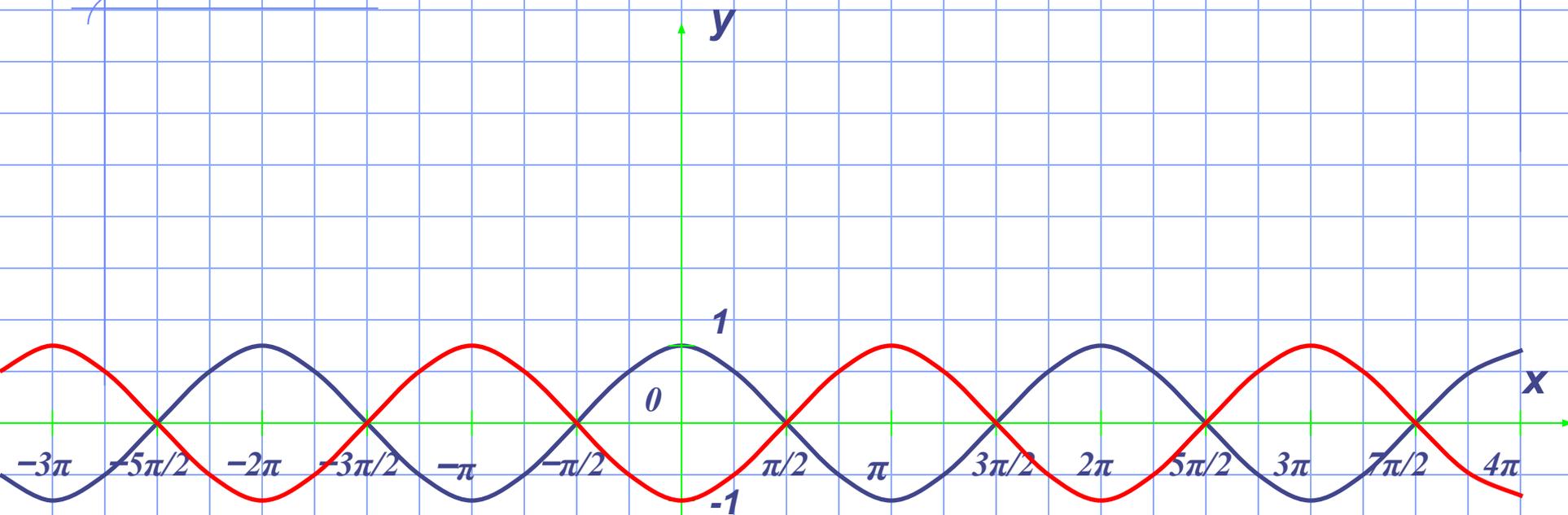
Вернуться к преобразованиям графиков $y=\sin(x)$ и $y=\cos(x)$

