

Робототехника (TRIK + Python)

2. Обратная связь. Энкодеры

Энкодер

желаемый угол поворота вала θ_0

алгоритм управления



датчик угла поворота вала

обратная СВЯЗЬ

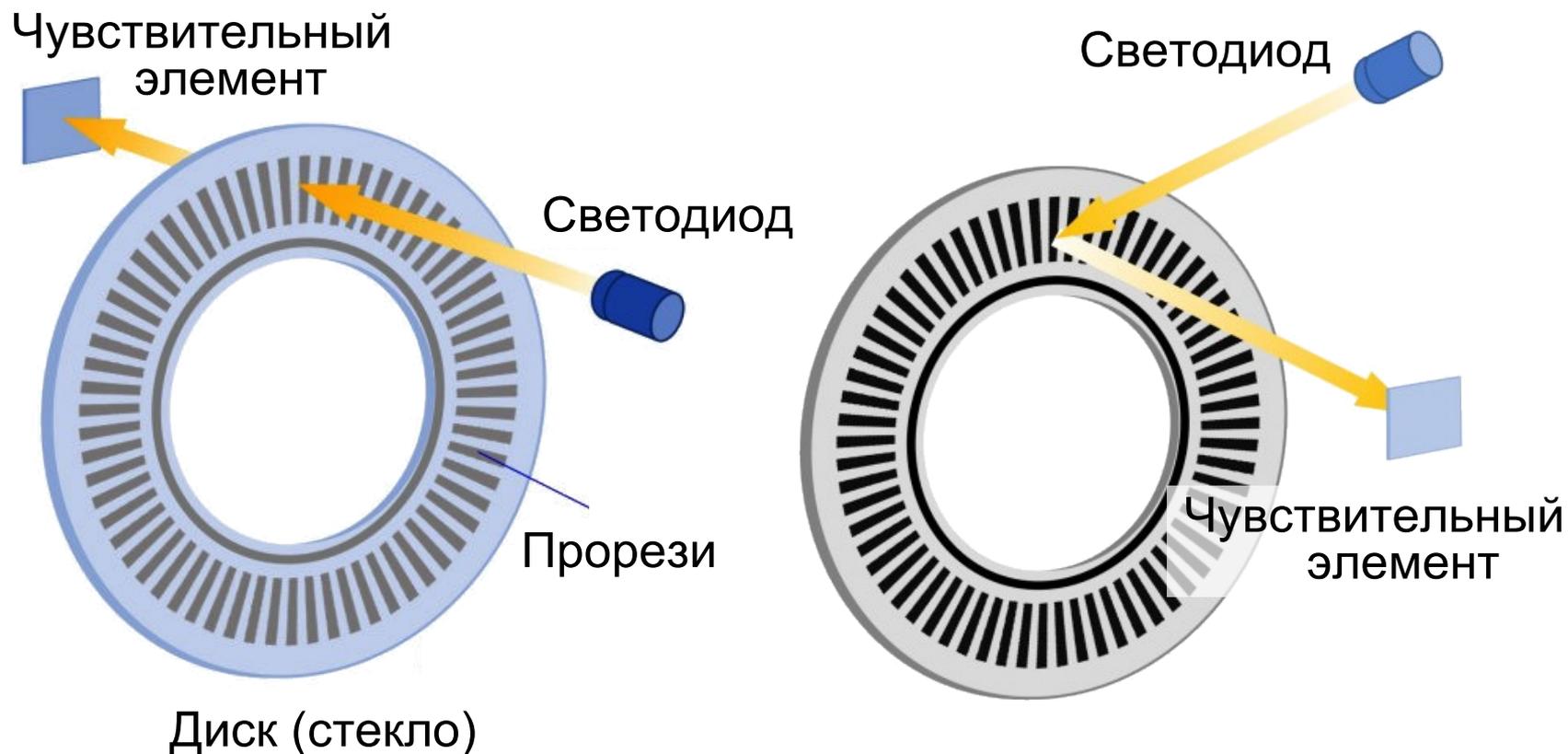
энкодер



θ 0 90 180 270 360 450 540 630

сброс

Принцип работы энкодера



<https://www.robotics247.com/>

Управление моторами



энкодеры

?

