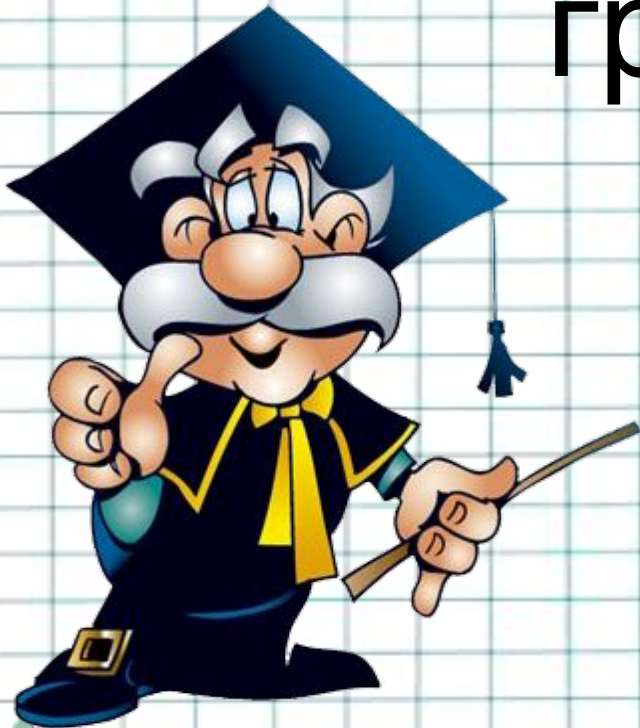


# «Тригонометрические функции, их свойства и графики»

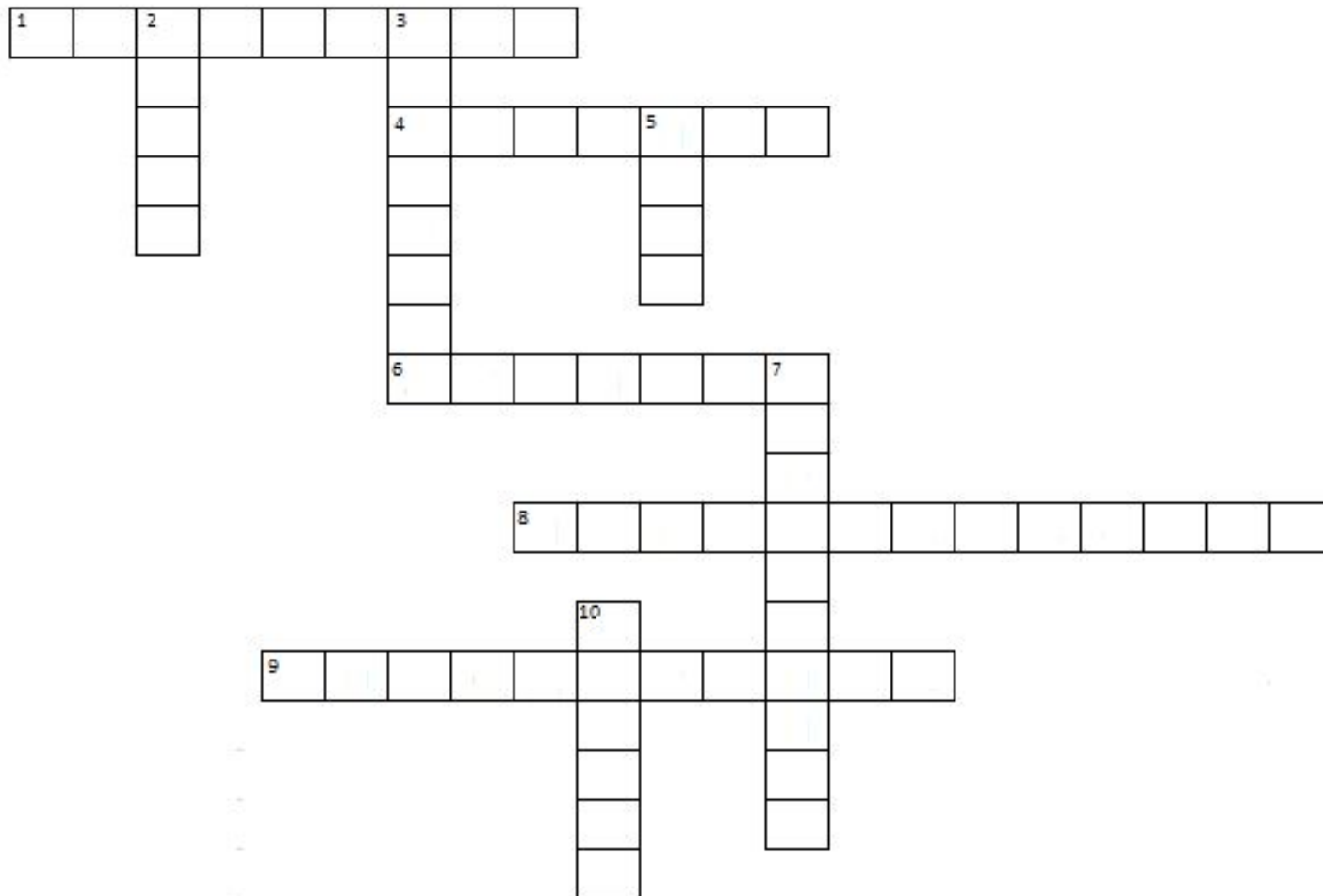


# Общая схема исследования функции