**График функции $y = -\cos(x)$ получается
отражением $y = \cos(x)$!**



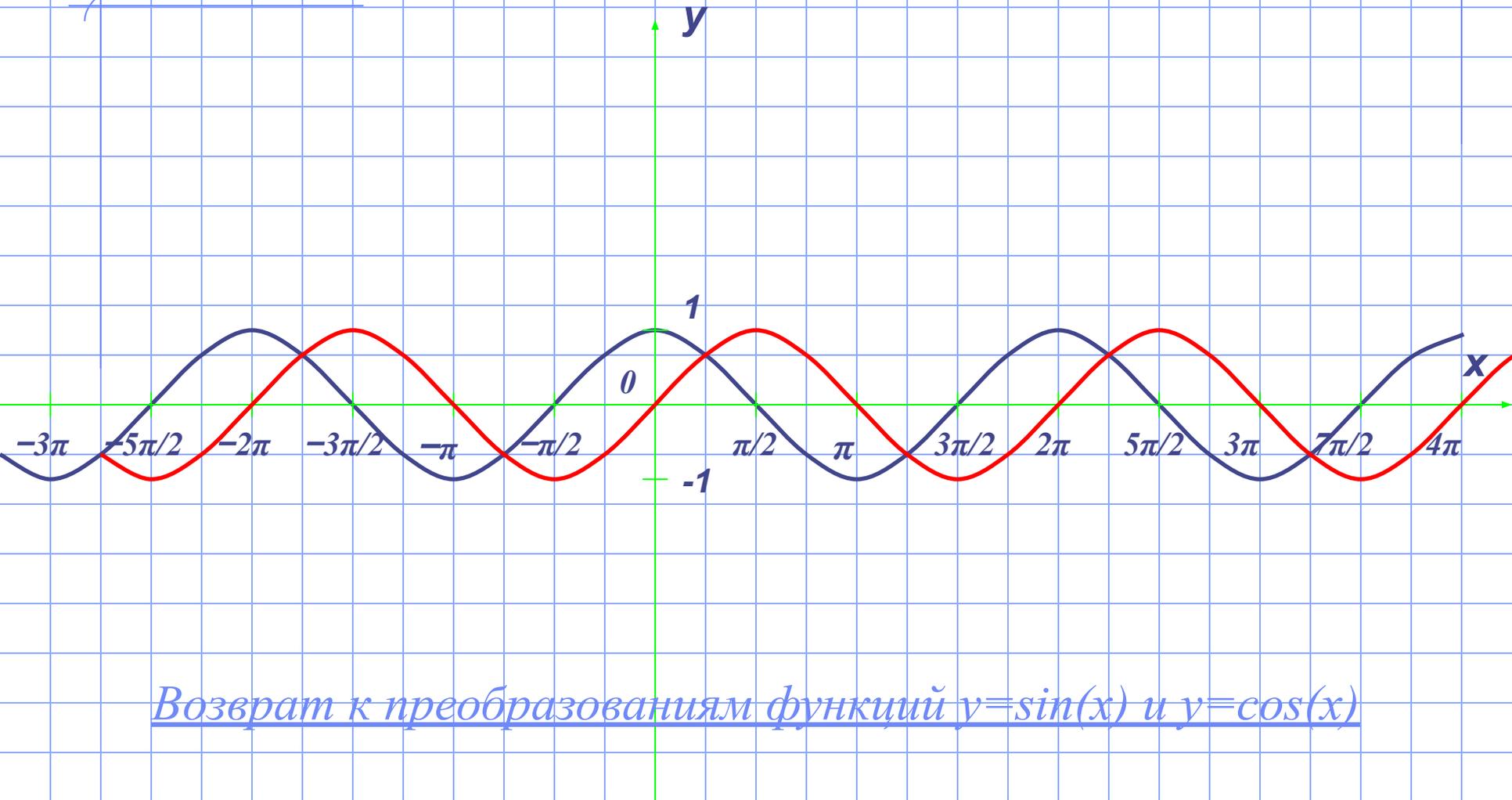
Возврат к преобразованиям функций $y = \sin(x)$ и $y = \cos(x)$