Как проехать вперёд на 1 оборот колеса?

сброс

?

На что влияет?

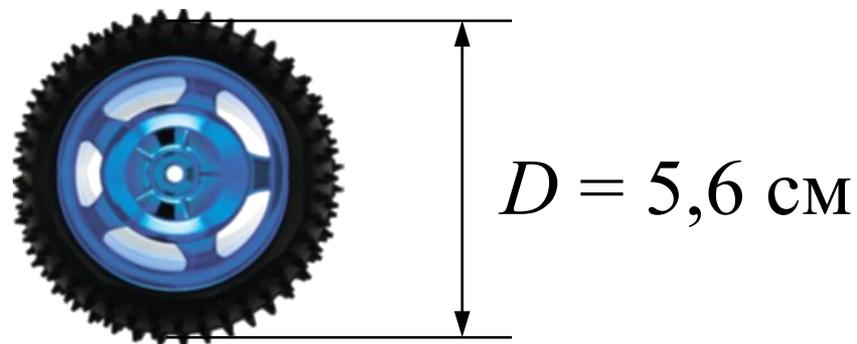
```
brick.encoder(E3).reset()  
brick.motor(M3).setPower(100)  
brick.motor(M4).setPower(100)  
while brick.encoder(E3).read() < 360:  
    script.wait(10)
```

пауза

?

Как проехать 50 см?

Проезд на заданное расстояние S



За 1 оборот:

$$L = \pi \cdot D \approx 17,59 \text{ см}$$

Сколько оборотов:

$$n_{об} = S : L$$

На энкодере:

360

$$(S : L) \cdot 360$$

Проезд на заданное расстояние S

```
from math import pi
```

```
def move ( S ) :
```

```
    D = 5.6
```

```
    L = pi*D
```

```
    e = int( (S / L) * 360 )
```

преобразовать в
целое



Через E4?

```
    brick.encoder (E3) .reset ()
```

```
    brick.motor (M3) .setPower ( 100 )
```

```
    brick.motor (M4) .setPower ( 100 )
```

```
    while brick.encoder (E3) .read () < e :
```

```
        script.wait ( 10 )
```

```
move ( 50 )
```

