

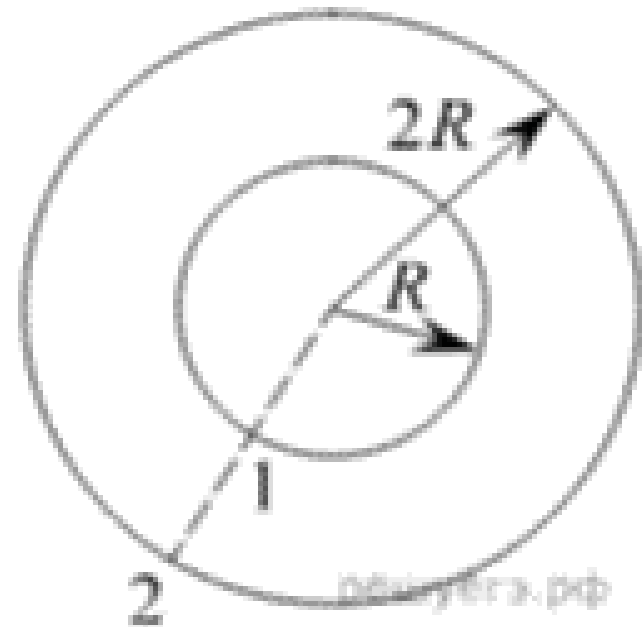
Задание №1

Движение по окружности

1. Два велосипедиста совершают кольцевую гонку с одинаковой угловой скоростью. Положения и траектории движения велосипедистов показаны на рисунке. Чему равно отношение линейных скоростей велосипедистов v_1/v_2 ?

$$v = \omega R$$
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\omega R}{\omega 2R} = \frac{1}{2} = 0,5$$

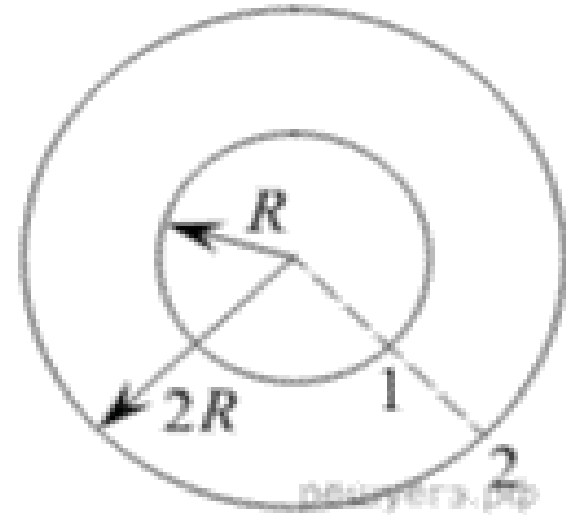
Ответ: 0,5



2. Два велосипедиста совершают кольцевую гонку с одинаковой угловой скоростью. Положения и траектории движения велосипедистов показаны на рисунке. Чему равно отношение центростремительных ускорений велосипедистов a_2/a_1 ?

$$a = \omega^2 R$$
$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{\omega^2 2R}{\omega^2 R} = 2$$

Ответ: 2



3. Материальная точка движется по окружности радиусом 4 м. На графике показана зависимость модуля её скорости v от времени t . Чему равен модуль центростремительного ускорения точки в момент $t = 3$ с? (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

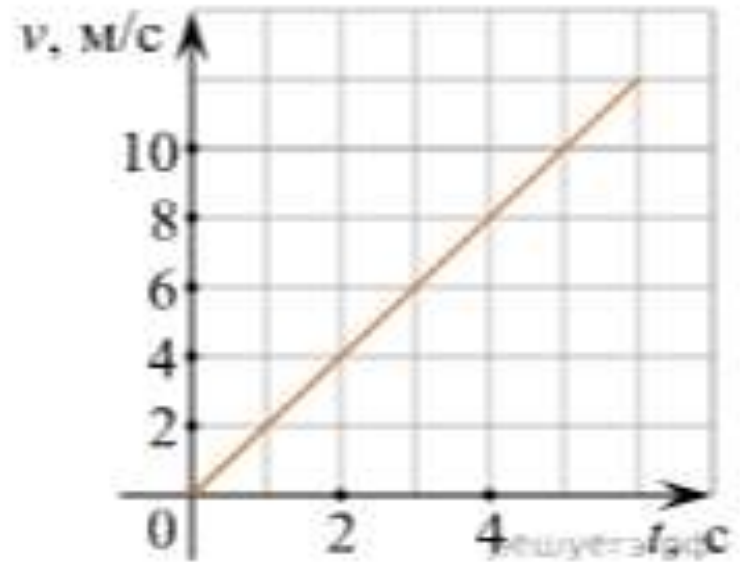
Центростремительное ускорение:

$$a = \frac{v^2}{R}$$

Из графика: $t = 3$ с, $v = 6$ м/с

$$a = \frac{v^2}{R} = 9$$

Ответ: 9



4. Верхнюю точку моста радиусом 100 м автомобиль проходит со скоростью 20 м/с. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля? (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

Центростремительное ускорение:

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{400}{100} = 4$$

Ответ: 4

5. Два вращающихся вала соединены замкнутым ремнём, который не проскальзывает относительно валов. Радиус первого вала равен R , радиус второго вала равен $2R$. Чему равно отношение угловой скорости точки A к угловой скорости вращения первого вала ω_A/ω_1 ?