**График функции $y = \cos(x + \pi)$ получается
сдвигом $y = \cos(x)$ влево на π !**



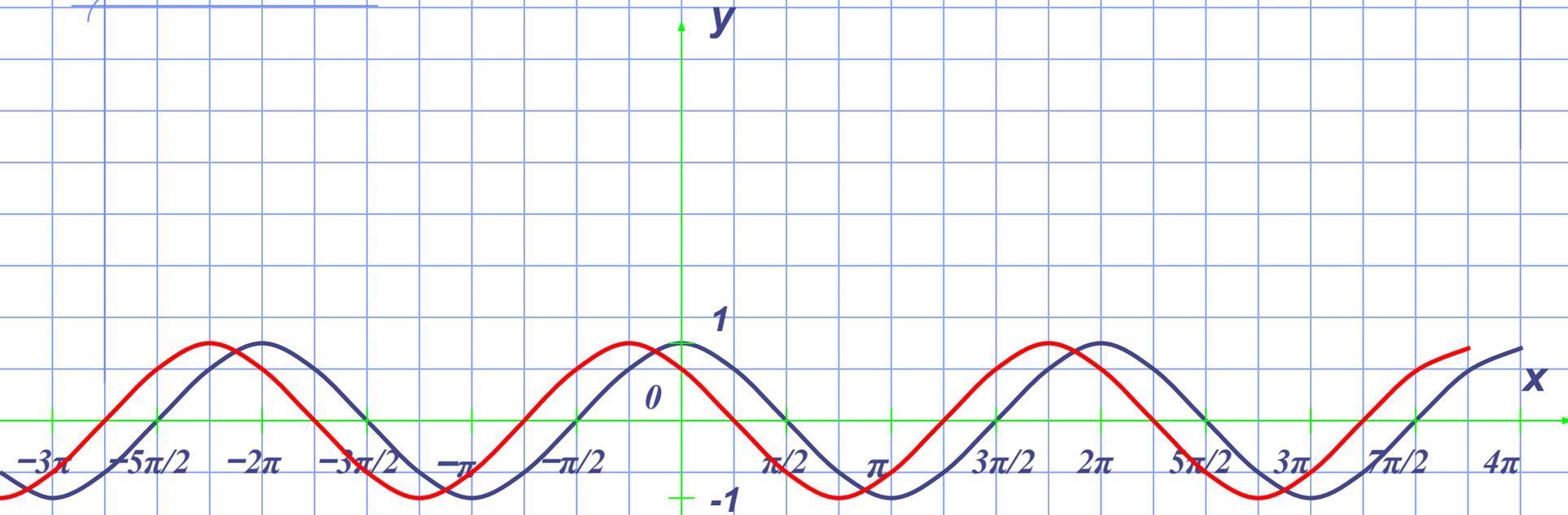
Возврат к преобразованиям функций $y = \sin(x)$ и $y = \cos(x)$

**График функции $y=\cos(x-\pi/2)$ получается
сдвигом $y=\cos(x)$ вправо на $\pi/2$!**



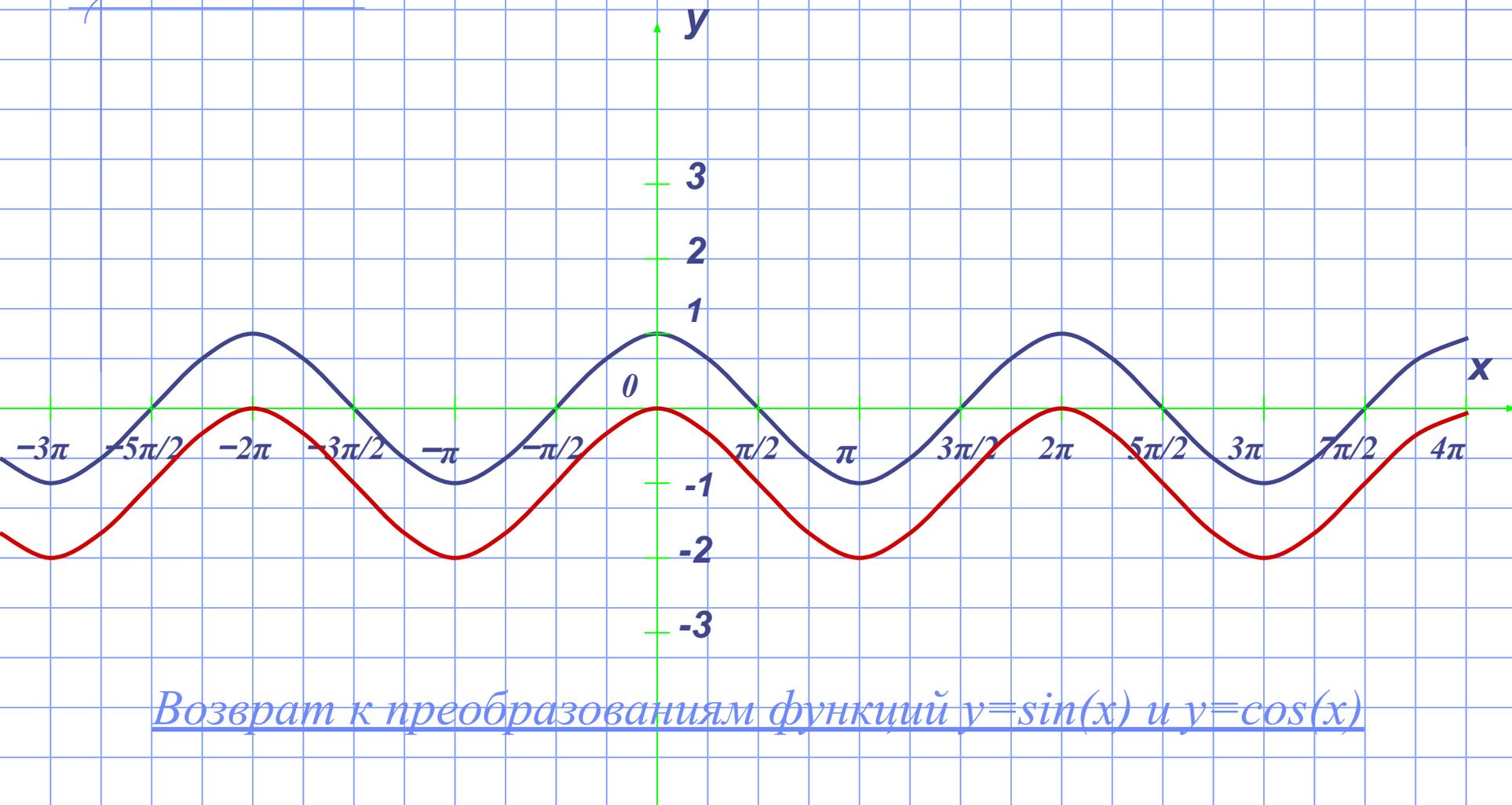
Возврат к преобразованиям функций $y=\sin(x)$ и $y=\cos(x)$