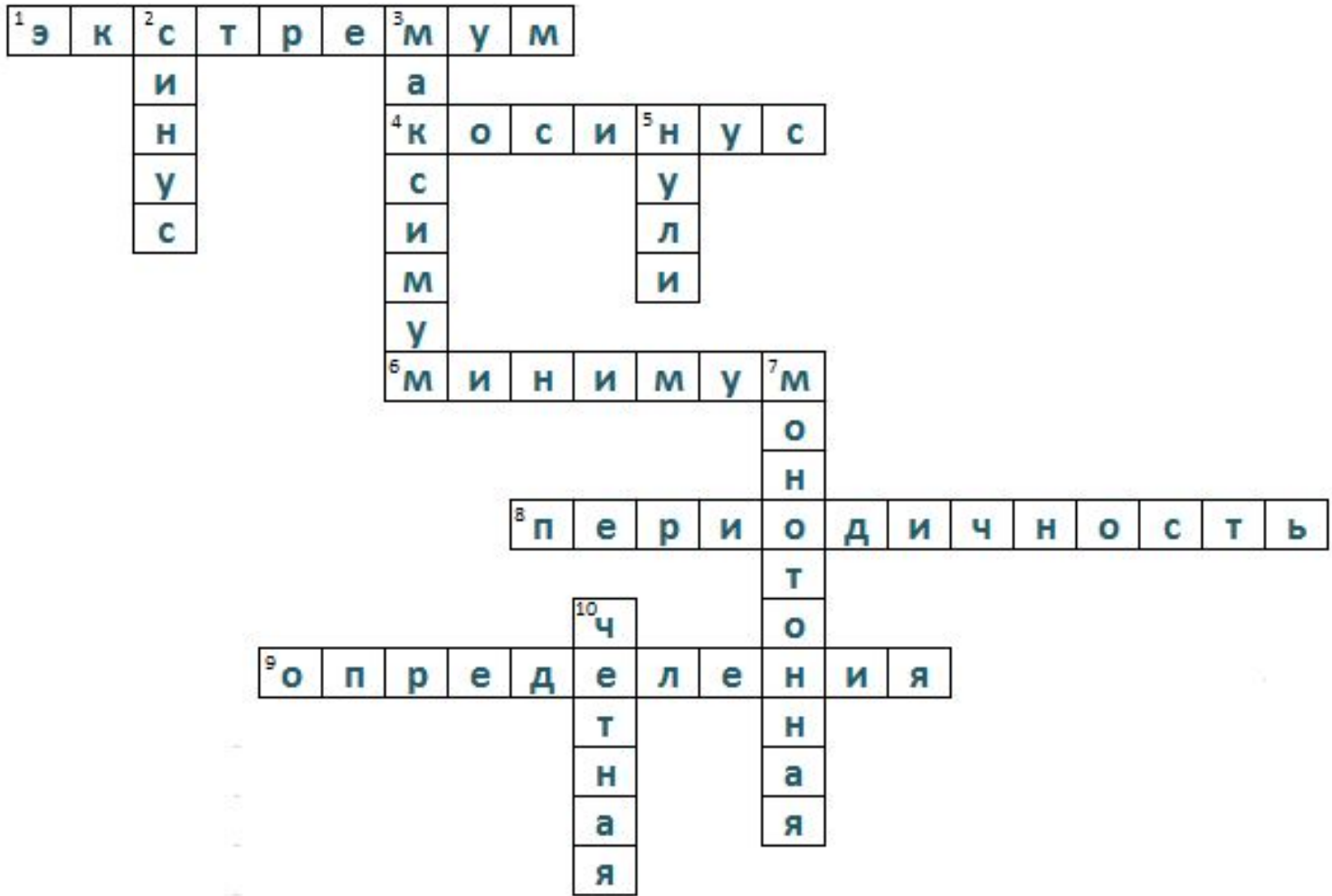
1. Область определения
2. Нули функции
3. Промежутки знакопостоянства
4. Четность-нечетность.
5. Монотонность
6. Экстремумы
7. Область значений