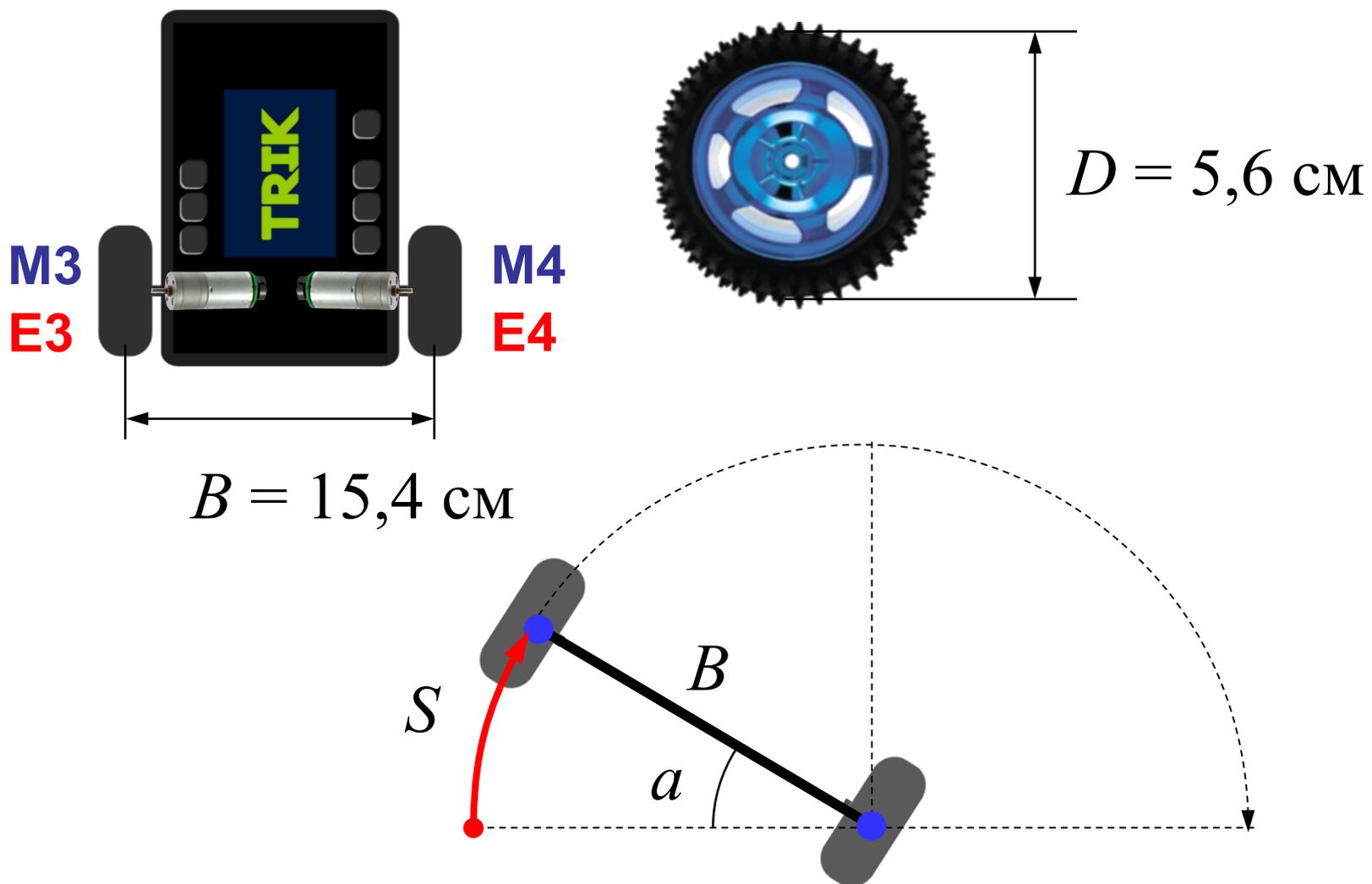


Как влияет период опроса датчика?

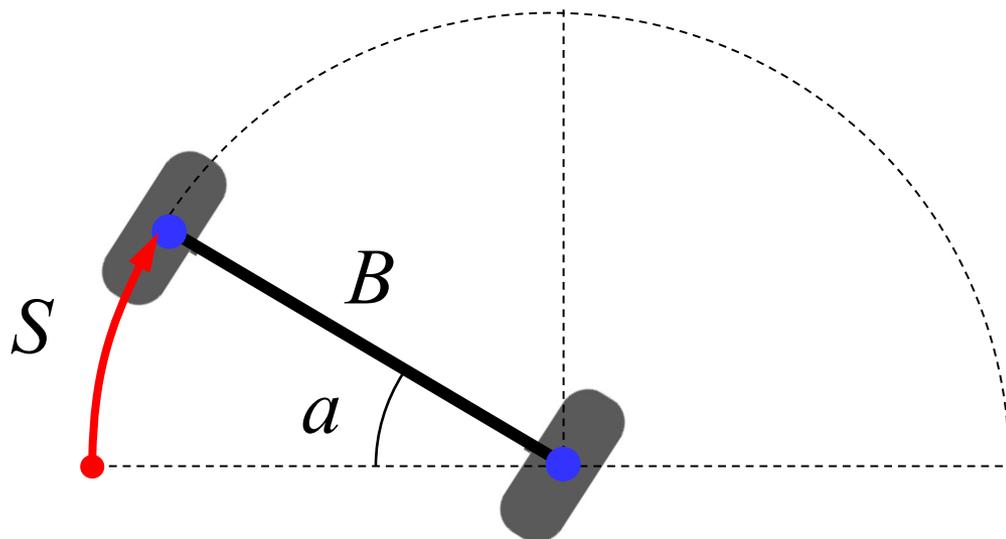


Как влияет скорость?

