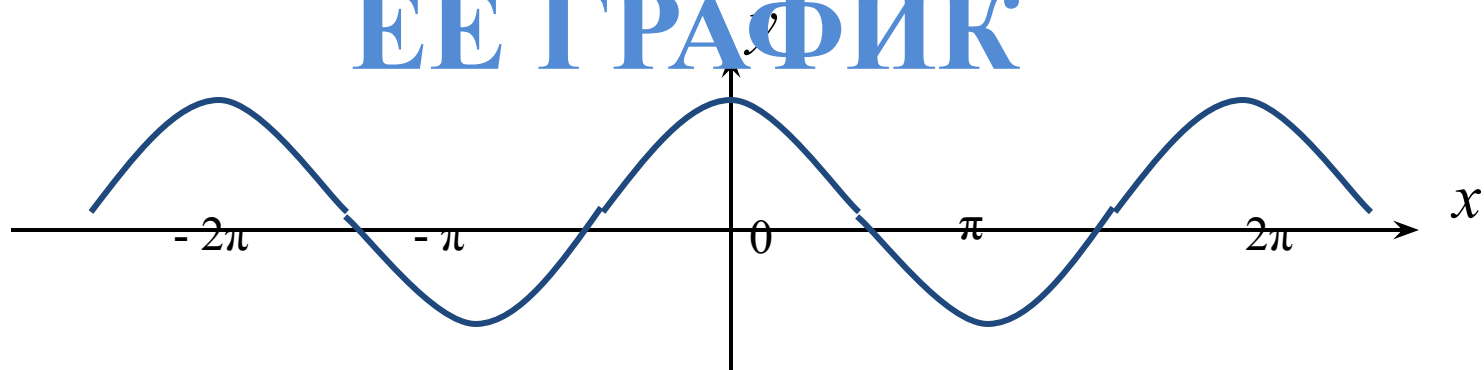


СВОЙСТВА  
ФУНКЦИИ  
 $y = \sin x$   
И  
ЕЕ ГРАФИК



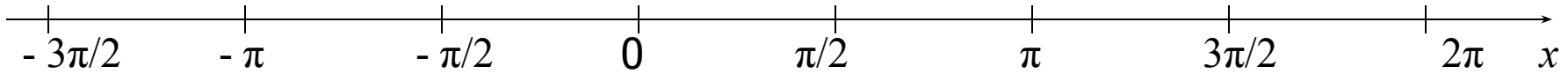
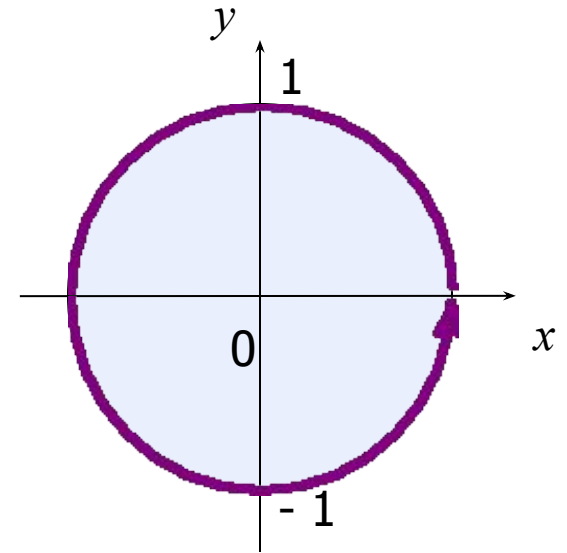
# Свойства функции

- 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

$$y = \sin x$$

$D(y)$

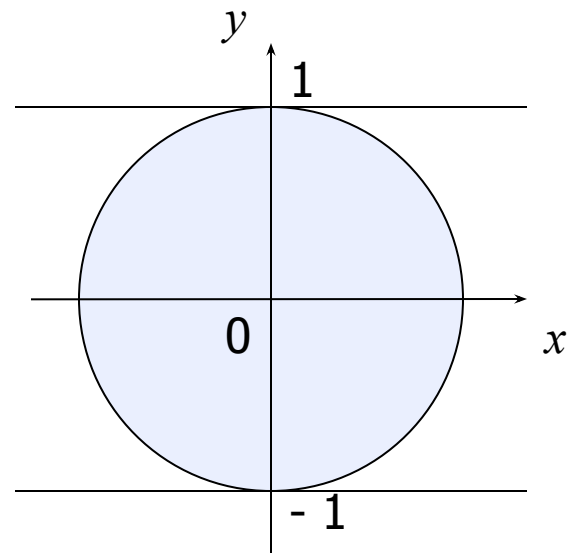
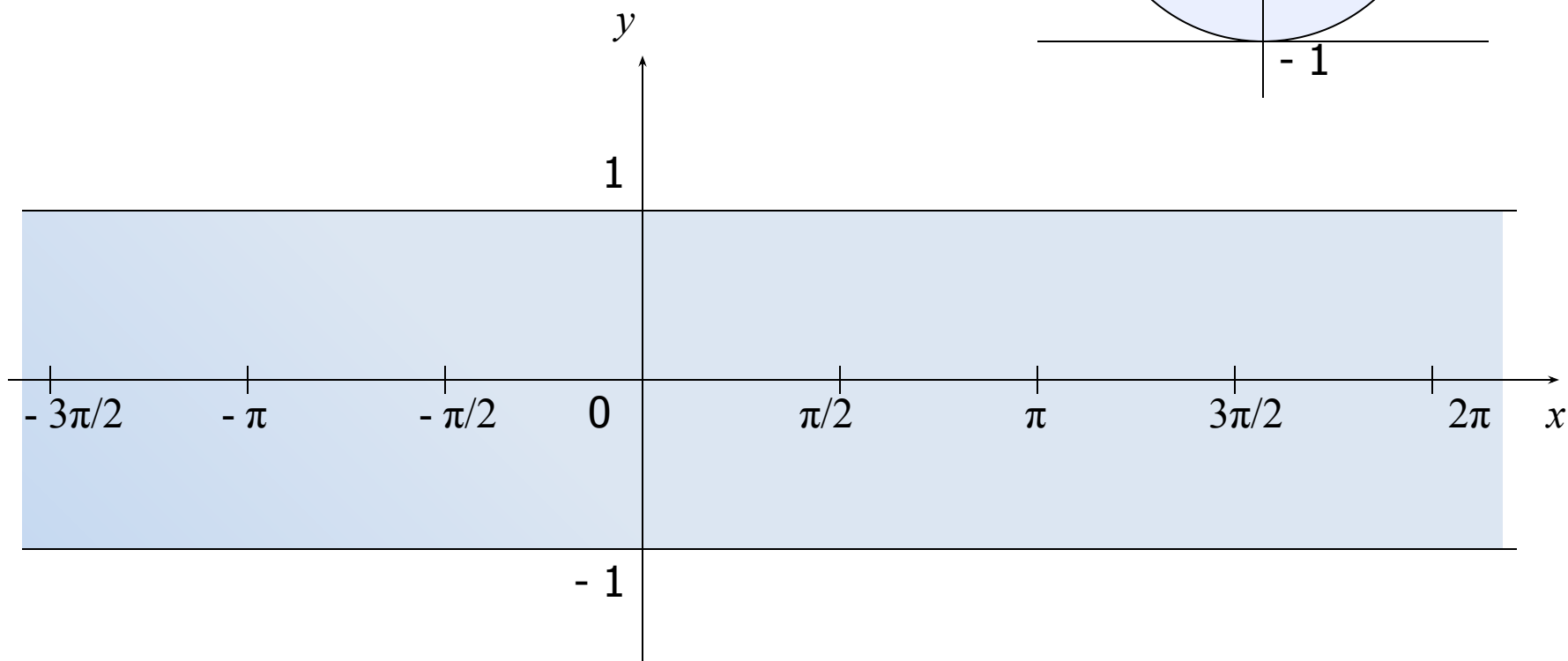
$x \in \mathbb{R}$