# Кроссворд



# Кроссворд

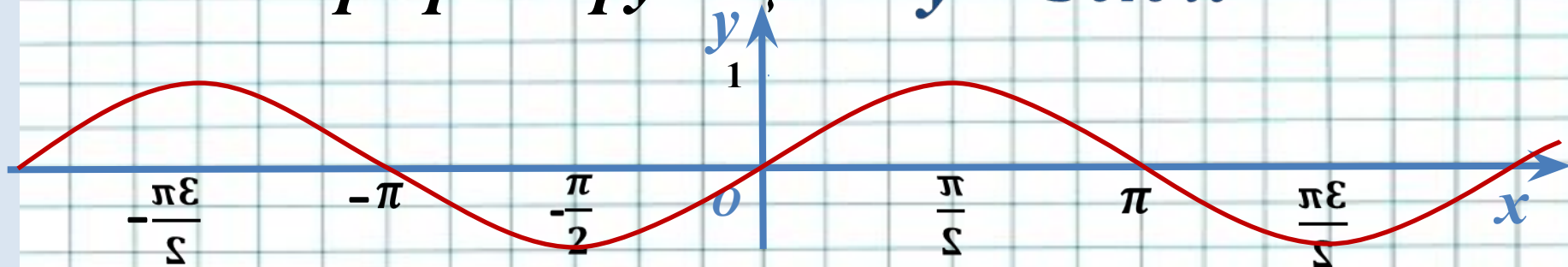




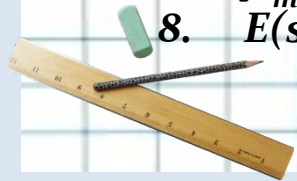
# «Тригонометрические функции, их свойства и графики»



