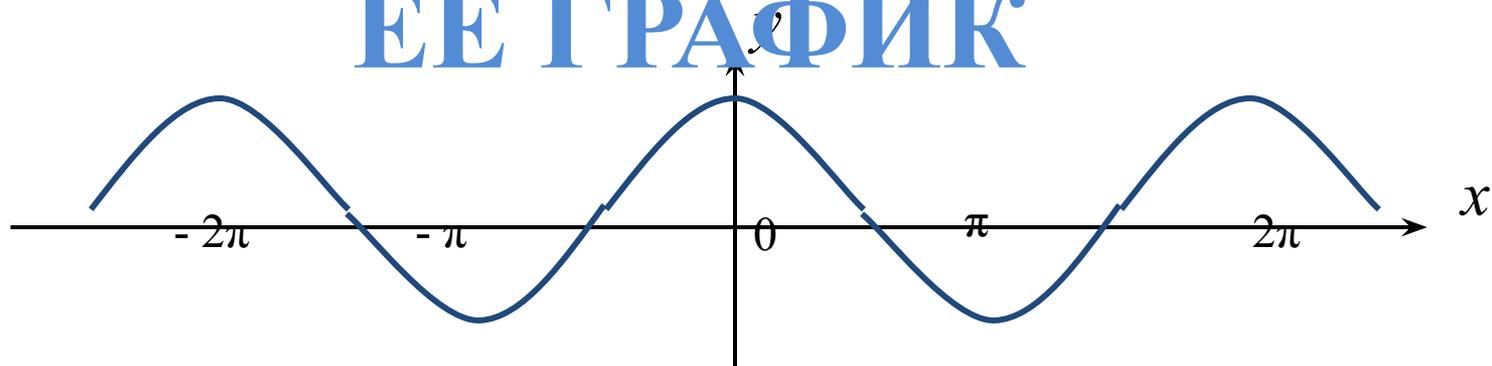


СВОЙСТВА
ФУНКЦИИ
 $y = \sin x$
И
ЕЕ ГРАФИК



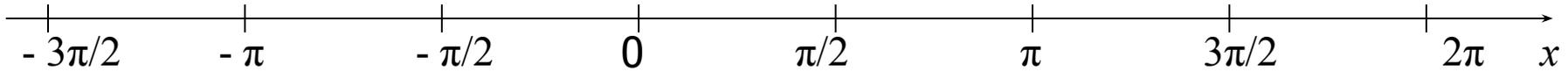
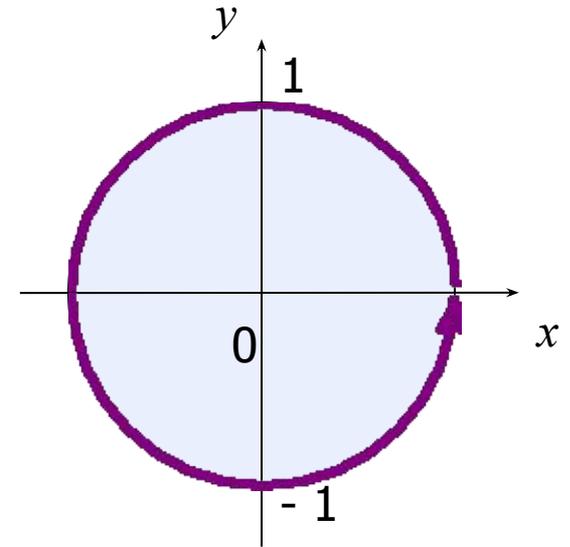
Свойства функции

- 1. $D(y)$
- 2. $E(y)$
- 3. Четность функции
- 4. Периодичность функции
- 5. Нули функции
- 6. Наибольшее значение
- 7. Наименьшее значение
- 8. Положительные значения
- 9. Отрицательные значения
- 10. Возрастание функции
- 11. Убывание функции

$$y = \sin x$$

$D(y)$

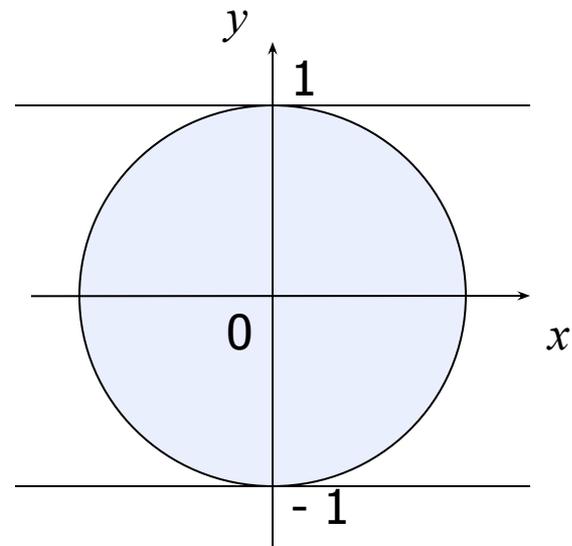
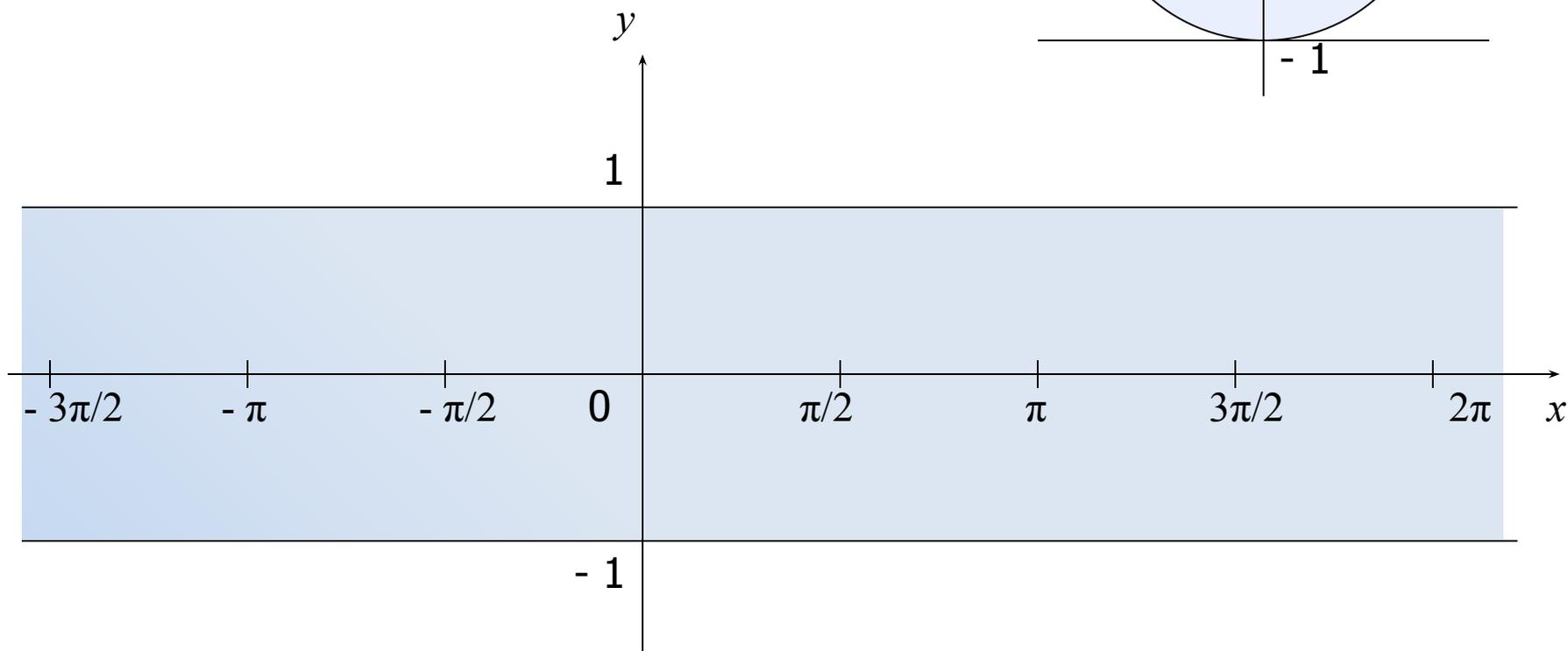
$x \in \mathbb{R}$



$$y = \sin x$$

E (y)