$$y = \sin x$$

**E (y)**

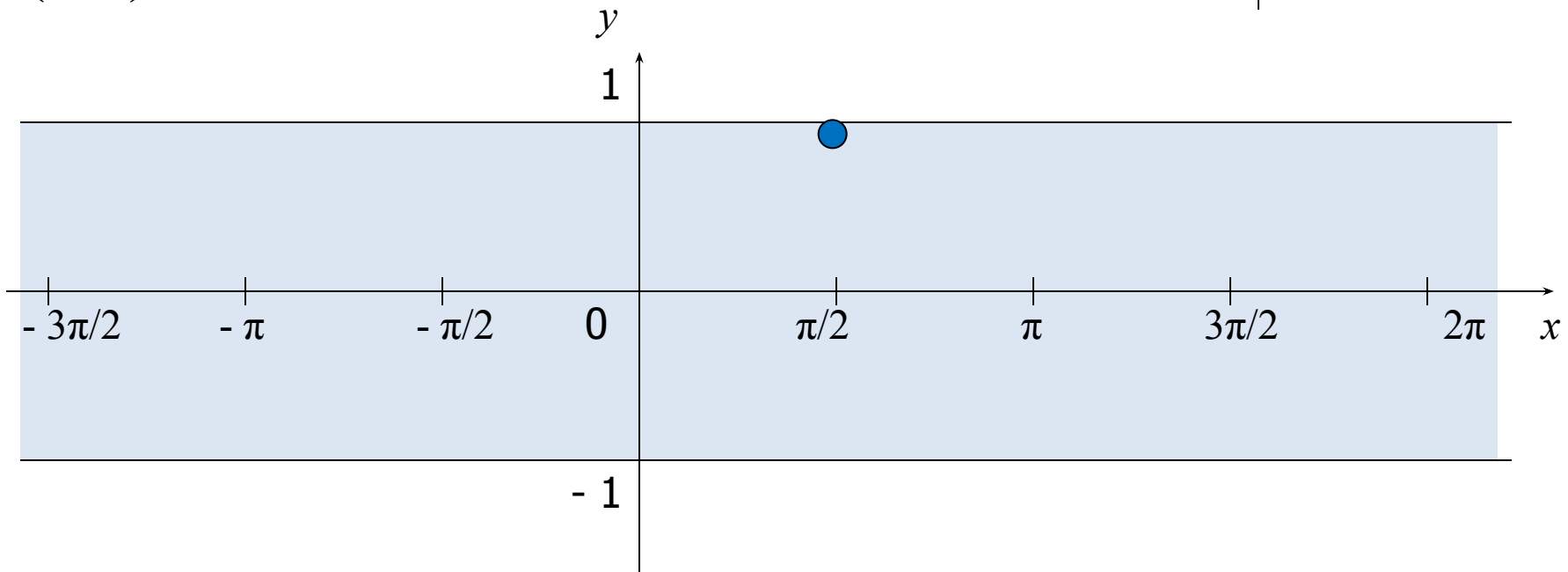
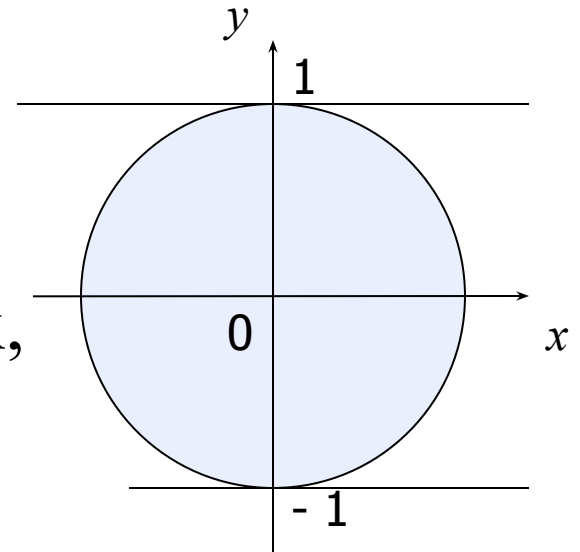
**[-1; 1]**



$$y = \sin x$$

## Четность функции

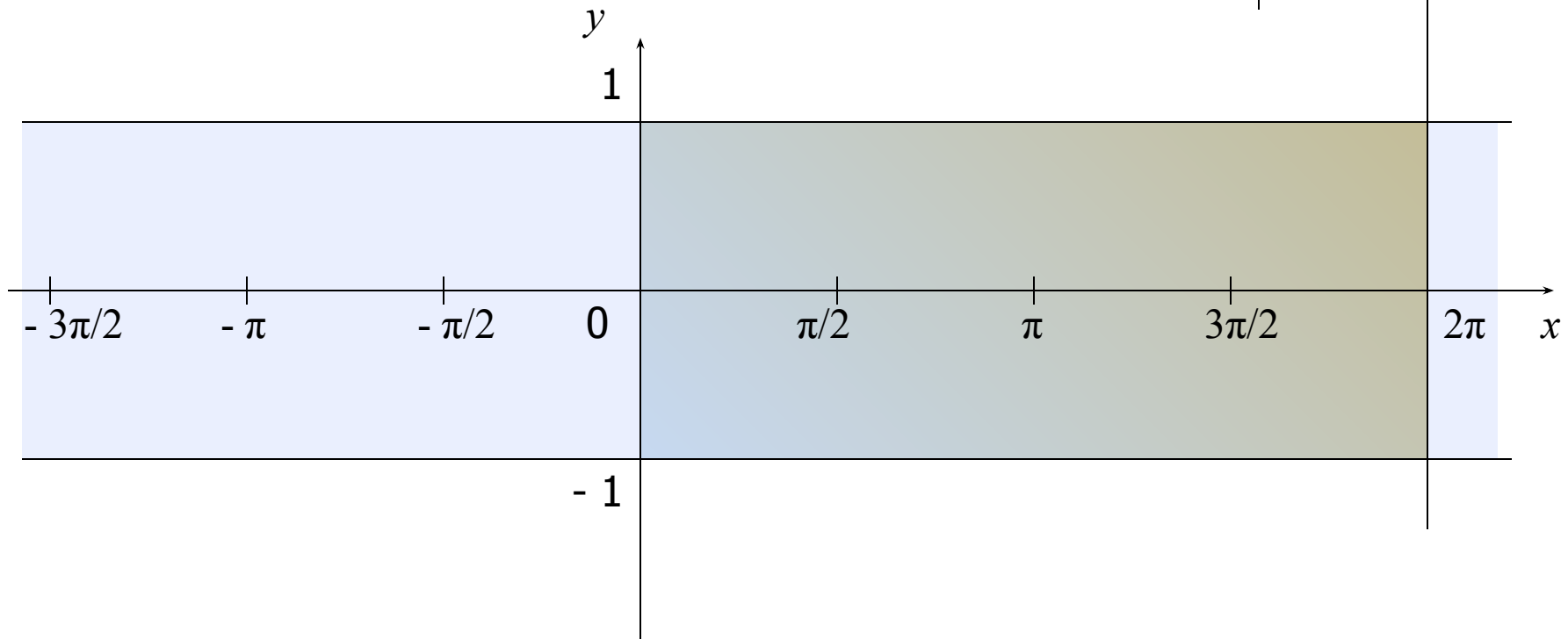
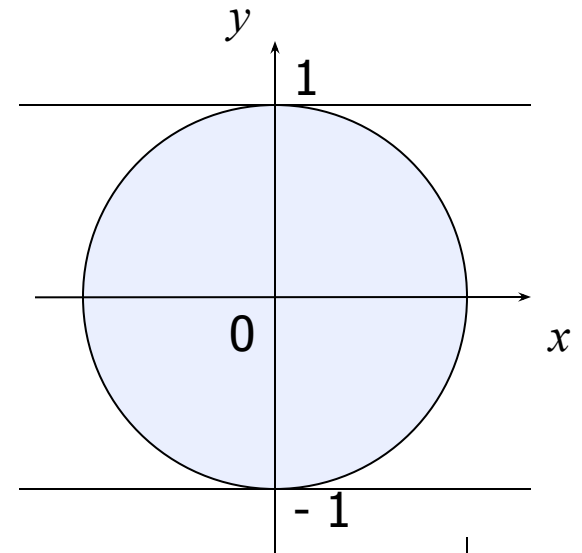
Функция **нечетна**, т.к.  $\sin(-x) = -\sin x$ ,  
график симметричен относительно  
(0;0)