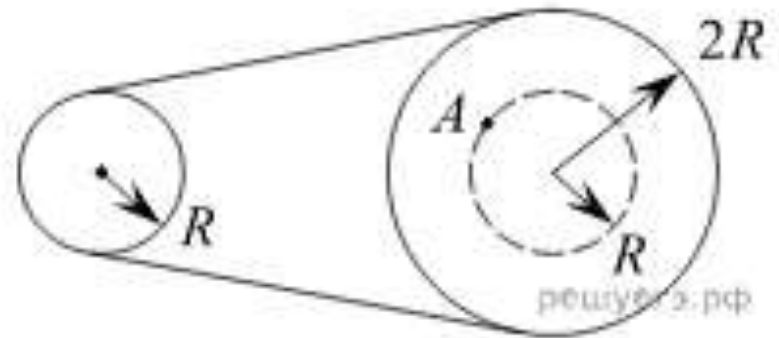
Угловая скорость:

$$\omega_1 = \frac{v}{R}$$

$$\omega_2 = \frac{v}{2R}$$

$$\frac{\omega_A}{\omega_1} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{v/2R}{v/R} = 0,5$$

Ответ: 0,5



6. Велосипедист едет по кольцевому велотреку диаметром 200 м с постоянной по модулю скоростью. За минуту он проезжает путь, равный трём диаметрам трека. Чему равен модуль ускорения велосипедиста? Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.

Скорость:

$$v = \frac{S}{t} = \frac{3 * 200}{60} = 10 \text{ м/с}$$

Ускорение:

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{100}{100} = 1$$

Ответ: 1

7. Материальная точка равномерно движется по окружности, центр которой находится в начале O прямоугольной системы координат XOY . На рисунке показан график зависимости координаты x этой точки от времени t . Чему равен модуль V скорости этой точки? *Ответ выразите в см/с и округлите до целого числа.*

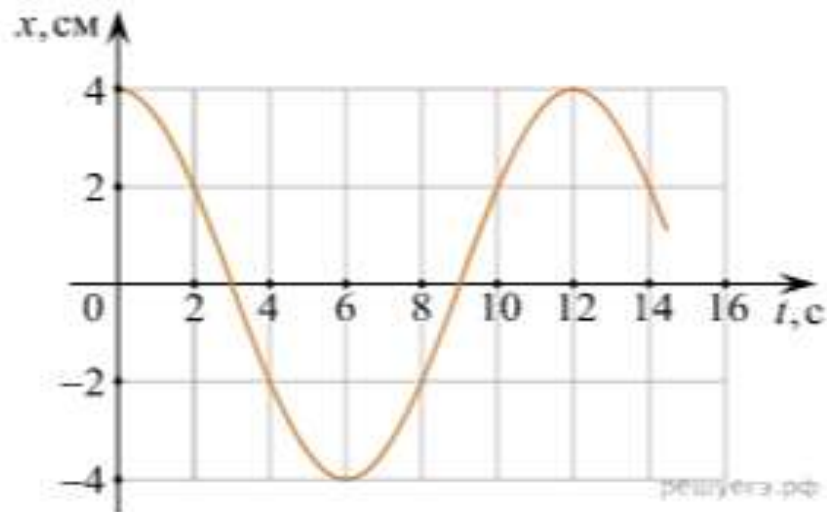
Из графика:

$$R = 4\text{см}, T = 12\text{с}$$

Скорость:

$$v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 * 3,14 * 4}{12} = 2$$

Ответ: 2



8. Точечное тело движется по окружности так, что модуль его скорости за любую секунду движения возрастает на 0,5 м/с. В некоторый момент скорость тела была равна 2 м/с. Через какое время после этого момента модуль центростремительного ускорения тела возрастет в 4 раза? *Ответ дайте в секундах.*

Скорость:

$$v = v_0 + at = 2 + 0,5t$$
$$v_1(0) = 2 \quad v_2(t) = 2 + 0,5t$$

Ускорение:

$$a_1 = \frac{v_1^2}{R} = \frac{4}{R}$$
$$a_2 = \frac{v_2^2}{R} = \frac{(2+0,5t)^2}{R}$$
$$(2 + 0,5t)^2 = 16$$
$$2 + 0,5t = 4$$
$$t = 4$$

Ответ: 4

9. Небольшое тело движется по окружности радиусом R с линейной скоростью u . Во сколько раз увеличится центростремительное ускорение тела, если его скорость увеличилась в 3 раза?

Ускорение:

$$a = \frac{v^2}{R}$$

Из формулы следует, что при увеличении скорости в 3 раза центростремительное ускорение увеличится в 9 раз.

Ответ: 9

10. Шарик движется по окружности радиусом R с угловой скоростью ω . Во сколько раз уменьшится центростремительное ускорение шарика, если радиус окружности увеличить вдвое, а угловую скорость уменьшить в 2 раза?

Ускорение:

$$a = \omega^2 R$$

При увеличении радиуса в 2 раза центростремительное ускорение увеличится в 2 раза.

При уменьшении угловой скорости в 2 раза центростремительное ускорение уменьшится в 4 раза.

В результате ускорение уменьшится в 2 раза.

Ответ: 2