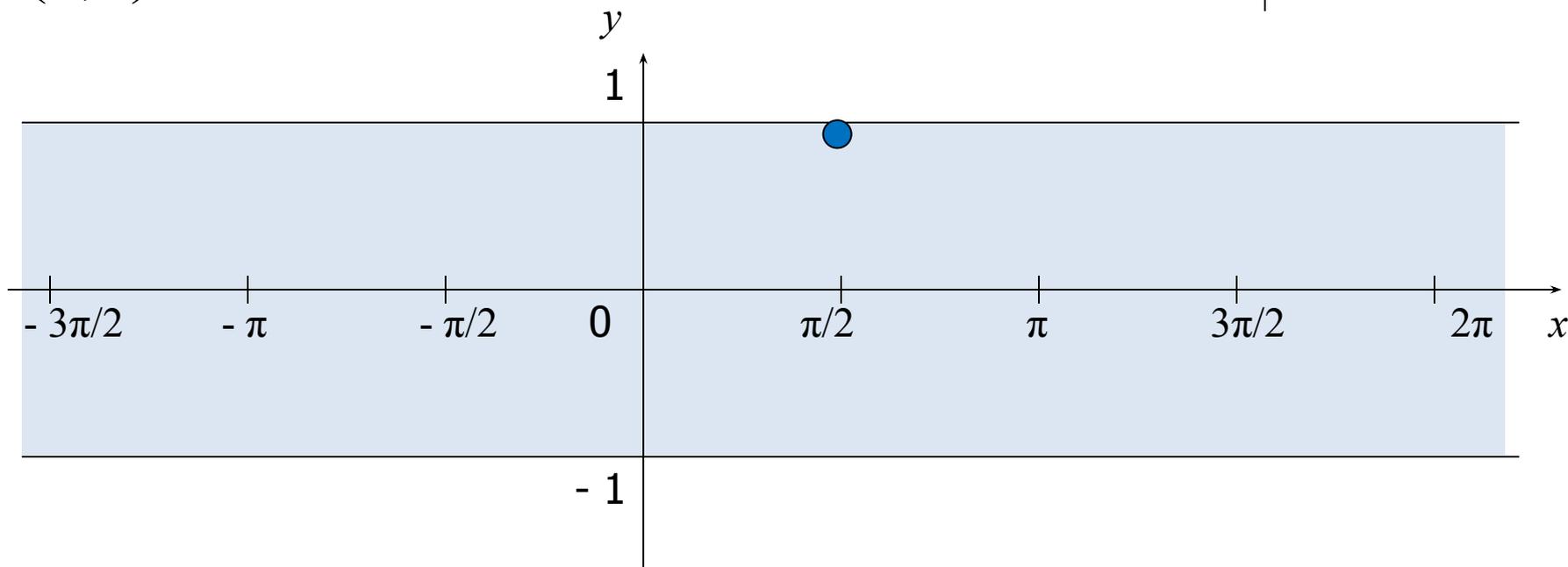
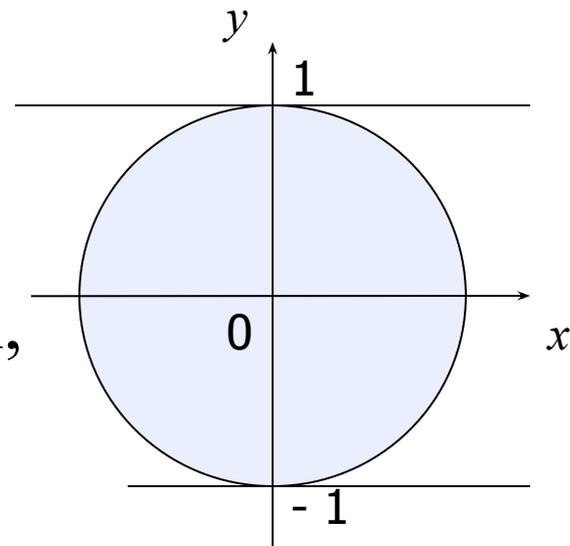
[-1; 1]



$$y = \sin x$$

Четность функции

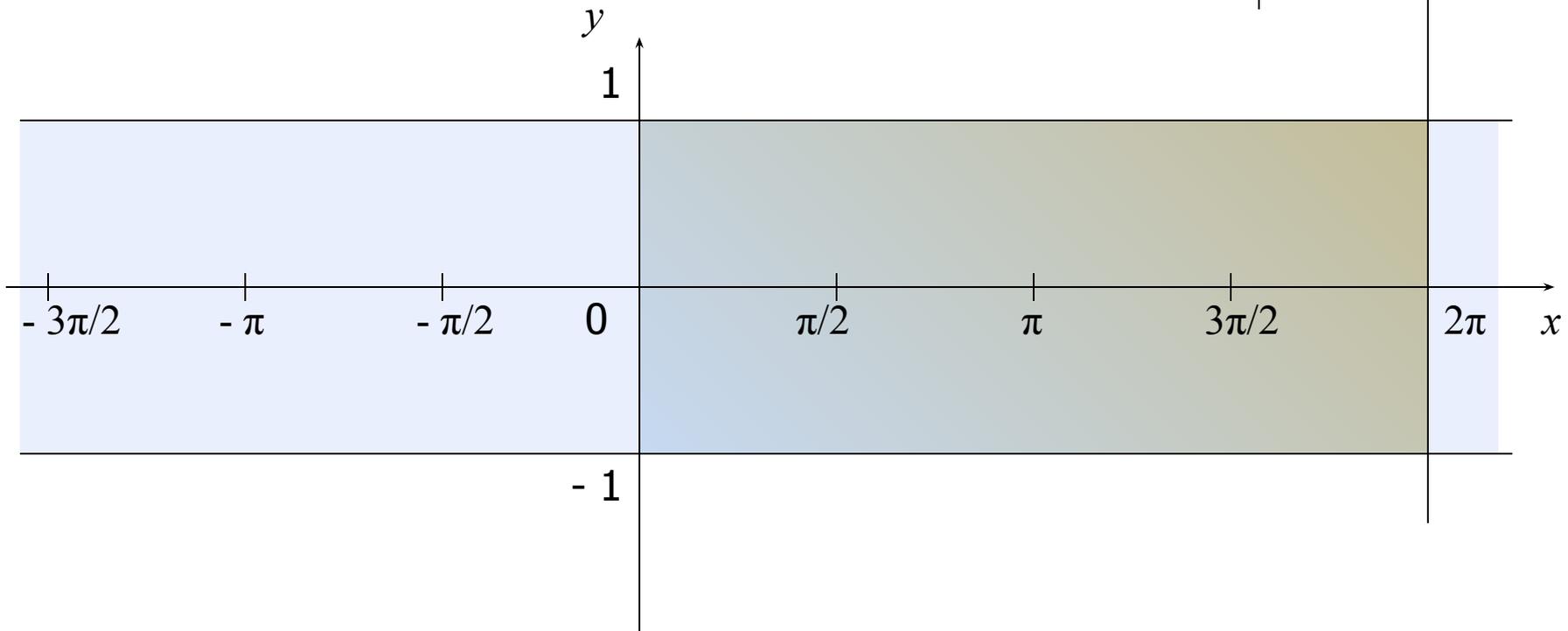
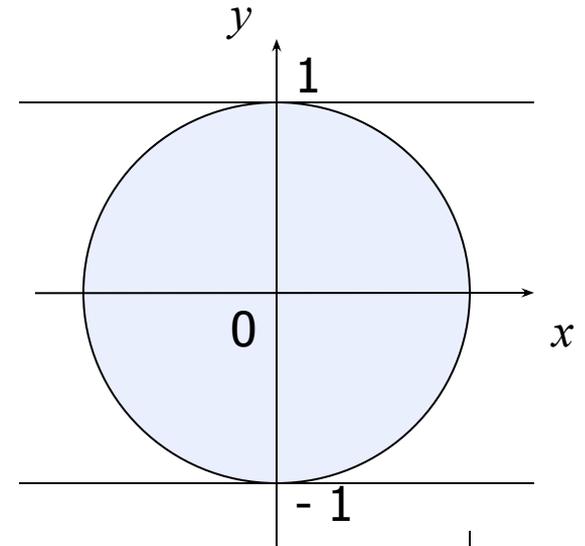
Функция **нечетна**, т.к. $\sin(-x) = -\sin x$,
график симметричен относительно
(0;0)