$$y = \sin x$$

## Периодичность функции

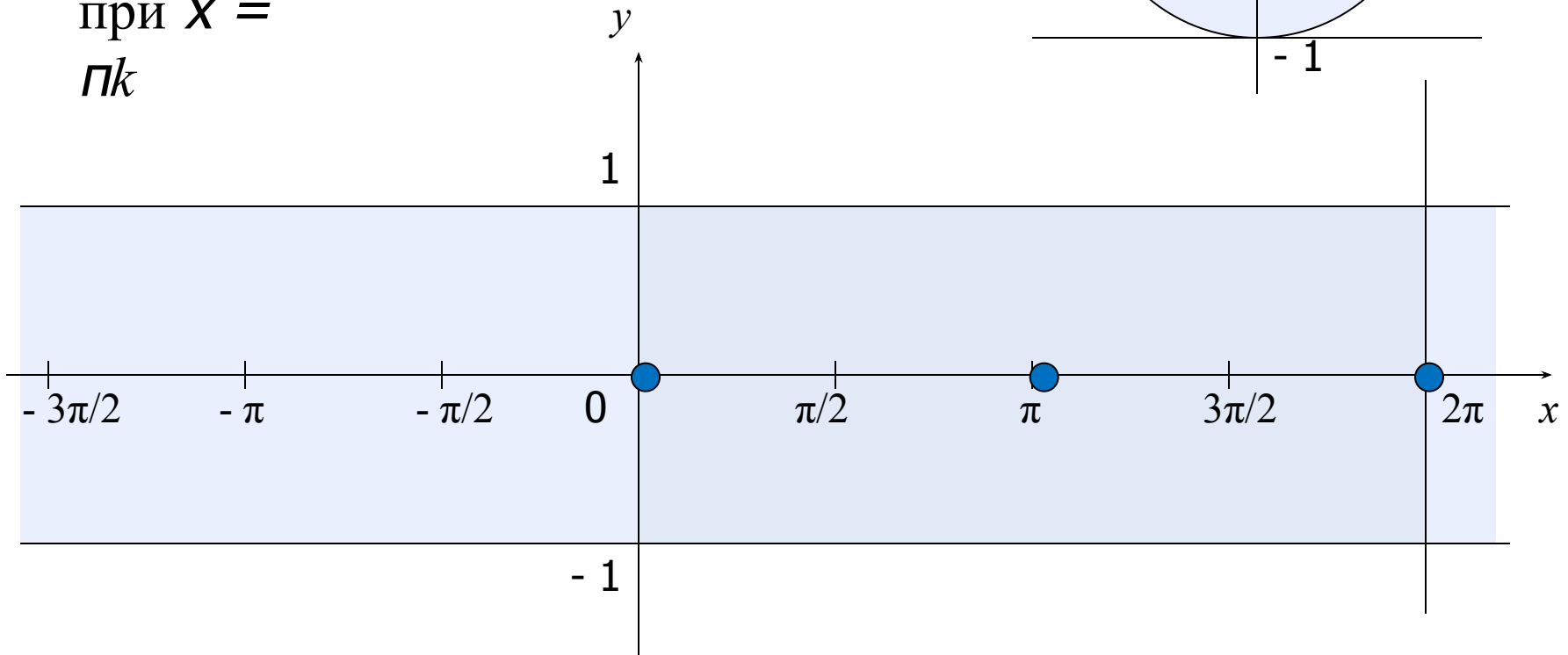
Период функции  $T=2\pi$ ,  
 $\sin(x+2\pi)=\sin x$