Поворот на заданный угол α



Поворот на заданный угол a



$$D = 5,6 \text{ см}$$

$$B = 15,4 \text{ см}$$

Поворот на 360° :

$$S_{360} = 2 \cdot \pi \cdot B \approx 96,76 \text{ см}$$

Поворот на a° :

$$S_a = 2 \cdot \pi \cdot B \cdot \frac{a}{360}$$

На энкодере:

$$\frac{S_{360}}{\pi \cdot D} \cdot 360 = \frac{2 \cdot B}{D} \cdot 360$$

$$\frac{S_a}{\pi \cdot D} \cdot 360 = \frac{2 \cdot B}{D} \cdot a$$

Поворот вправо на угол a

```
def rotateRight( a ) :  
    D = 5.6  
    B = 15.4  
    e = int( (2*B/D) *a )  
    brick.encoder( E3 ).reset()  
  
    brick.motor( M3 ).setPower( 40 )  
    brick.motor( M4 ).setPower( 0 )  
  
    while brick.encoder( E3 ).read() < e :  
        script.wait( 10 )  
  
rotateRight( 90 )
```



Через E4?

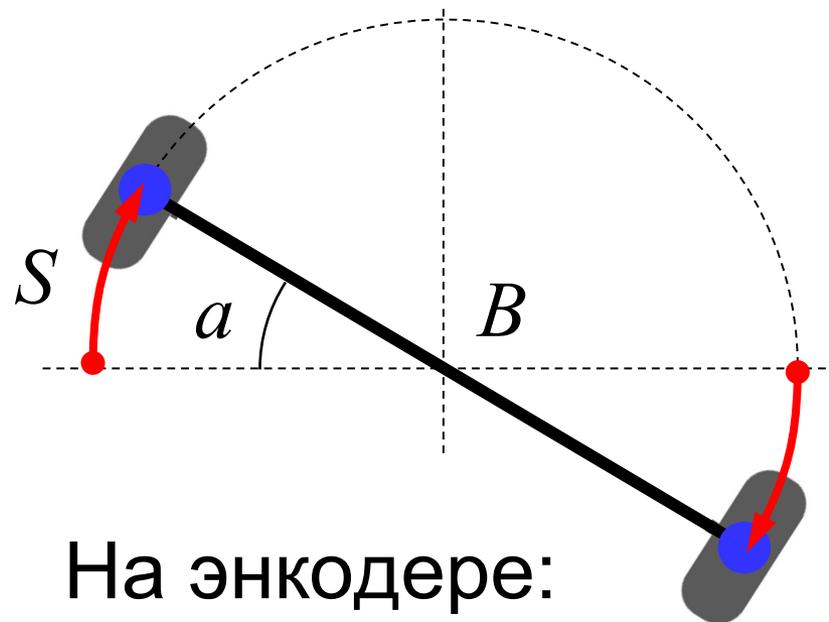


Как влияет период
опроса датчика?



Как влияет скорость?

Поворот на месте на заданный угол α



На энкодере:

$$\frac{S_{360}}{\pi \cdot D} \cdot 360 = \frac{B}{D} \cdot 360$$

$$\frac{S_a}{\pi \cdot D} \cdot 360 = \frac{B}{D} \cdot a$$

Поворот на 360° :

$$S_{360} = \pi \cdot B$$

Поворот на α° :

$$S_a = \pi \cdot B \cdot \frac{\alpha}{360}$$

Поворот вправо на месте на угол a

```
def rotateCenterRight ( a ):
```

```
    D = 5.6
```

```
    B = 15.4
```

```
    e = int( (B/D) * a)
```

```
    ...
```

```
rotateCenterRight ( 90 )
```



Что тут?

Задачи

«А»: Загрузите модель мира [map2A.xml](#). Переместите Робота вперёд ровно на 105 см, используя сигналы обратной связи от энкодеров.



Start



Задачи

«В»: Загрузите модель мира `map2В.xml`. Сначала поверните Робота на 90 градусов по часовой стрелке вокруг правого колеса. Остановите моторы и сделайте паузу в 50 мс. Затем поверните Робота на месте влево на 180 градусов. Робот не должен выходить за пределы стартовой зоны.



Задачи

«С»: Загрузите модель мира `map2C.xml`. Выполните поворот Робота на 90 градусов по часовой стрелке, используя мощности моторов 100 и 40. Остановите Робота в зоне **Middle** на 50 мс и затем таким же способом поверните влево на 90 градусов. Робот должен остановиться в зоне **Finish**.