**График функции $y=\cos(x+\pi/4)$ получается
сдвигом $y=\cos(x)$ влево на $\pi/4$!**



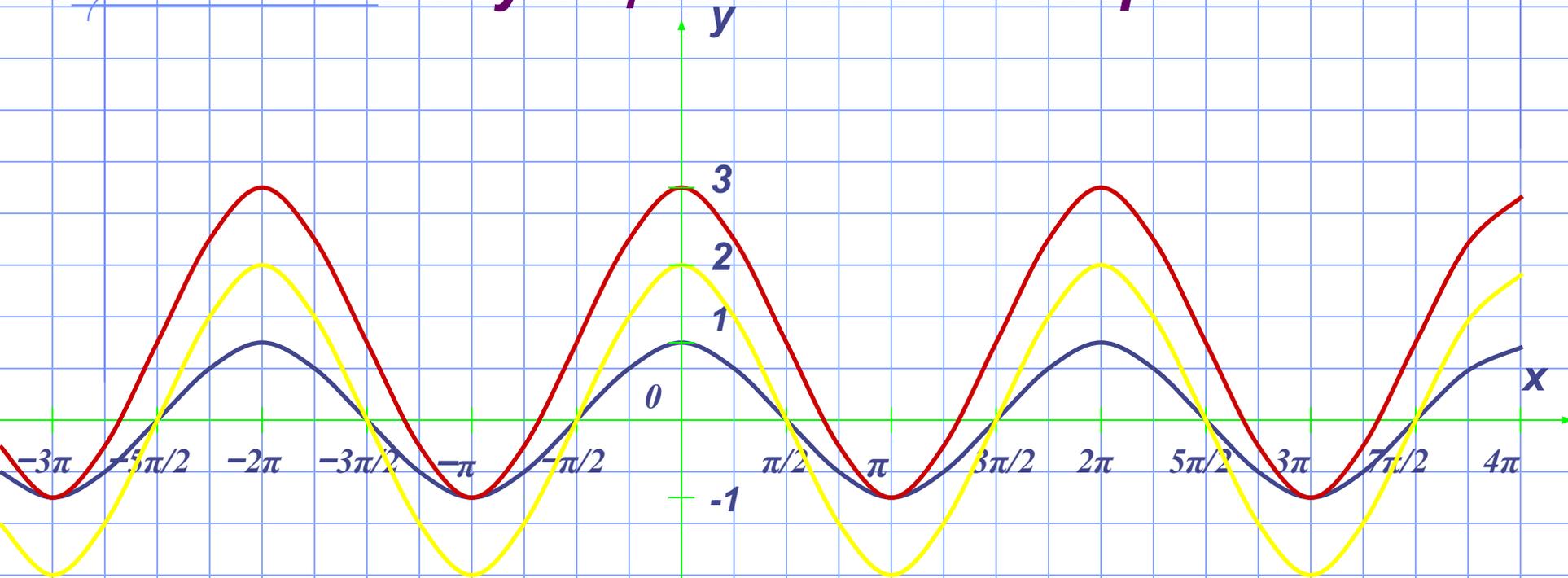
Возврат к преобразованиям функций $y=\sin(x)$ и $y=\cos(x)$

График функции $y = \cos(x) - 1$ получается сдвигом графика $y = \cos(x)$ вниз на 1!