$$y = \sin x$$

Нули функции  $\sin x = 0$

при  $x = \pi k$

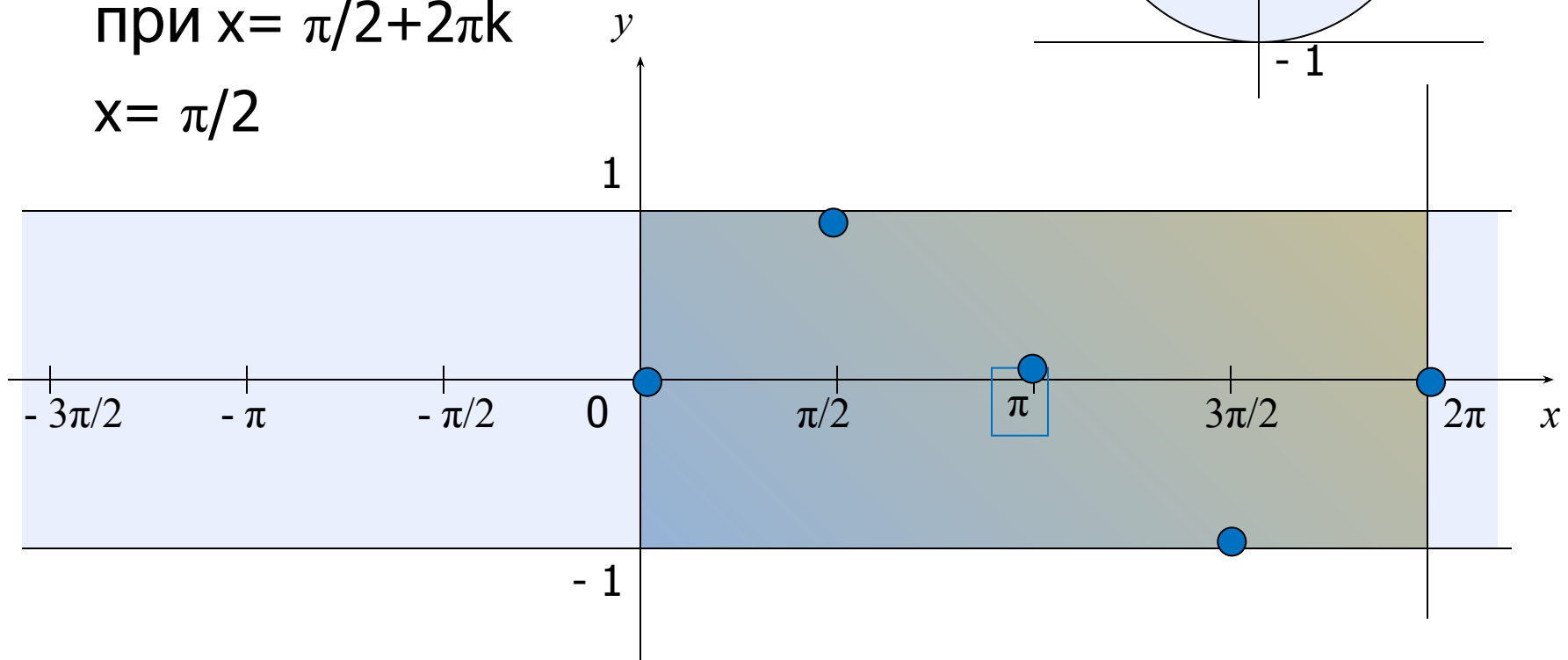


$$y = \sin x$$

Наибольшее значение  $\sin x = 1$

при  $x = \pi/2 + 2\pi k$

$x = \pi/2$



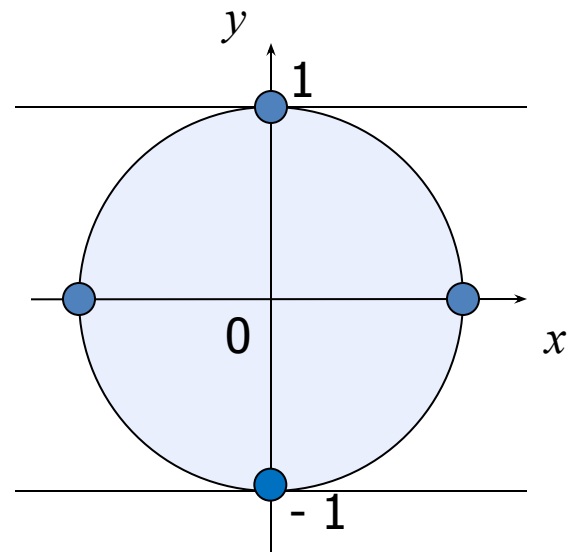
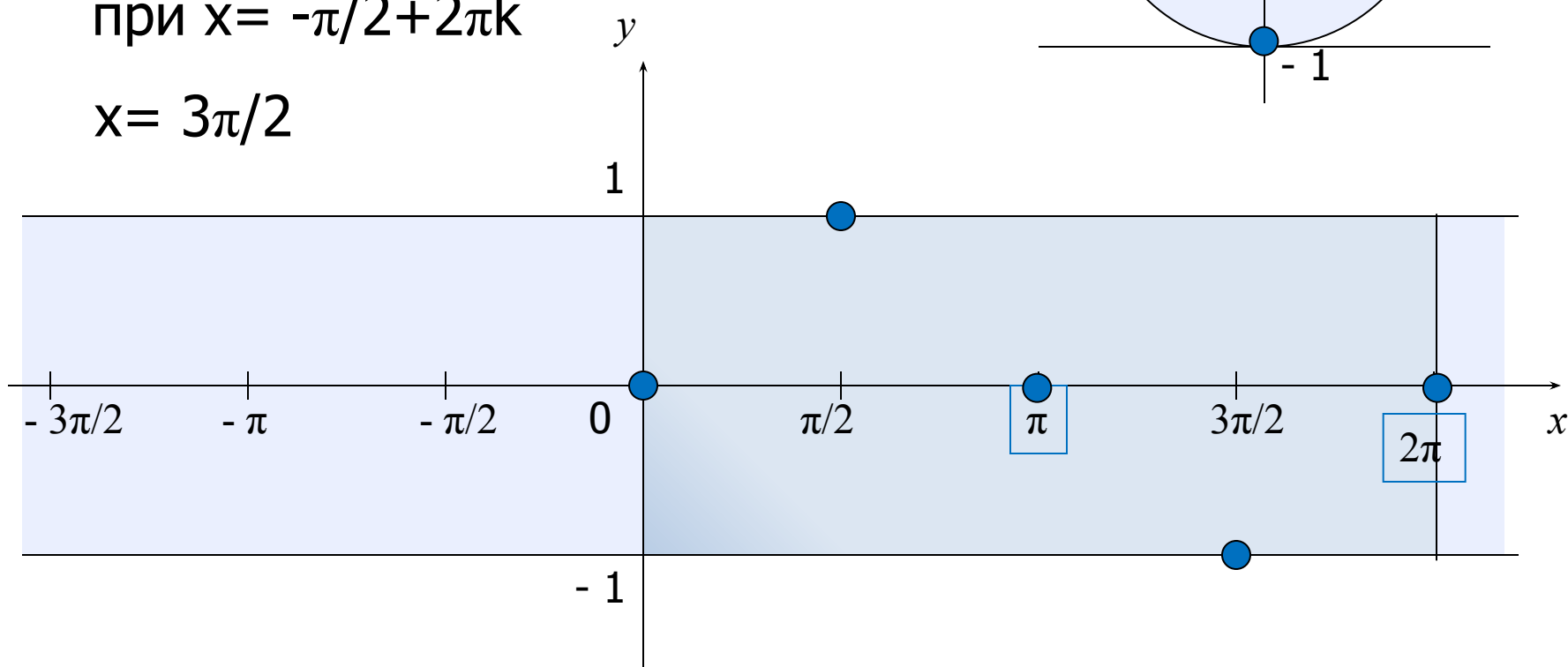


$$y = \sin x$$

Наименьшее значение  $\sin x = -1$

при  $x = -\pi/2 + 2\pi k$

$x = 3\pi/2$



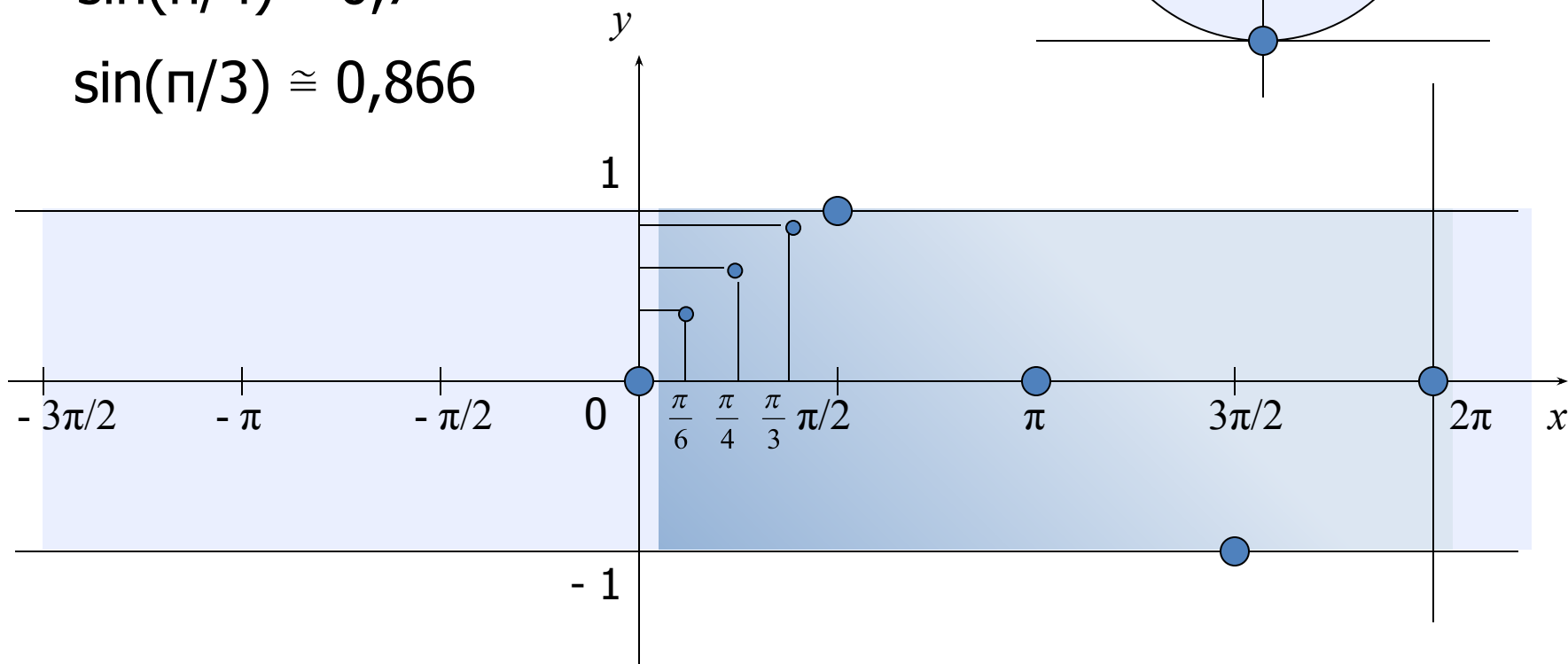
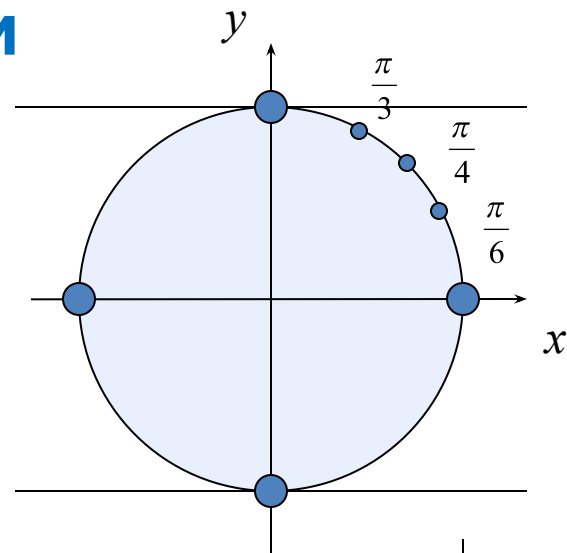
# Построение графика функции

