

№2 (30 баллов)

На робототехническом полигоне стоит тележка на четырёх колёсах. Все колёса тележки одинаковые, диаметр каждого из колёс тележки равен 6 см. На другом конце полигона укреплена конструкция с мотором, зубчатой передачей и цилиндрическим барабаном. В зубчатую передачу Катя включила зубчатый ремень (см. *схема передачи*). Для наглядности часть ремня на схеме не показана.

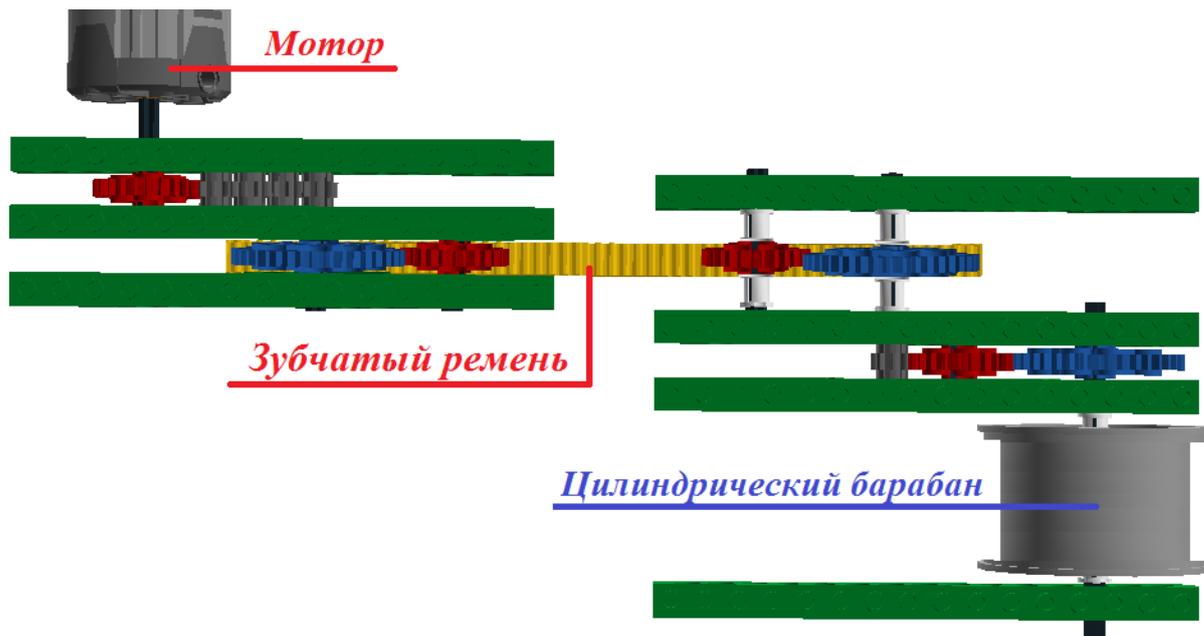


Схема передачи

При сборке передачи Катя использовала шестерёнки трёх типов. У больших шестерней – 40 зубьев, у средних – 24 зуба, у маленьких – 8 зубьев. Большие зубчатые колёса находятся в зацеплении с зубчатым ремнём, остальные шестерёнки в зацепление с ремнём не входят. Радиус барабана равен 45 мм. К барабану привязана длинная тонкая прочная невесомая нерастяжимая нить длиной 4 м. Другой конец нити Катя прикрепила к тележке так, что нить оказалась натянута горизонтально. Катя запускает программу, и ось мотора начинает вращаться и нить начинает наматываться на барабан. За 1 минуту оси колёс тележки повернулись на 3726° каждое.

Определите, сколько оборотов делает ось мотора за 120 секунд. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Считайте, что нить наматывается на барабан равномерно в один слой. Ответ дайте в оборотах в минуту, приведя результат с точностью до целых. Приведите подробное решение данной задачи.

Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

№3 (40 баллов)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 9 см. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. схему робота). По середине между центрами колёс находится маркер. Расстояние между центрами колёс (ширина колеи) робота равно 27 см. Моторы на роботе установлены так, что если обе оси повернутся на 10° , то робот проедет прямо вперёд.

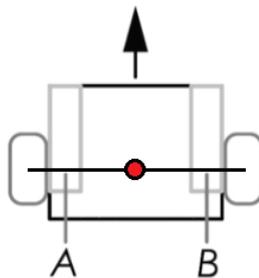


Схема робота

Робот последовательно выполнил следующие действия:

- 1) Ось мотора *A* повернулась на 180° , ось мотора *B* повернулась на 180° ;
- 2) Ось мотора *A* повернулась на 180° , ось мотора *B* повернулась на -180° ;
- 3) Ось мотора *A* повернулась на 180° , ось мотора *B* повернулась на 180° ;
- 4) Ось мотора *A* повернулась на 360° , ось мотора *B* повернулась на -360° ;
- 5) Ось мотора *A* повернулась на 180° , ось мотора *B* повернулась на 180° ;
- 6) Ось мотора *A* повернулась на 180° , ось мотора *B* повернулась на -180° ;
- 7) Ось мотора *A* повернулась на 180° , ось мотора *B* повернулась на 180° ;
- 8) Ось мотора *A* повернулась на 270° , ось мотора *B* повернулась на -270° ;
- 9) Ось мотора *A* повернулась на 180° , ось мотора *B* повернулась на 180° .

Определите длину ломаной, которую начертил робот. Ответ дайте в сантиметрах, приведя результат с точностью до десятых. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

Приведите подробное решение задачи. Чтобы получить более точный результат, округление стоит производить только при получении финального ответа.