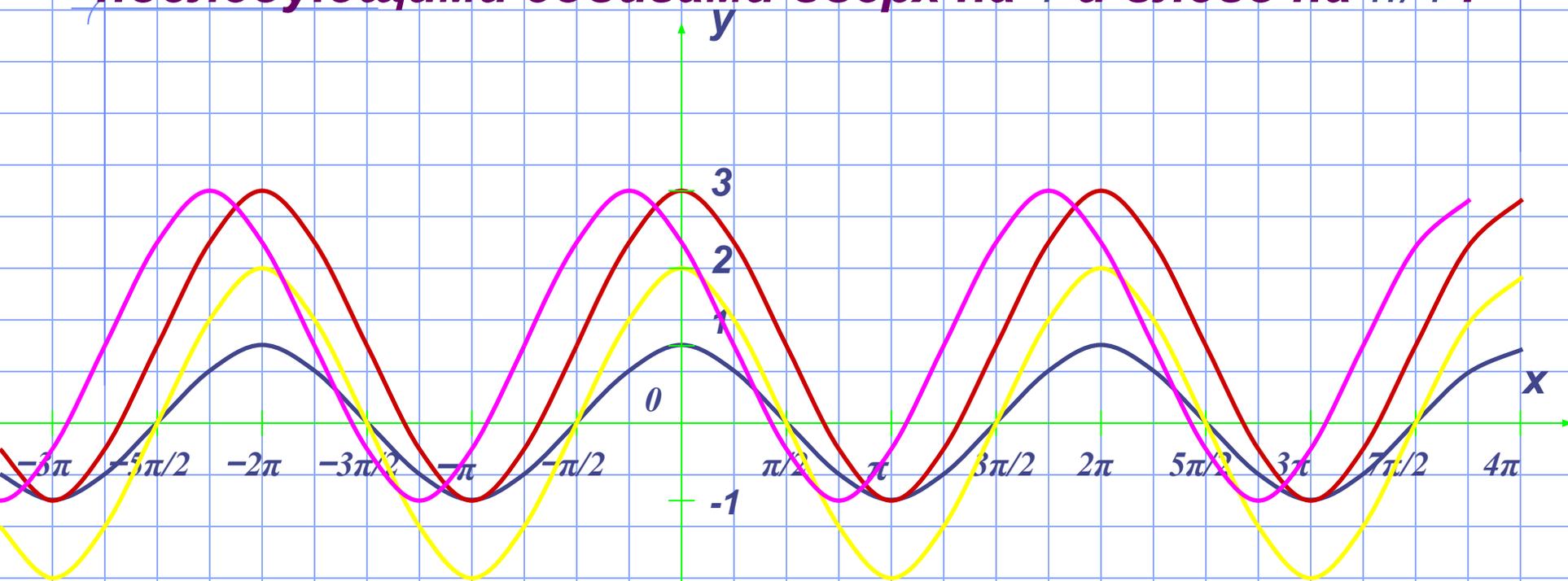
Возврат к преобразованиям функций $y = \sin(x)$ и $y = \cos(x)$

**График функции $y=2\cos(x)+1$ получается
растяжением $y=\cos(x)$ по вертикали в 2 раза и
последующим сдвигом вверх на 1!**



Возврат к преобразованиям функций $y=\sin(x)$ и $y=\cos(x)$

График функции $y=2\cos(x+\pi/4)+1$ получается растяжением $y=\cos(x)$ по вертикали в 2 раза и последующими сдвигами вверх на 1 и влево на $\pi/4$!



Сравните с предыдущим графиком функции $y=2\cos(x)+1$

Возврат к преобразованиям функций $y=\sin(x)$ и $y=\cos(x)$