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

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

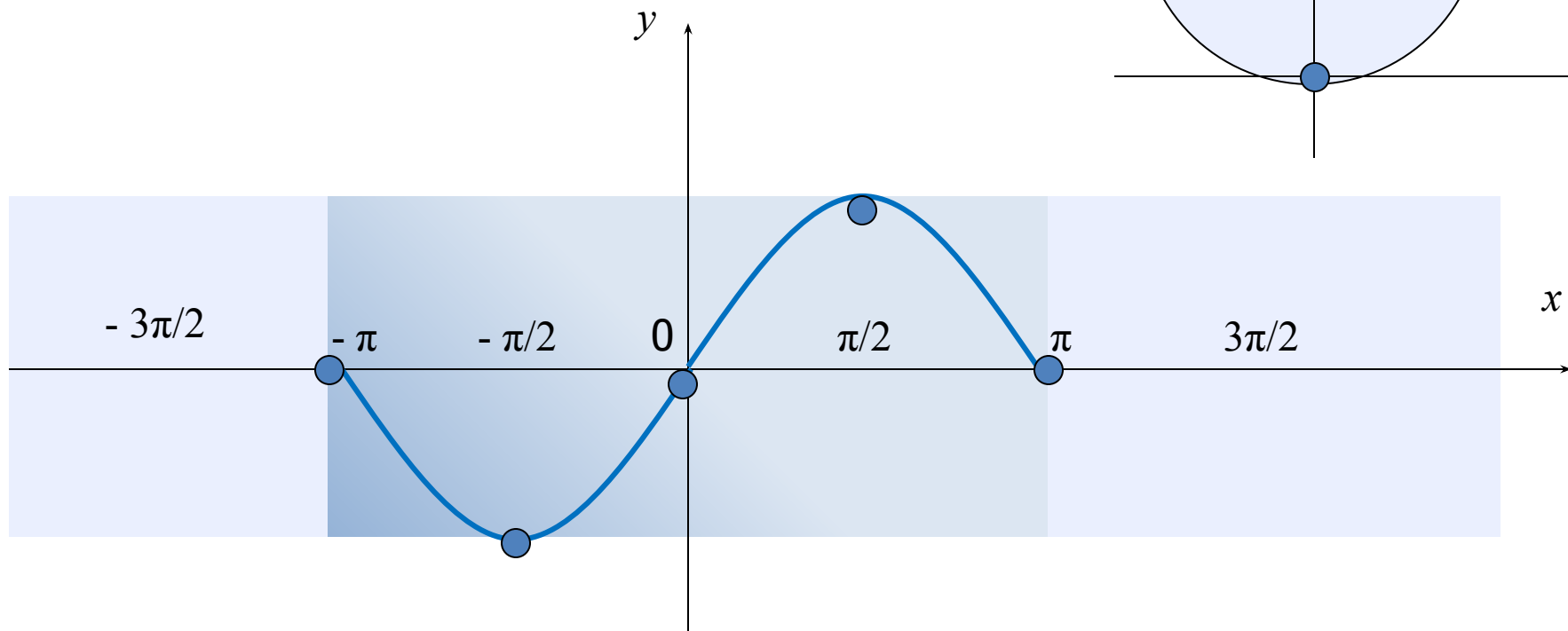
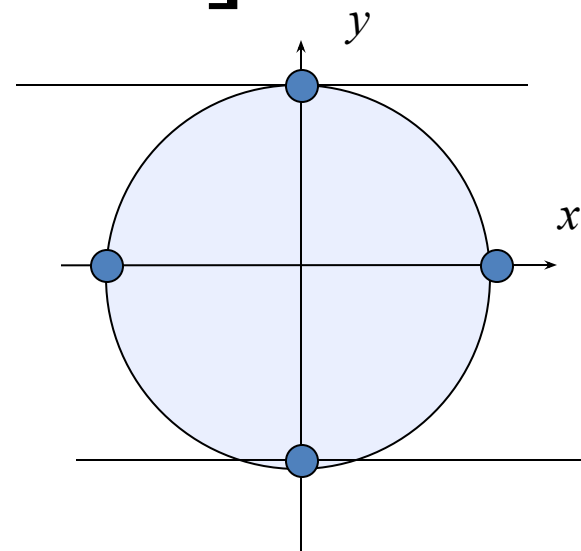
$$\sin(\pi/4) \cong 0,7$$

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

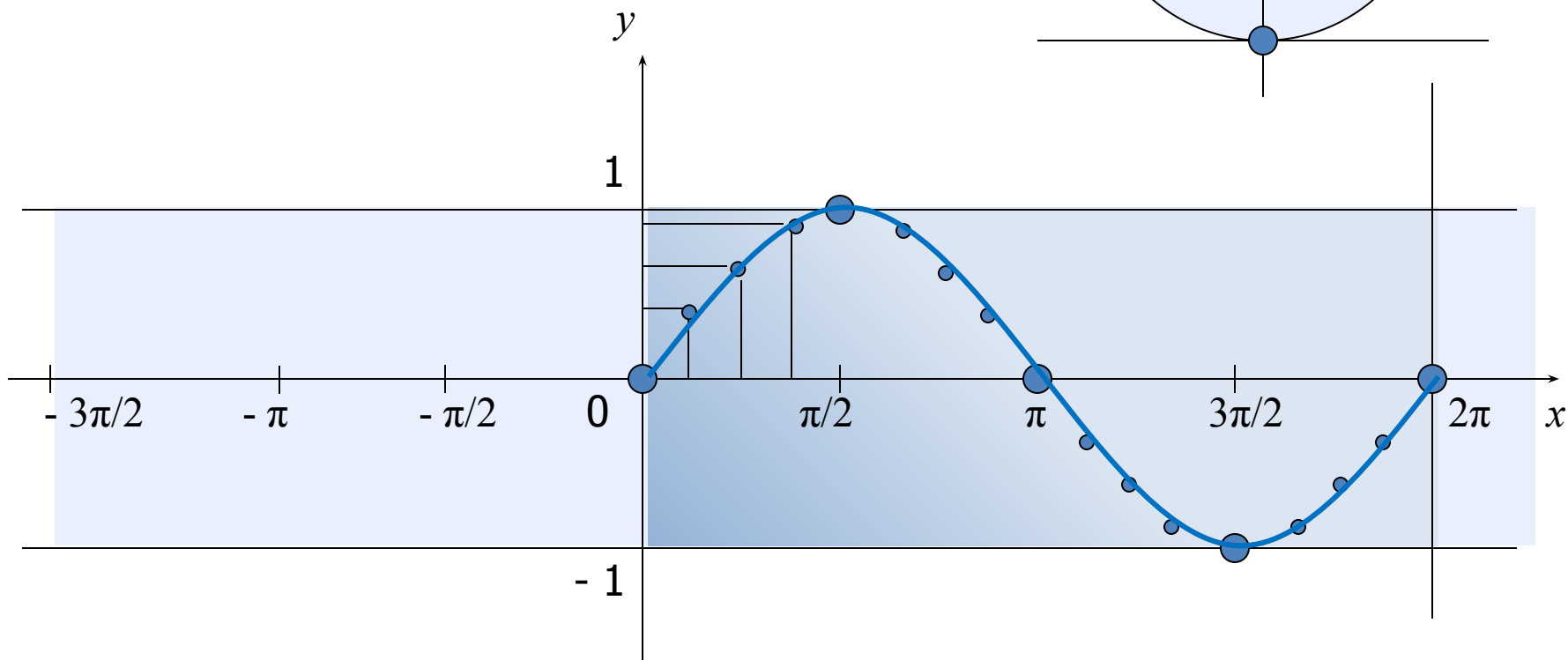
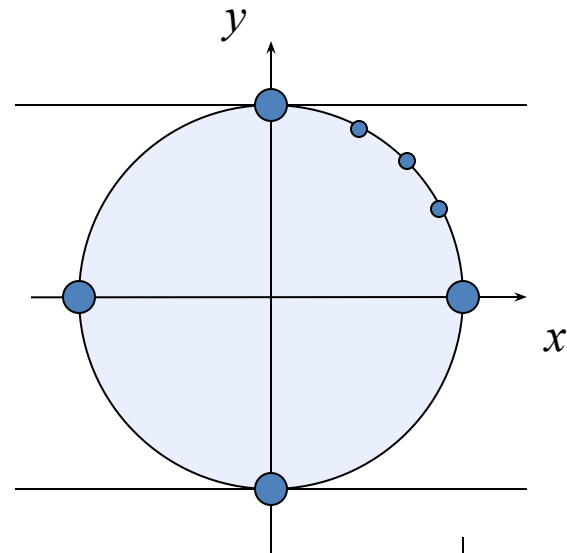