$$y = \sin x$$

Периодичность функции

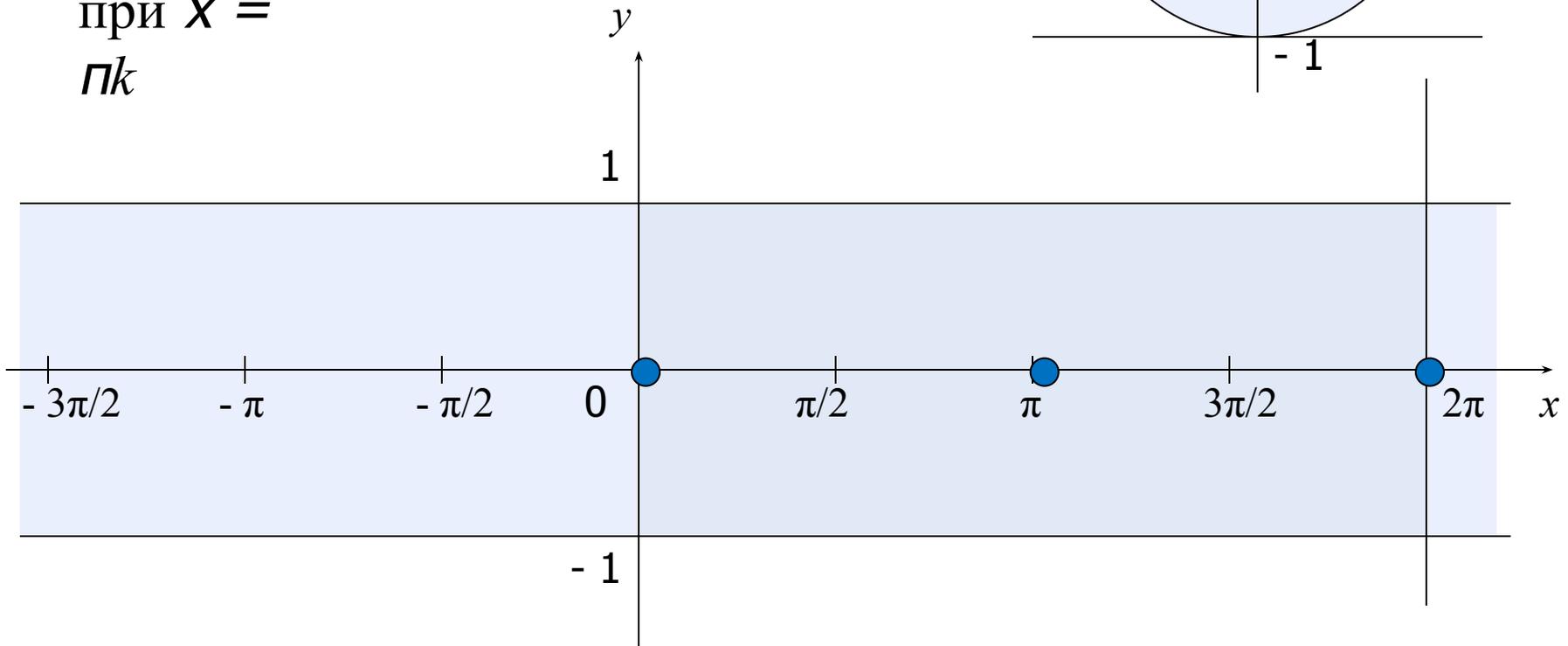
Период функции $T=2\pi$,
 $\sin(x+2\pi)=\sin x$