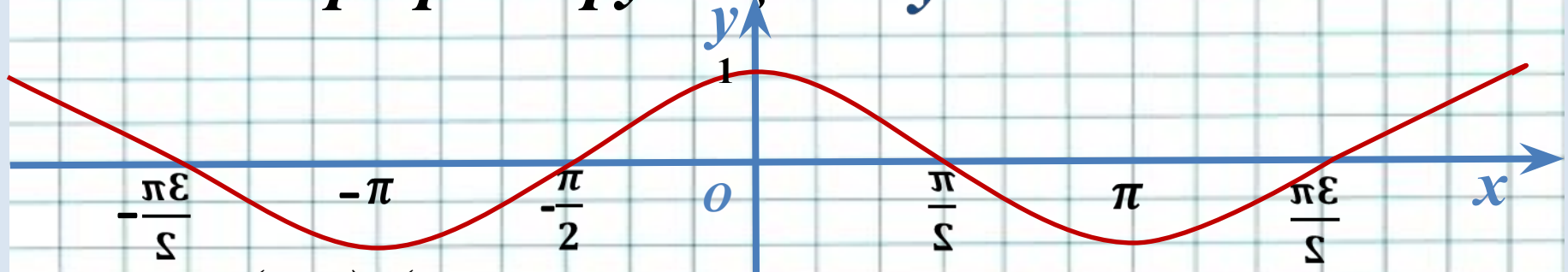
# График функции $y = \sin x$



1.  $D(\sin x) = (-\infty; +\infty)$
2.  $\sin x = 0$  при  $x = \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$  (нули функции)
3. промежутки знакопостоянства:  
 $\sin x > 0$  при  $x \in (0 + 2\pi n; \pi + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$   
 $\sin x < 0$  при  $x \in (\pi + 2\pi n; 2\pi + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$
4.  $y = \sin x$  – нечетная функция,  
график симметричен относительно  
начала координат
5. периодичность:  $T = 2\pi$
6. промежутки монотонности:  
 $x \in [-\pi/2 + 2\pi n; \pi/2 + 2\pi n]$ ,  $n \in \mathbb{Z}$  – возрастает  
 $x \in [\pi/2 + 2\pi n; 3\pi/2 + 2\pi n]$ ,  $n \in \mathbb{Z}$  – убывает
7. экстремумы:  
 $y_{\max} = 1$  при  $x = \pi/2 + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$   
 $y_{\min} = -1$  при  $x = -\pi/2 + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$
8.  $E(\sin x) = [-1; 1]$



# График функции $y = \cos x$



1.  $D(\cos x) = (-\infty; +\infty)$

2.  $\cos x = 0$  при  $x = \pi/2 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$  (нули функции)

3. промежутки знакопостоянства:

$\cos x > 0$  при  $x \in (-\pi/2 + 2\pi n; \pi/2 + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$

$\cos x < 0$  при  $x \in (\pi/2 + 2\pi n; 3\pi/2 + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$

4.  $y = \cos x$  – четная функция,  
график симметричен относительно  
оси ординат

5. периодичность:  $T = 2\pi$

6. промежутки монотонности:

$x \in [\pi + 2\pi n; 2\pi + 2\pi n], n \in \mathbb{Z}$  – возрастает

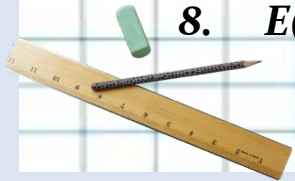
$x \in [0 + 2\pi n; \pi + 2\pi n], n \in \mathbb{Z}$  – убывает

7. экстремумы:

$y_{\max} = 1$  при  $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$y_{\min} = -1$  при  $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