# График функции на отрезке $[-\pi; \pi]$

$$y = \sin x$$

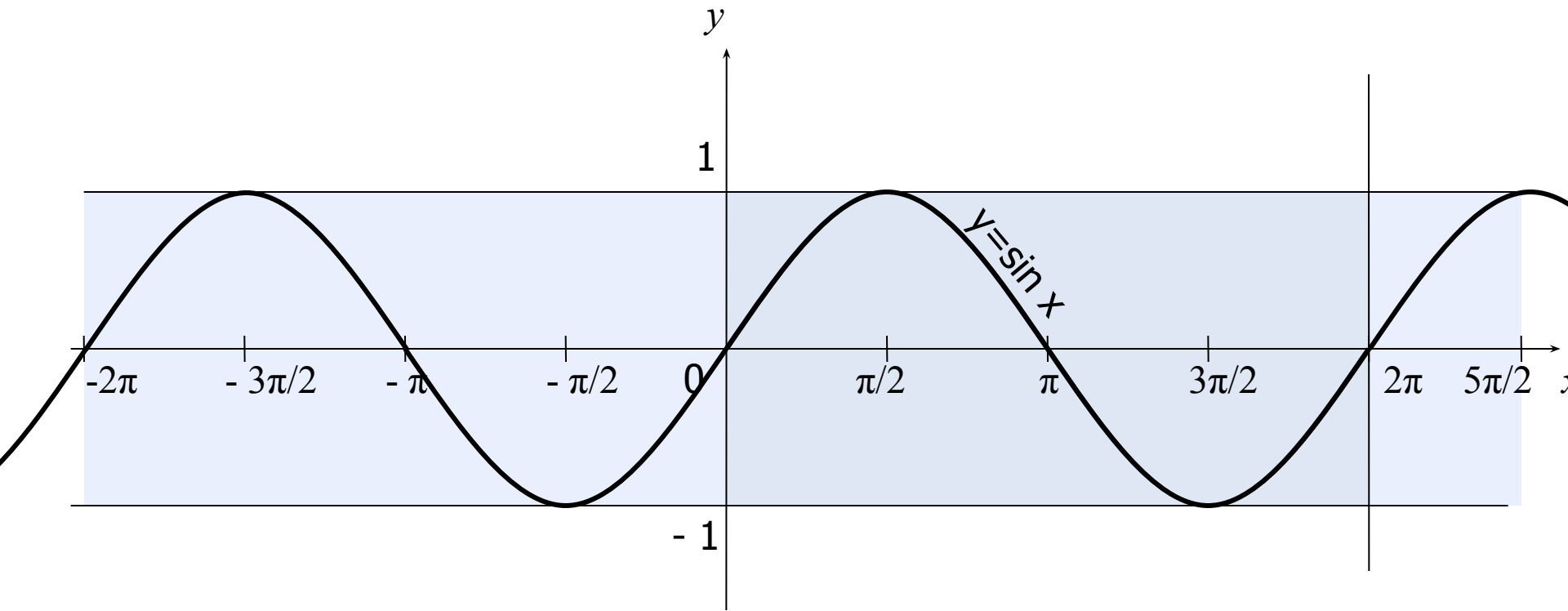


$$y = \sin x$$



$$y = \sin x$$

График функции  $y = \sin x$  называется синусоида

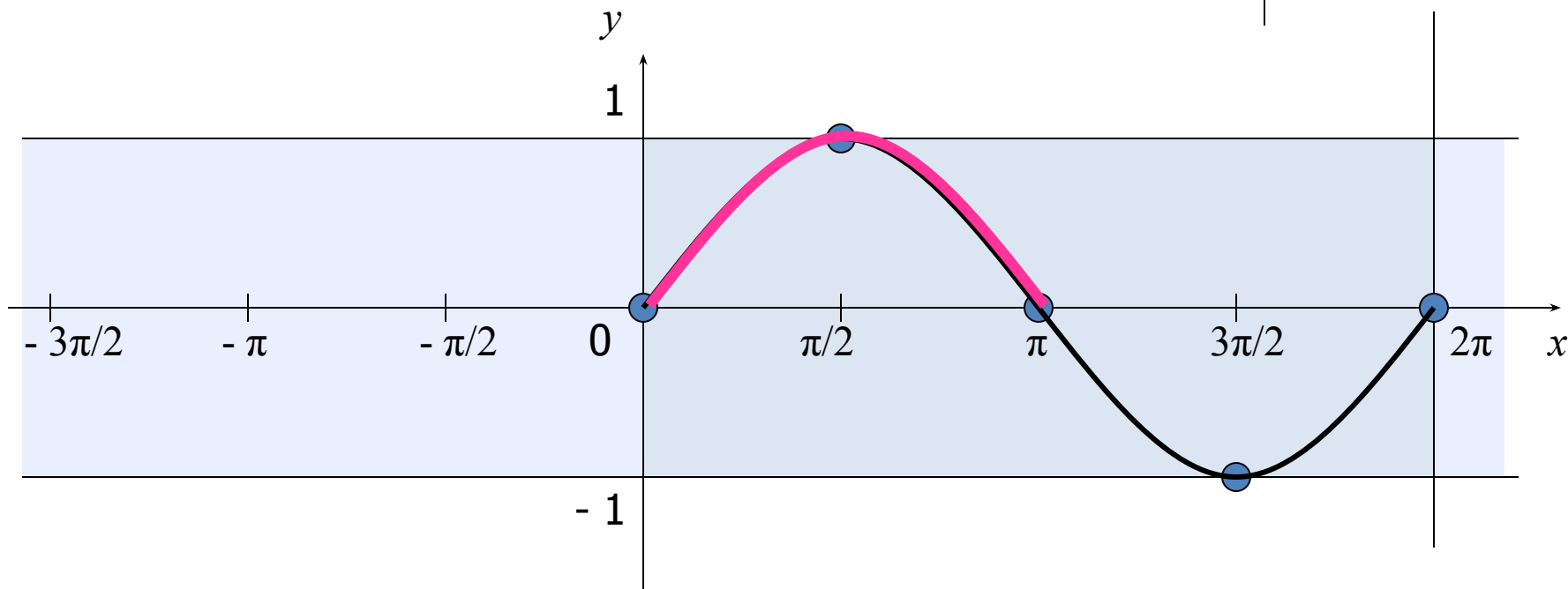
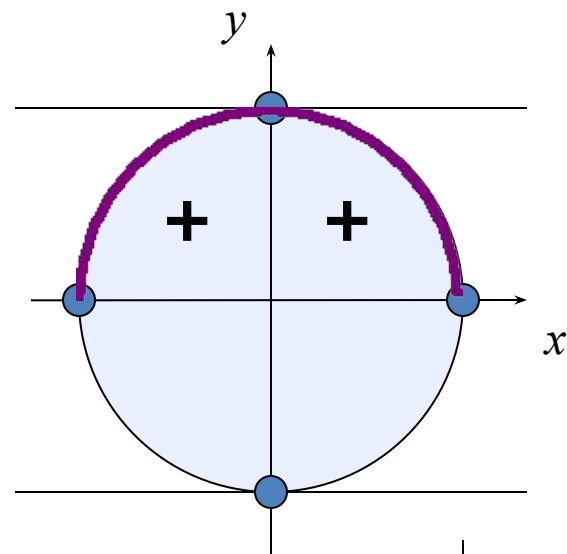