$$y = \sin x$$

Нули функции $\sin x = 0$

при $x = \pi k$

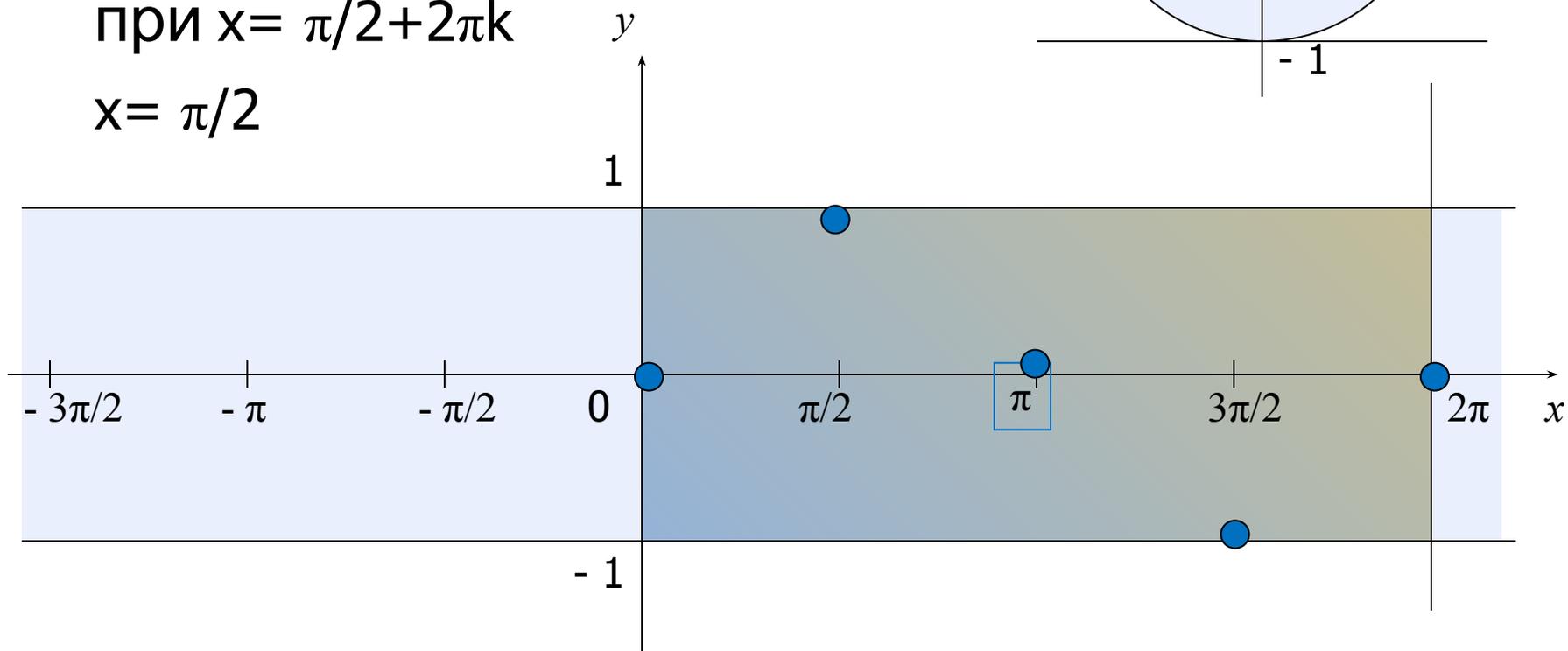


$$y = \sin x$$

Наибольшее значение $\sin x = 1$

при $x = \pi/2 + 2\pi k$

$x = \pi/2$

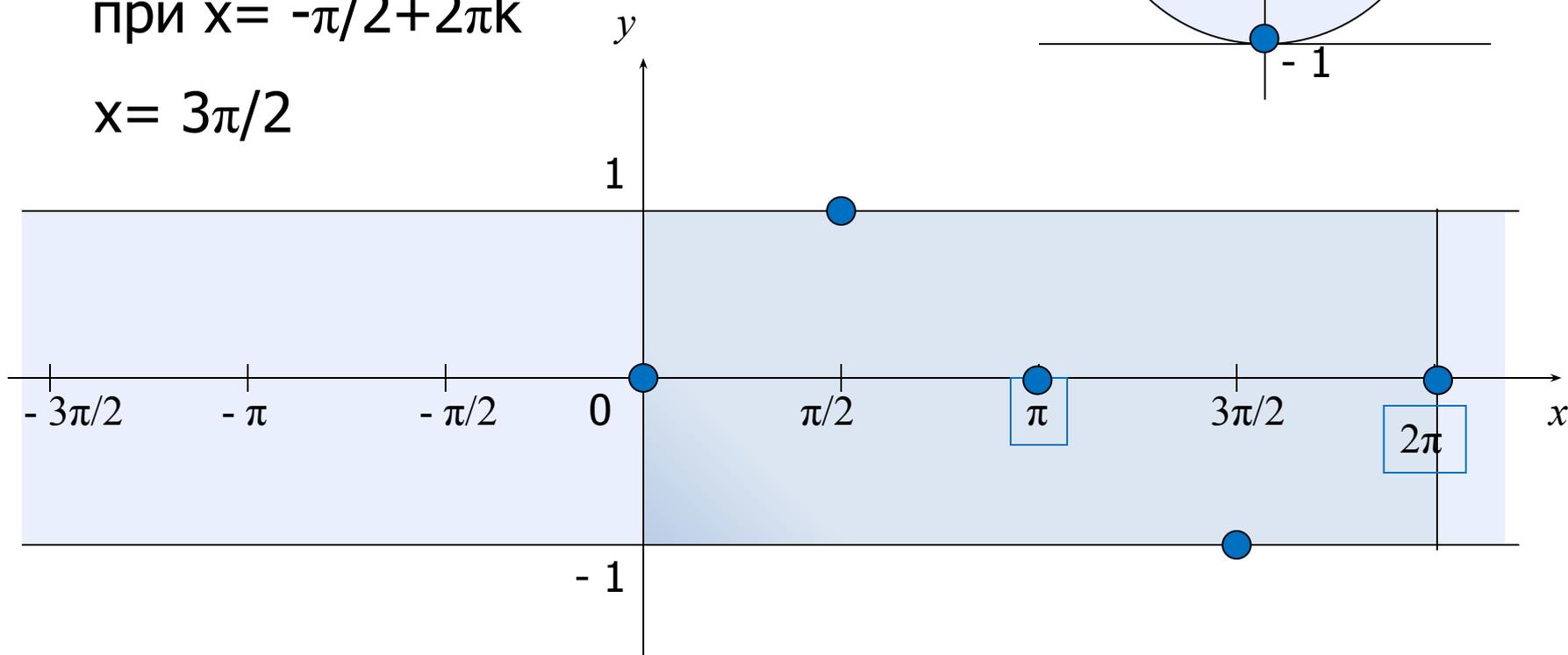


$$y = \sin x$$

Наименьшее значение $\sin x = -1$

при $x = -\pi/2 + 2\pi k$

$x = 3\pi/2$



Построение графика функции

$$y = \sin \text{ на отрезке } \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$$