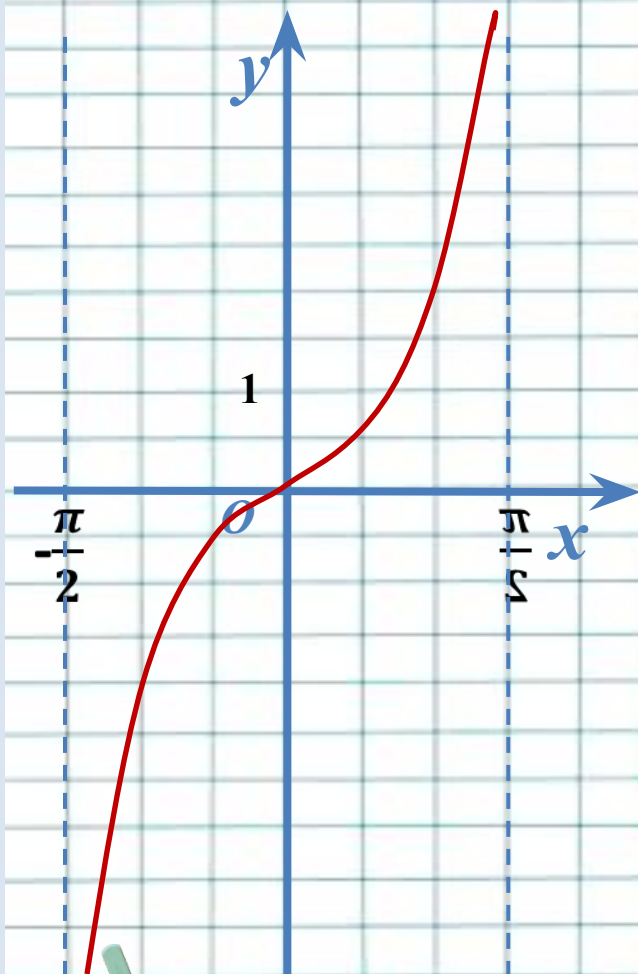
8.  $E(\cos x) = [-1; 1]$





# График функции

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



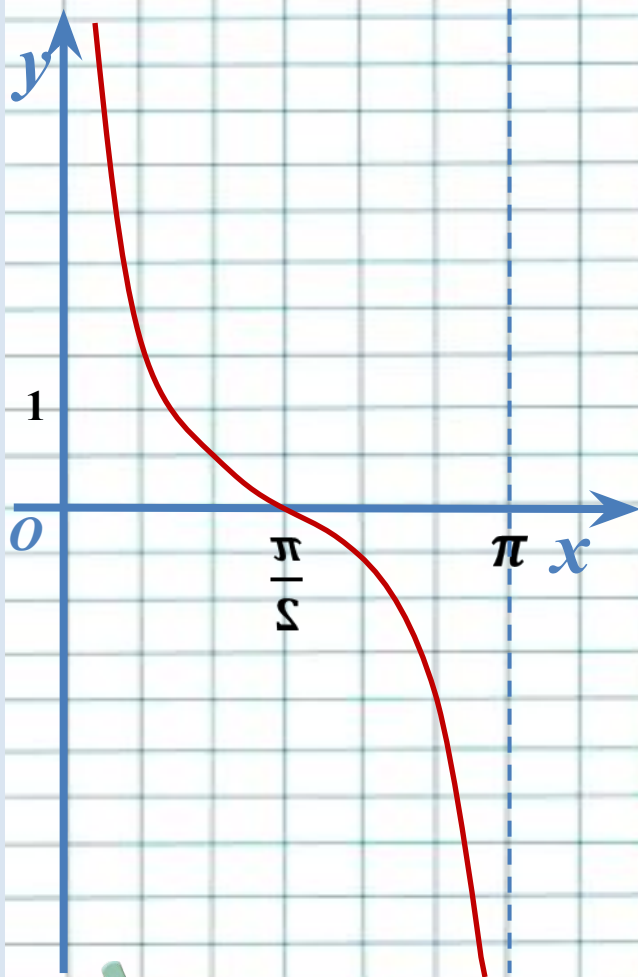
1.  $D(\operatorname{tg} x) = (-\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n), n \in \mathbb{Z}$
2.  $\operatorname{tg} x = 0$  при  $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$  (нули функции)
3. промежутки знакопостоянства:  
 $\operatorname{tg} x > 0$  при  $x \in (0 + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n), n \in \mathbb{Z}$   
 $\operatorname{tg} x < 0$  при  $x \in (-\frac{\pi}{2} + \pi n; 0 + \pi n), n \in \mathbb{Z}$
4.  $y = \operatorname{tg} x$  – нечетная функция  
график симметричен относительно начала координат
5. периодичность:  $T = \pi$
6. промежутки монотонности:  
 $x \in (-\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n), n \in \mathbb{Z}$  – возрастает
7. экстремумов нет
8.  $E(\operatorname{tg} x) = \mathbb{R}$





# График функции

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



1.  $D(\operatorname{ctg} x) = (0 + \pi n; \pi + \pi n), n \in \mathbb{Z}$
2.  $\operatorname{ctg} x = 0$  при  $x = \pi/2 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$  (нули функции)
3. промежутки знакопостоянства:  
 $\operatorname{ctg} x > 0$  при  $x \in (0 + \pi n; \pi/2 + \pi n), n \in \mathbb{Z}$   
 $\operatorname{ctg} x < 0$  при  $x \in (\pi/2 + \pi n; \pi + \pi n), n \in \mathbb{Z}$
4.  $y = \operatorname{ctg} x$  – нечетная функция  
график симметричен относительно начала координат
5. периодичность:  $T = \pi$
6. промежутки монотонности:  
 $x \in (0 + \pi n; \pi + \pi n), n \in \mathbb{Z}$  – убывает
7. экстремумов нет
8.  $E(\operatorname{ctg} x) = \mathbb{R}$



Спасибо  
за урок!