# Промежутки знакопостоянства

$$y = \sin x$$

Положительные значения  $\sin x > 0$

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

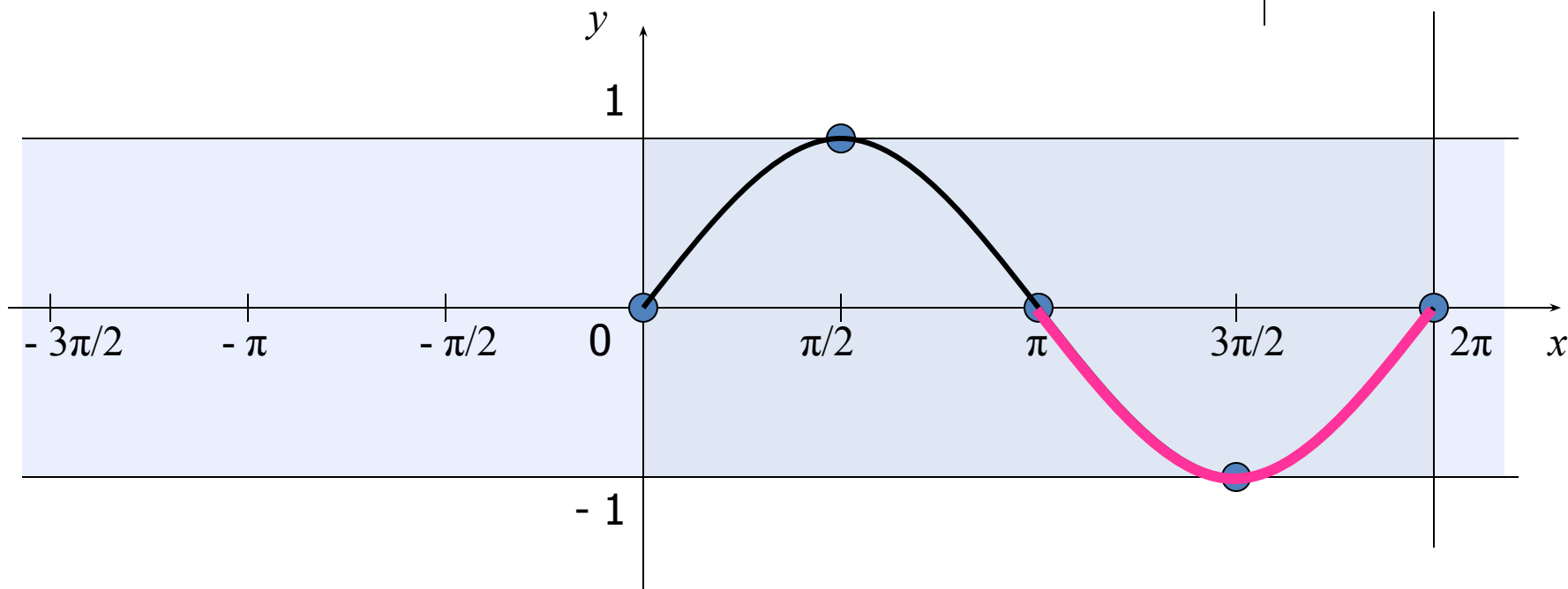
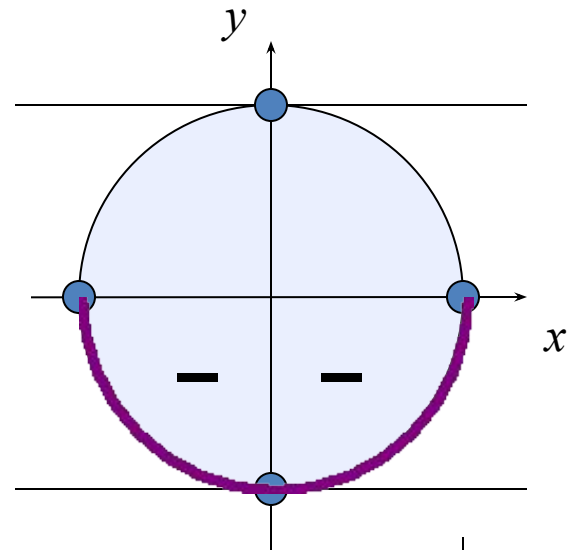


# Промежутки знакопостоянства

$$y = \sin x$$

Отрицательные значения  $\sin x < 0$

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

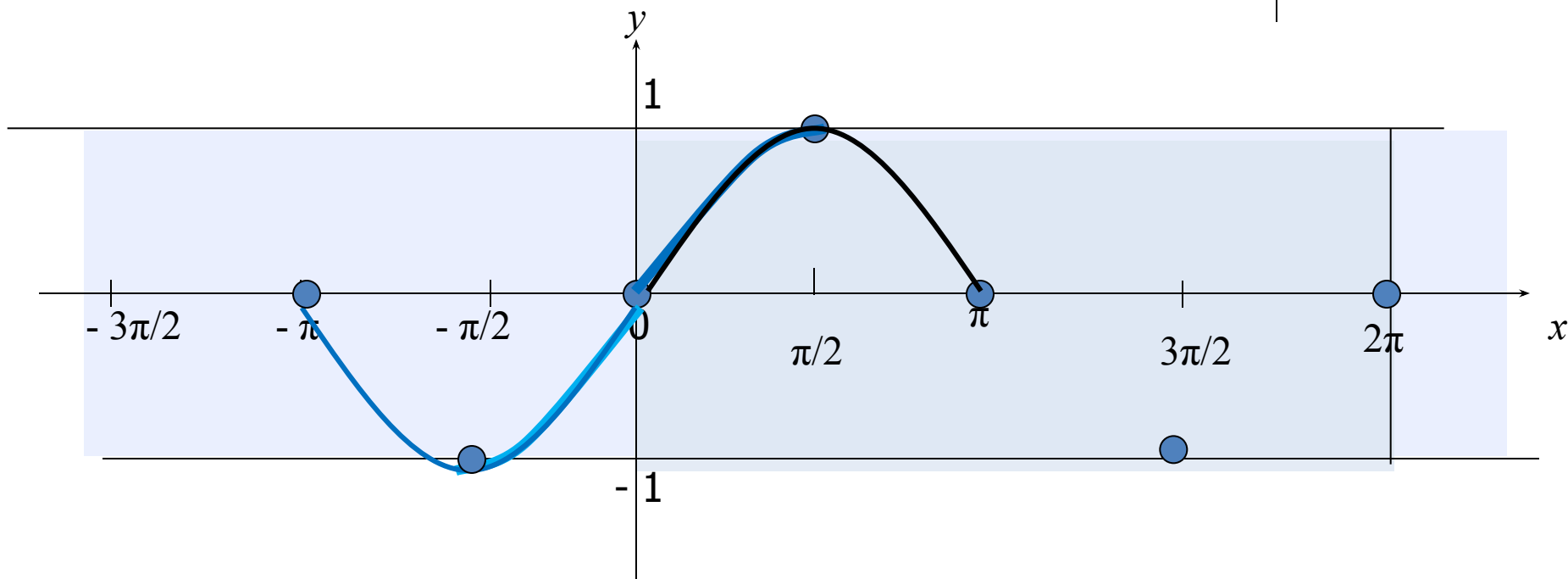
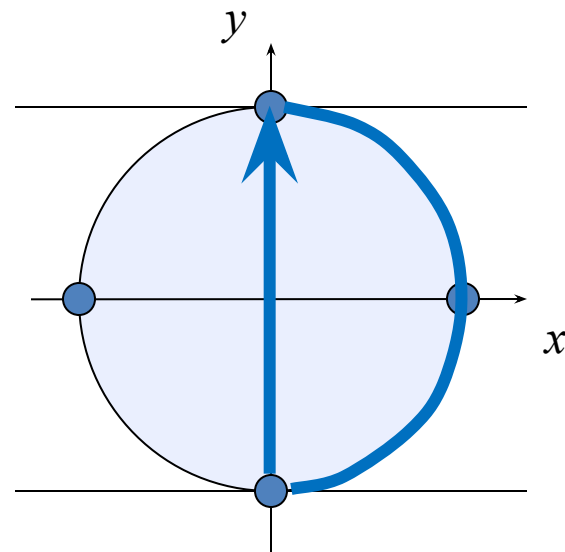