$$\sin(\pi/6) = 0,5$$

$$\sin(\pi/4) \cong 0,7$$

$$\sin(\pi/3) \cong 0,866$$

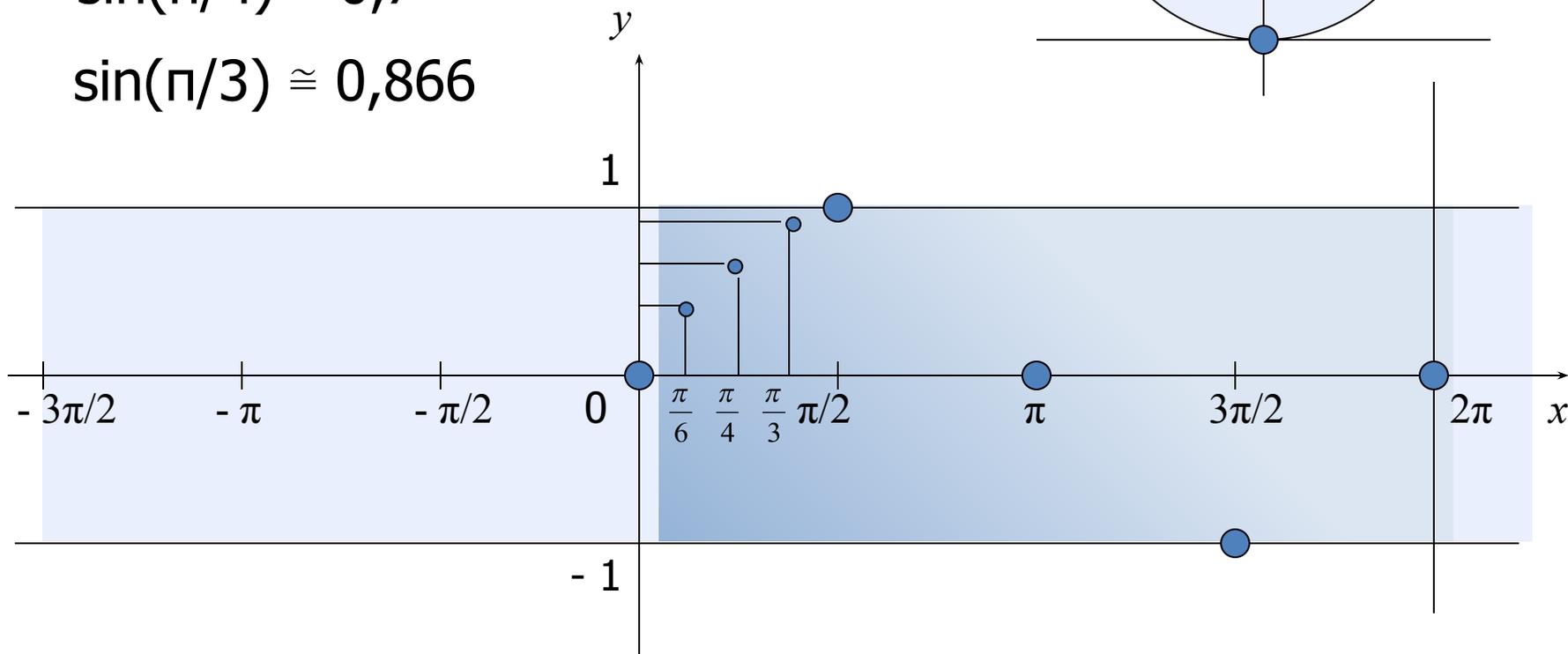
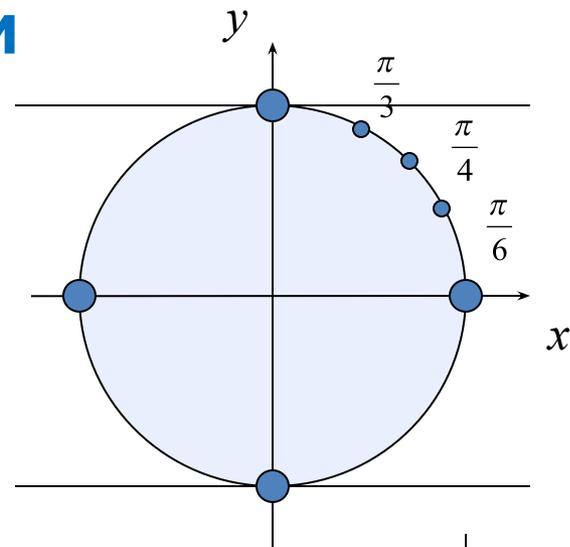
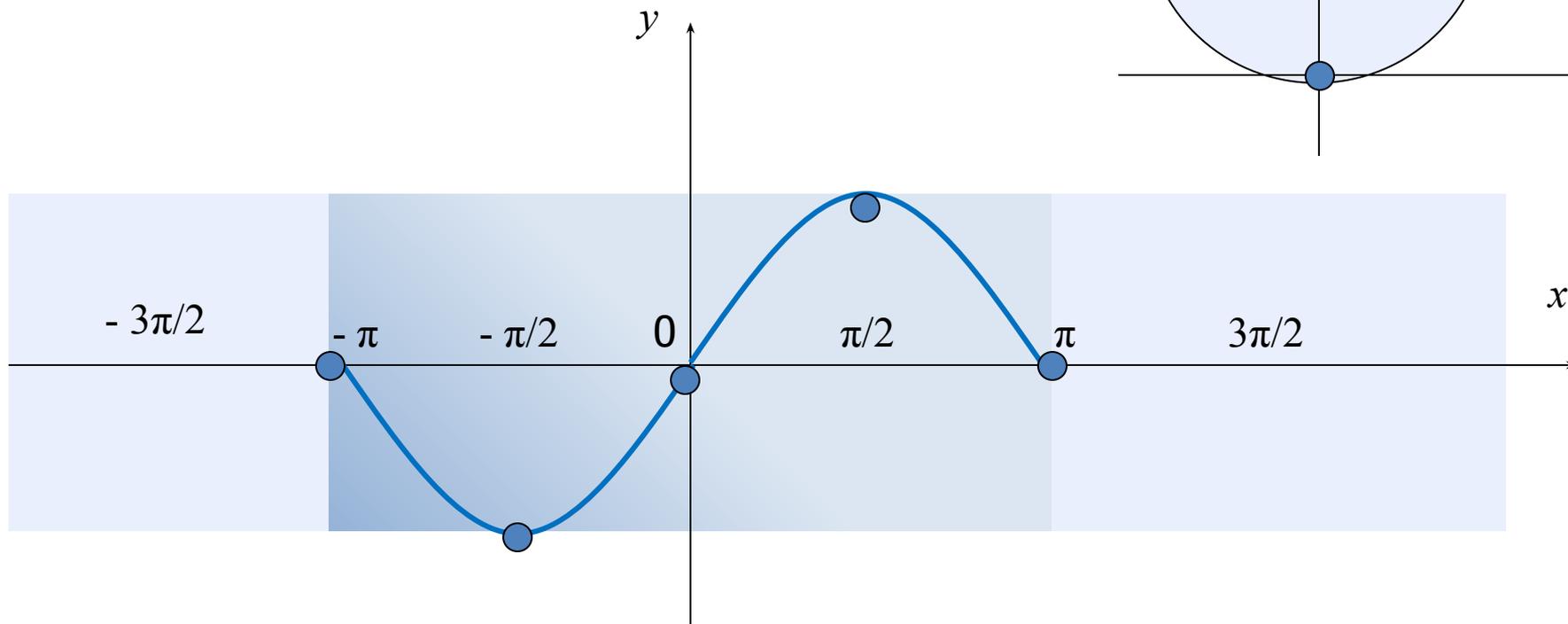
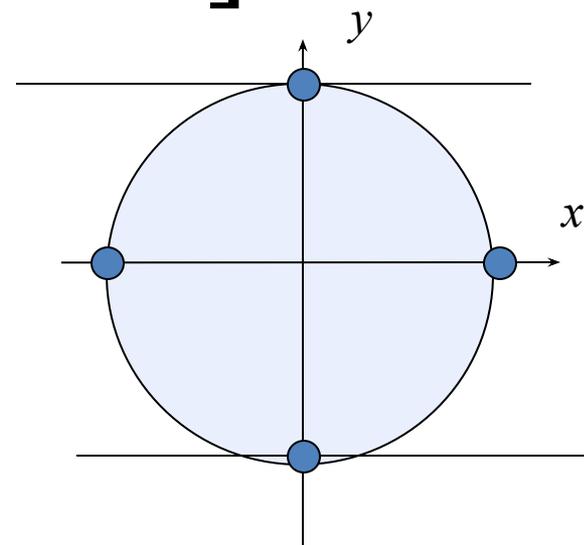
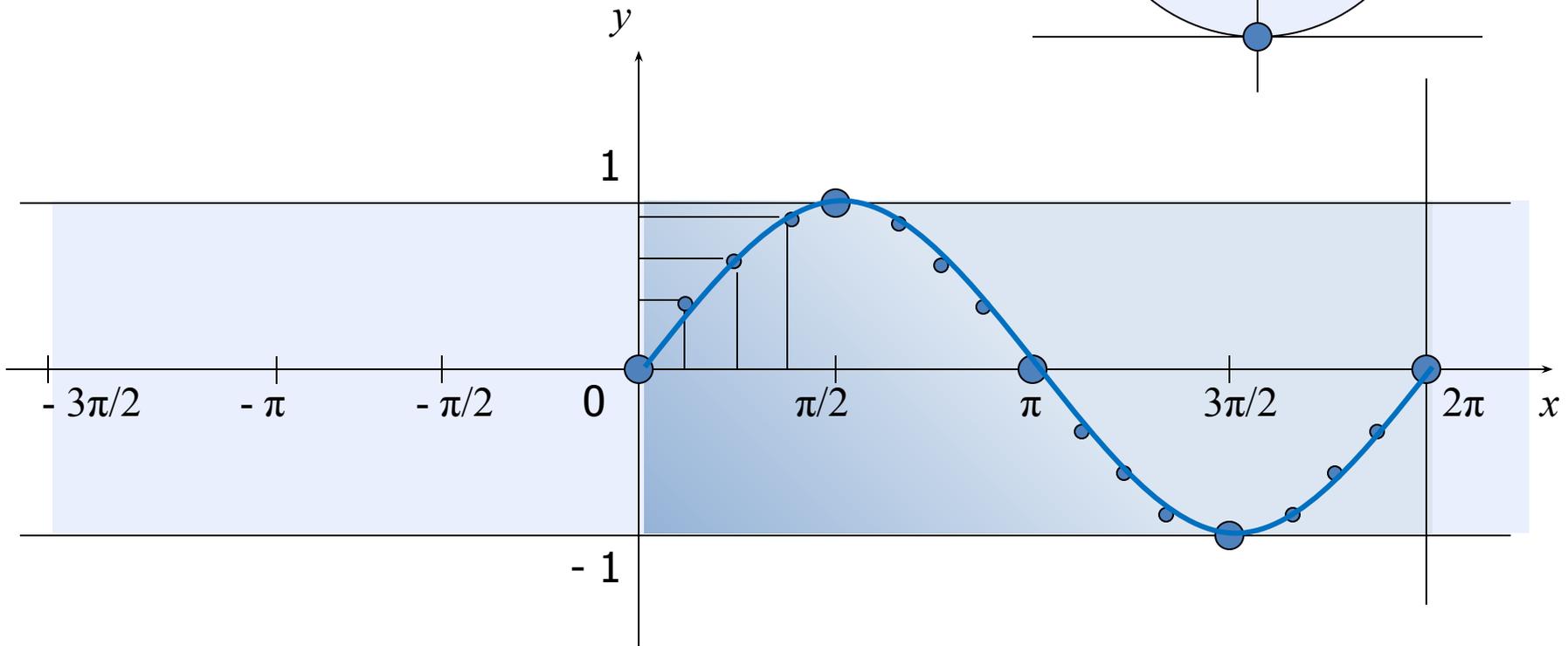
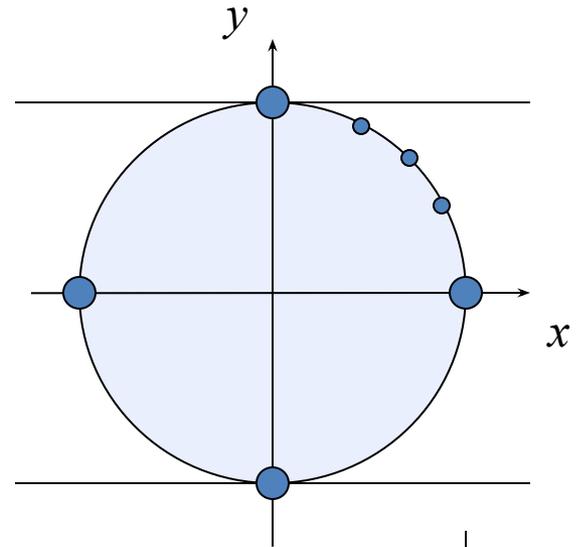