# Промежутки возрастания

$$y = \sin x$$

Функция возрастает

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



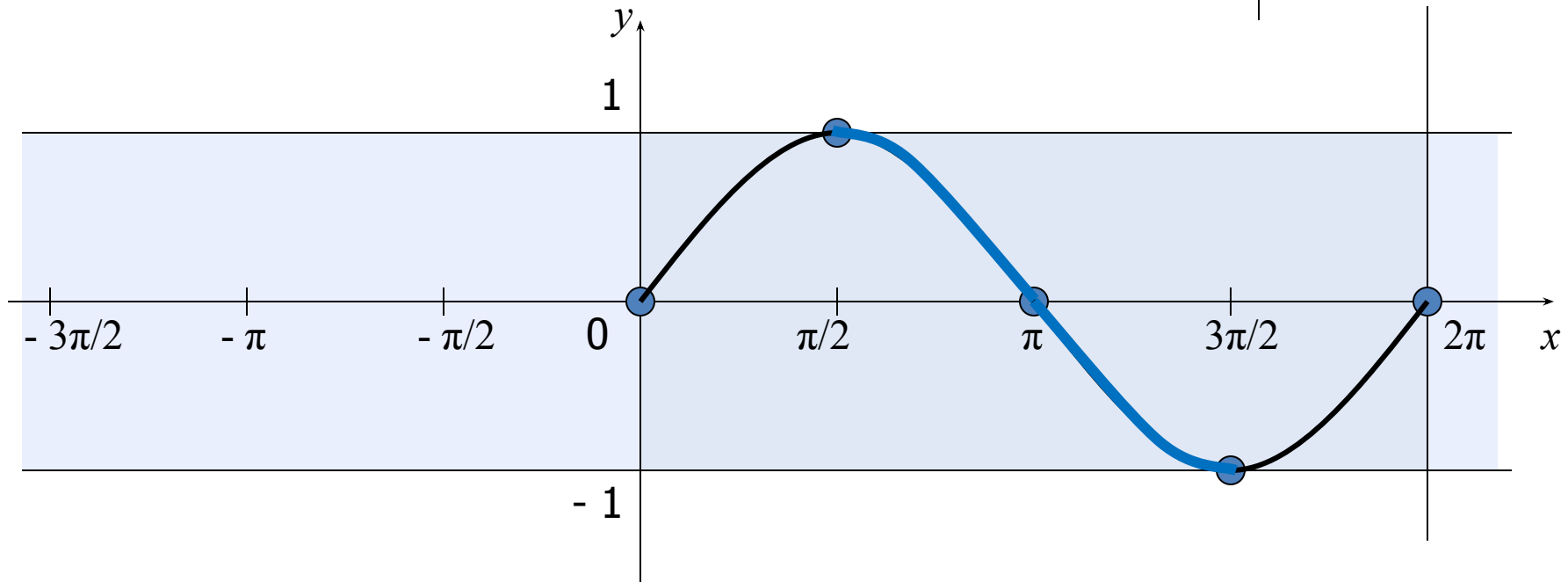
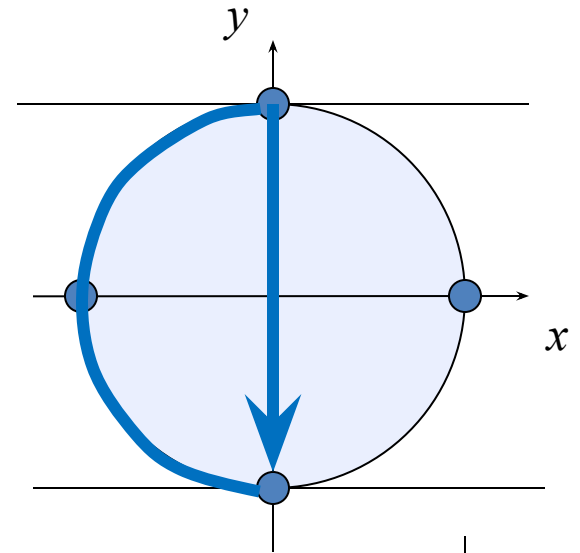


# Промежутки убывания

$$y = \sin x$$

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:**

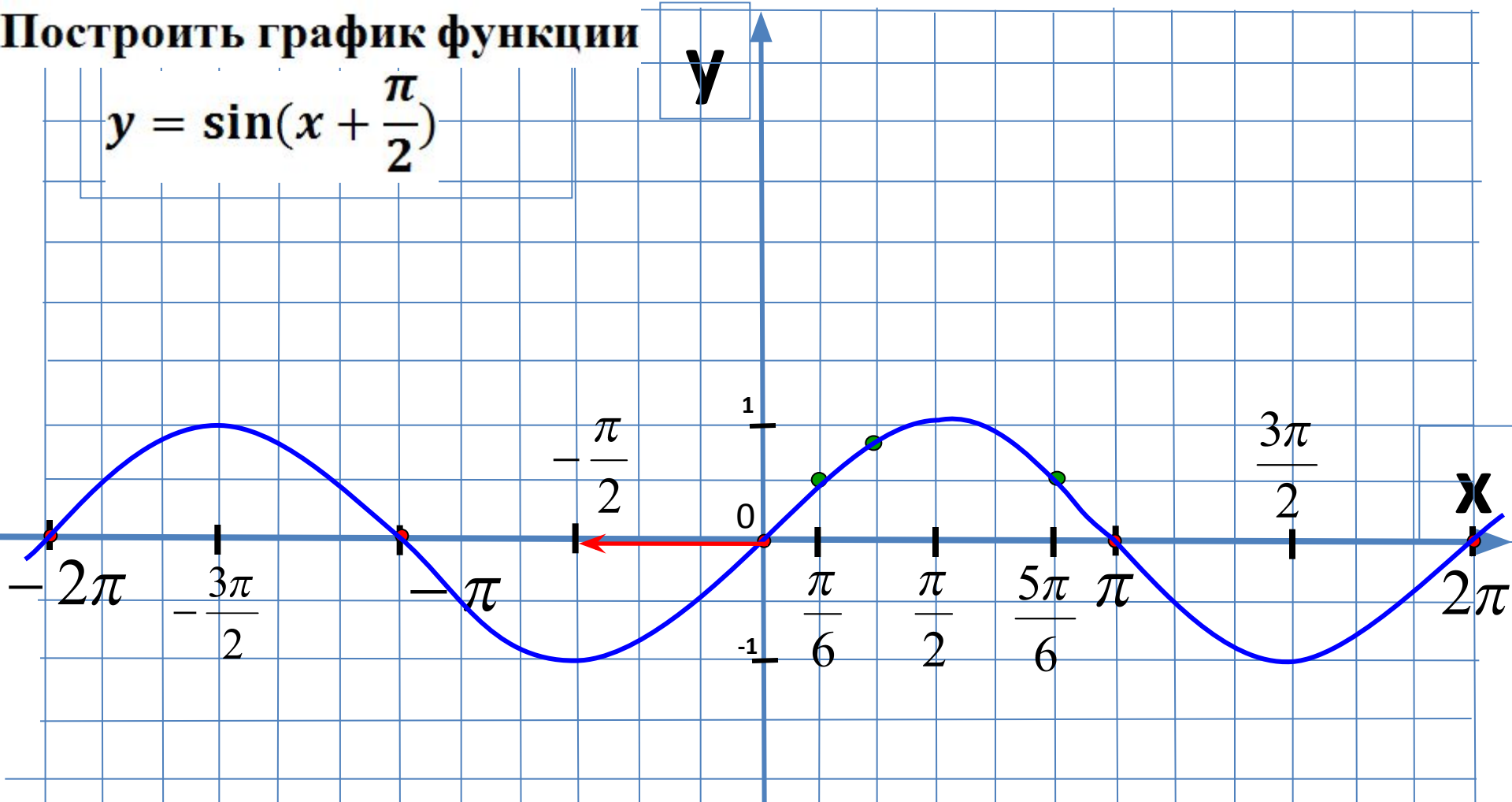
*$\sin(-1.5)$ ;  $\sin(-1)$ ;  $\sin 3$ ;  $\sin 1.9$ .*

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