График функции на отрезке $[-\pi; \pi]$

$$y = \sin x$$

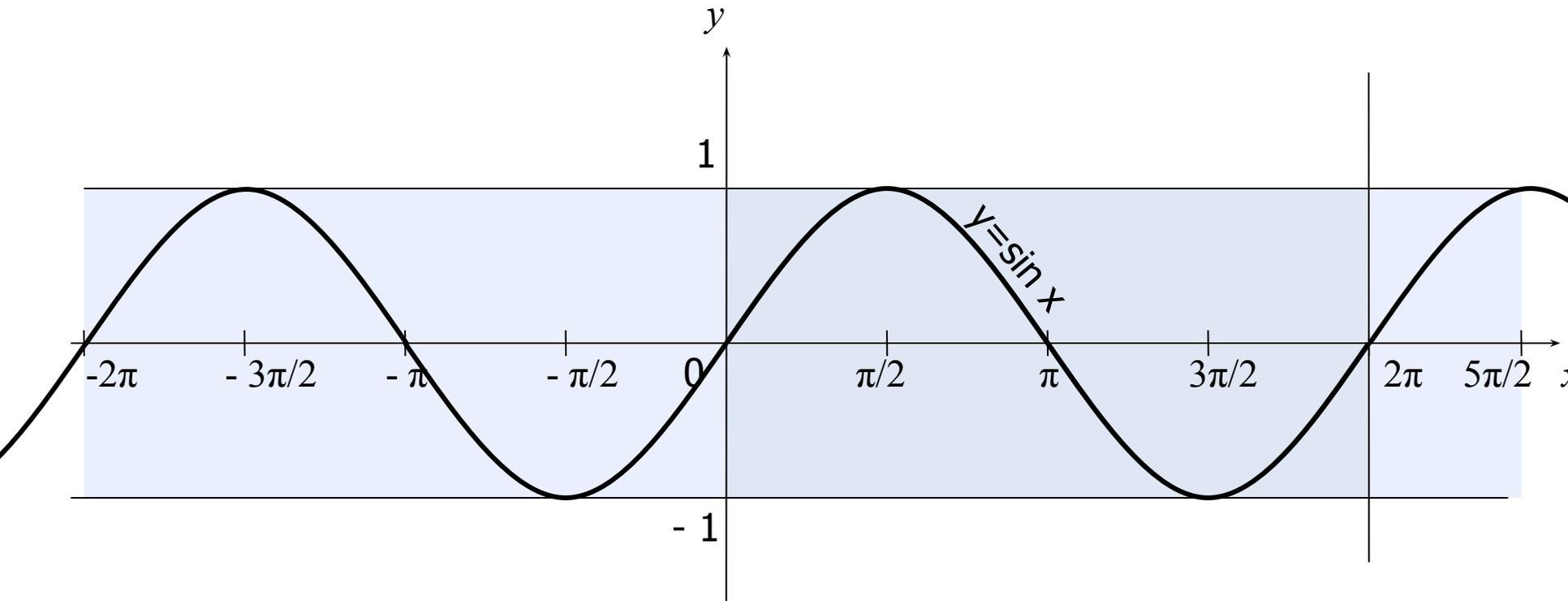


$$y = \sin x$$



$$y = \sin x$$

График функции $y = \sin x$ называется синусоида

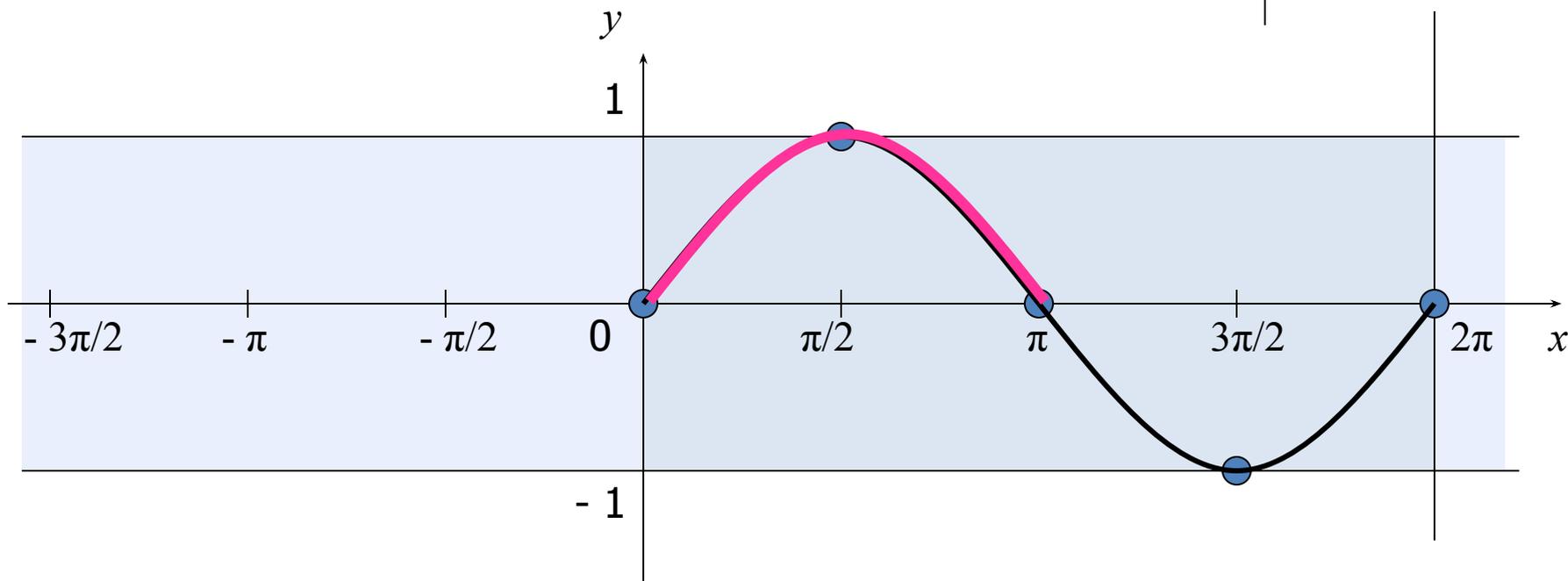
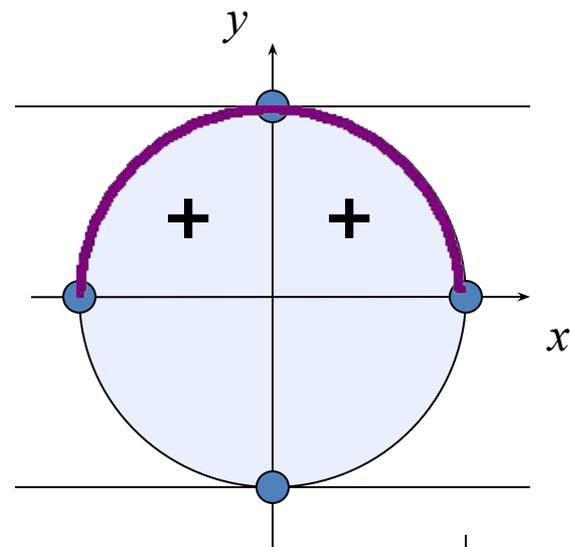


Промежутки знакопостоянства

$$y = \sin x$$

Положительные значения $\sin x > 0$

на отрезке $(2\pi k; \pi + 2\pi k)$, $k \in \mathbf{Z}$

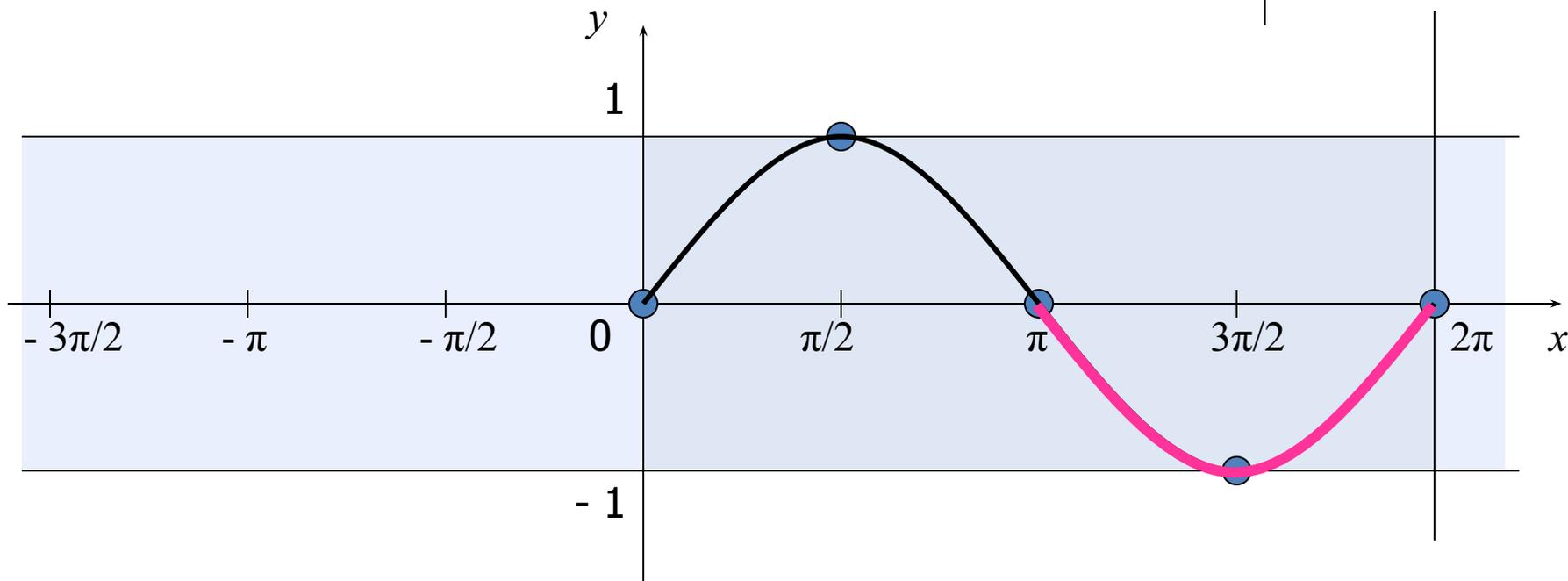
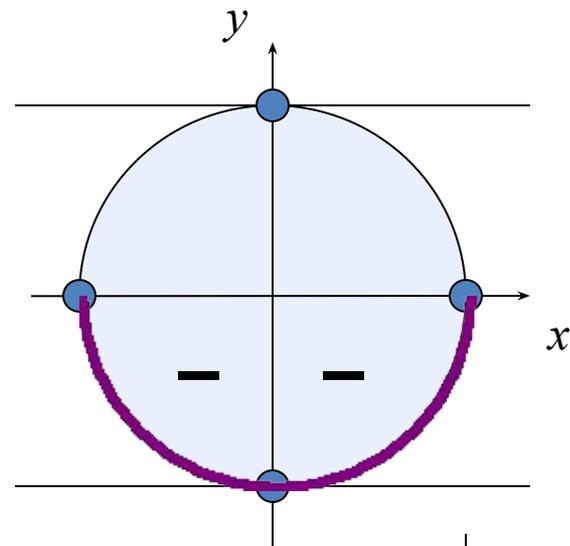


Промежутки знакопостоянства

$$y = \sin x$$

Отрицательные значения $\sin x < 0$

на отрезке $(\pi + 2\pi k; 2\pi + 2\pi k)$. $k \in \mathbb{Z}$

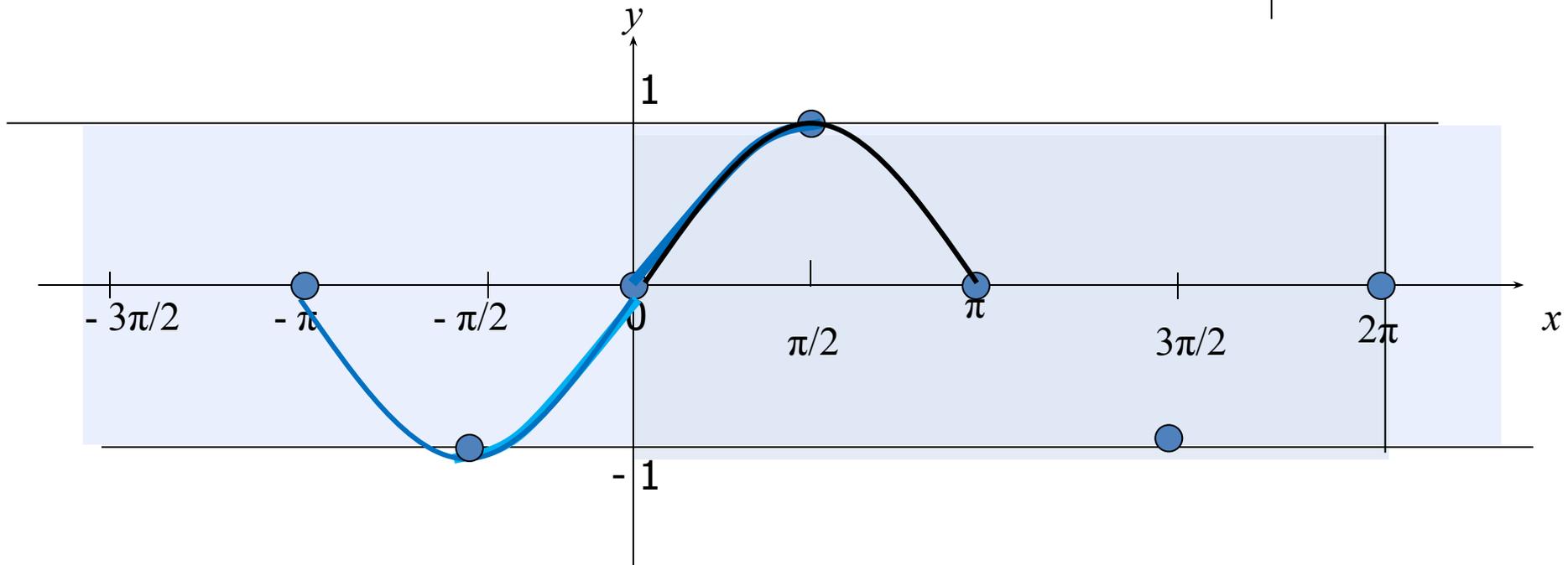
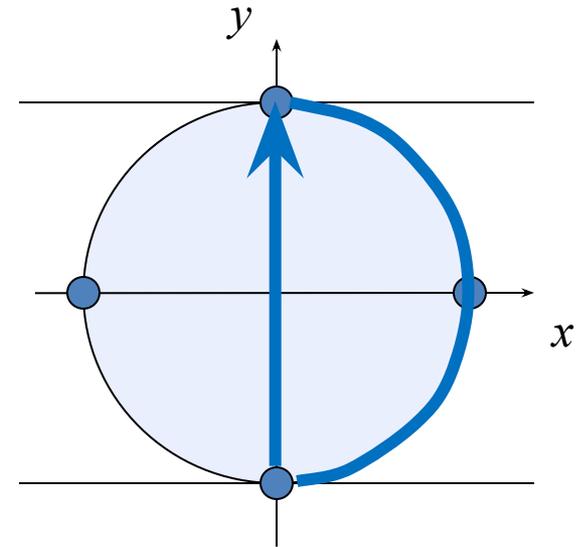


Промежутки возрастания

$$y = \sin x$$

Функция возрастает

на отрезке $[-\pi/2 + 2\pi k; \pi/2 + 2\pi k]$

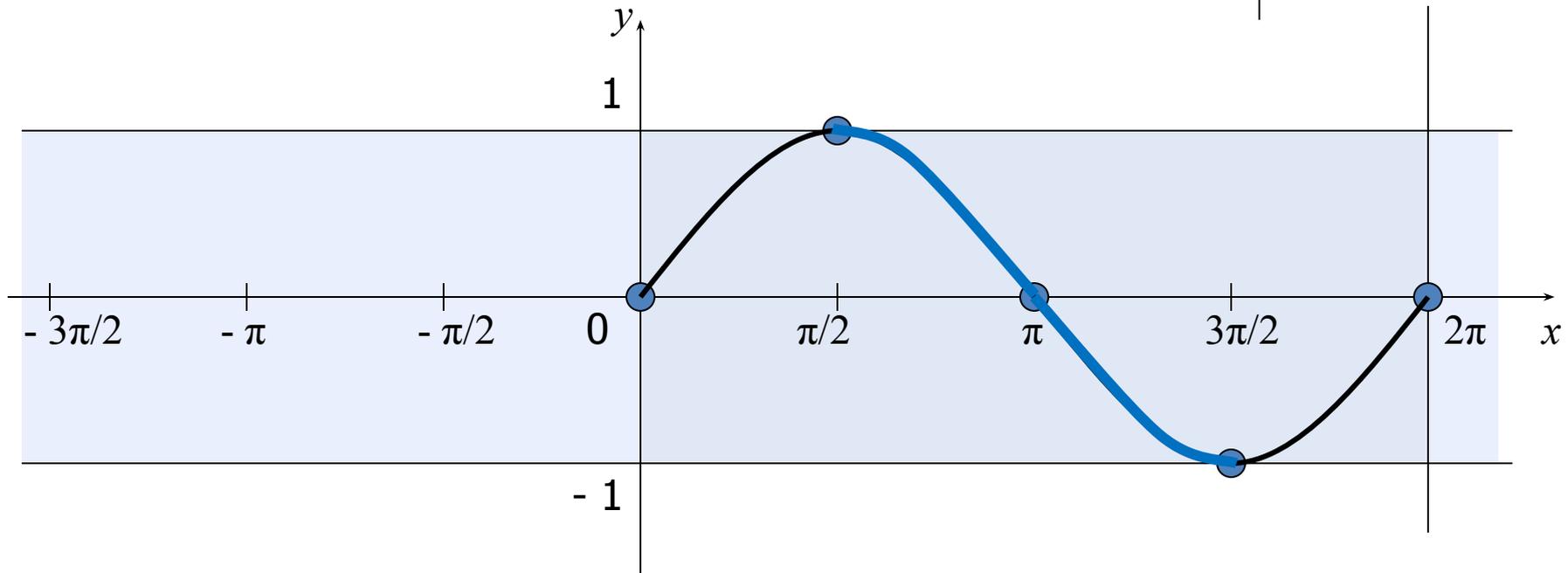
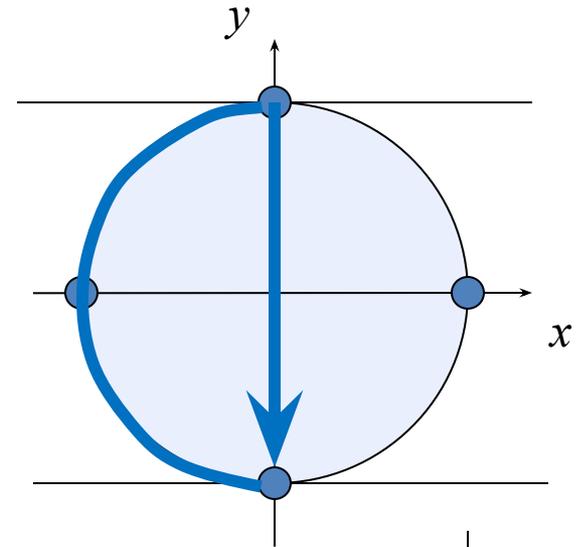


Промежутки убывания

$$y = \sin x$$

Функция убывает

на отрезке $[\pi/2 + 2\pi k; 3\pi/2 + 2\pi k]$



Задача

Сравнить числа $\sin 2$ и $\sin 3$

Так как $\pi = 3,14$, $\frac{\pi}{2} = 1,57$, то

$$\frac{\pi}{2} < 2 < 3 < \pi$$

Из графика видно, что на отрезке $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ функция $y = \sin x$ убывает.

Ответ: $\sin 2 > \sin 3$.

Упражнения

Пользуясь свойствами функции $y = \sin x$,
сравните числа:

$$\sin 100^{\circ} \quad \text{и} \quad \sin 130^{\circ}$$

$$\sin 4 \quad \text{и} \quad \sin 2$$

$$\sin \frac{\pi}{9} \quad \text{и} \quad \sin \frac{7\pi}{18}$$

Расположить в порядке возрастания числа

$\sin 1.9$; $\sin 3$; $\sin(-1)$; $\sin(-1.5)$.

Числа $\sin 1.9$ и $\sin 3$ **положительны**, так как точки $P_{1,9}$ и P_3 находятся **во 2 четверти**.
Функция $y=\sin x$ во 2 четверти убывает. $\sin 3 < \sin 1.9$

Числа $\sin(-1)$ и $\sin(-1.5)$ **отрицательны**, так как точка $P(-1)$ и $P(-1,5)$ находятся в **4 четверти**.

Функция $y=\sin x$ во 4 четверти возрастает..
 $\sin(-1.5) < \sin(-1)$

Ответ:

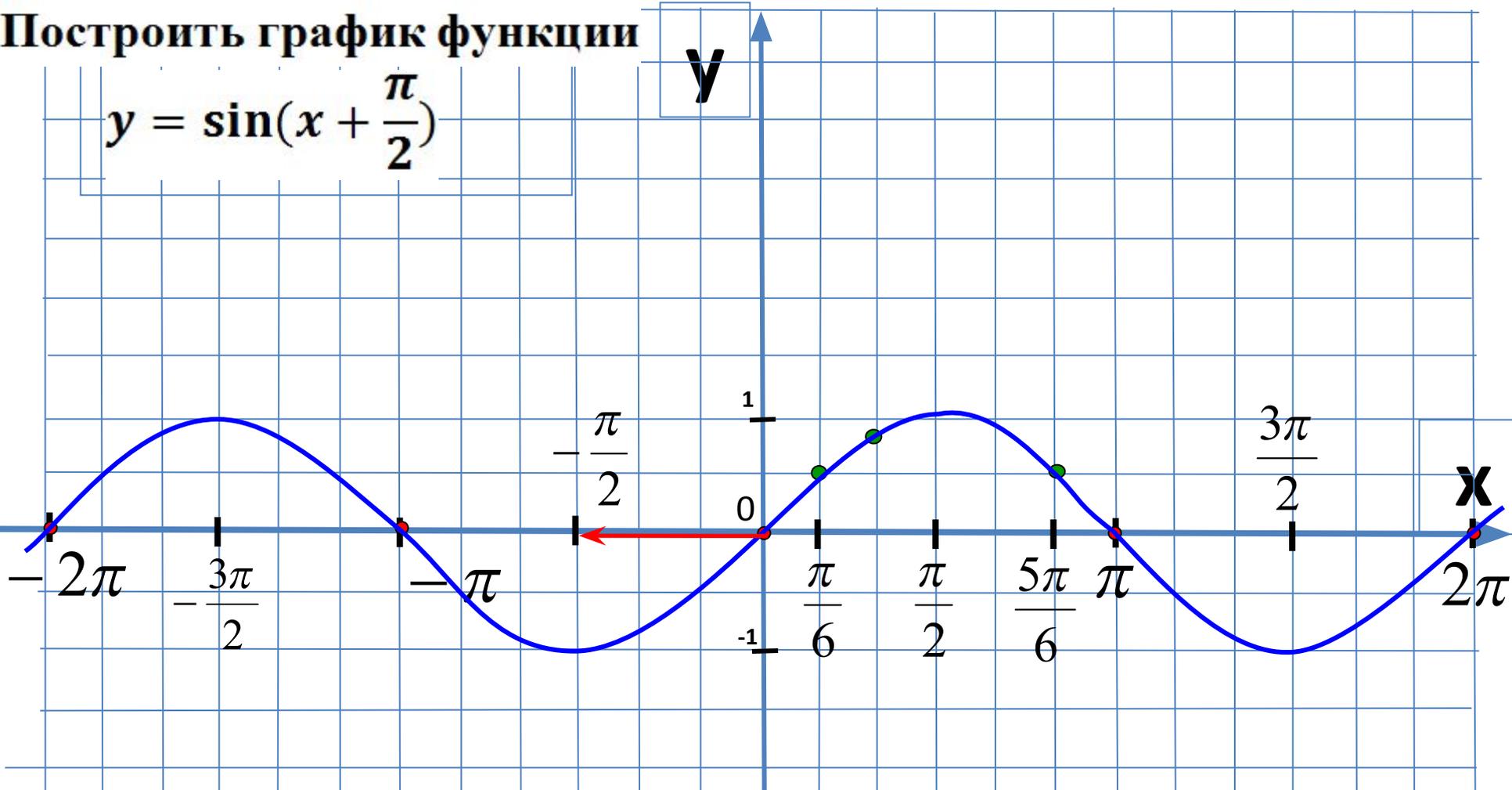
$\sin(-1.5)$; $\sin(-1)$; $\sin 3$; $\sin 1.9$.

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

Построить график функции

$$y = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$$

y



$$\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = \cos x \Rightarrow y = \cos x$$

Свойства функции

1. $D(f) = \mathbb{R}$

2. Функция $y = \cos x$ – четная, так как
 $\cos(-x) = \cos x$

3. Функция $y = \cos x$ возрастает на любом
отрезке вида

$$[2\pi k; \pi + 2\pi k]$$

убывает на любом отрезке вида

$$[\pi + 2\pi k; 2\pi + 2\pi k]$$

где $k \in \mathbb{Z}$.

4. Функция $y = \cos x$ ограничена снизу и сверху, т.е. ограничена:

$$-1 \leq \cos t \leq 1$$

5.

$$y_{\text{наим}} = -1 \text{ при } t = \pi + 2\pi k$$

$$y_{\text{наиб}} = 1 \text{ при } t = 2\pi k$$

6. Функция $y = \cos x$ – непрерывная функция.

7. $E(f) = [-1; 1]$.

Синусоида

