

№1 (30 баллов)

На робототехническом соревновании на полигоне, на котором роботы соревнуются в том, какой из роботов быстрее достигнет финиша, нанесена разметка (см. *схема полигона*).

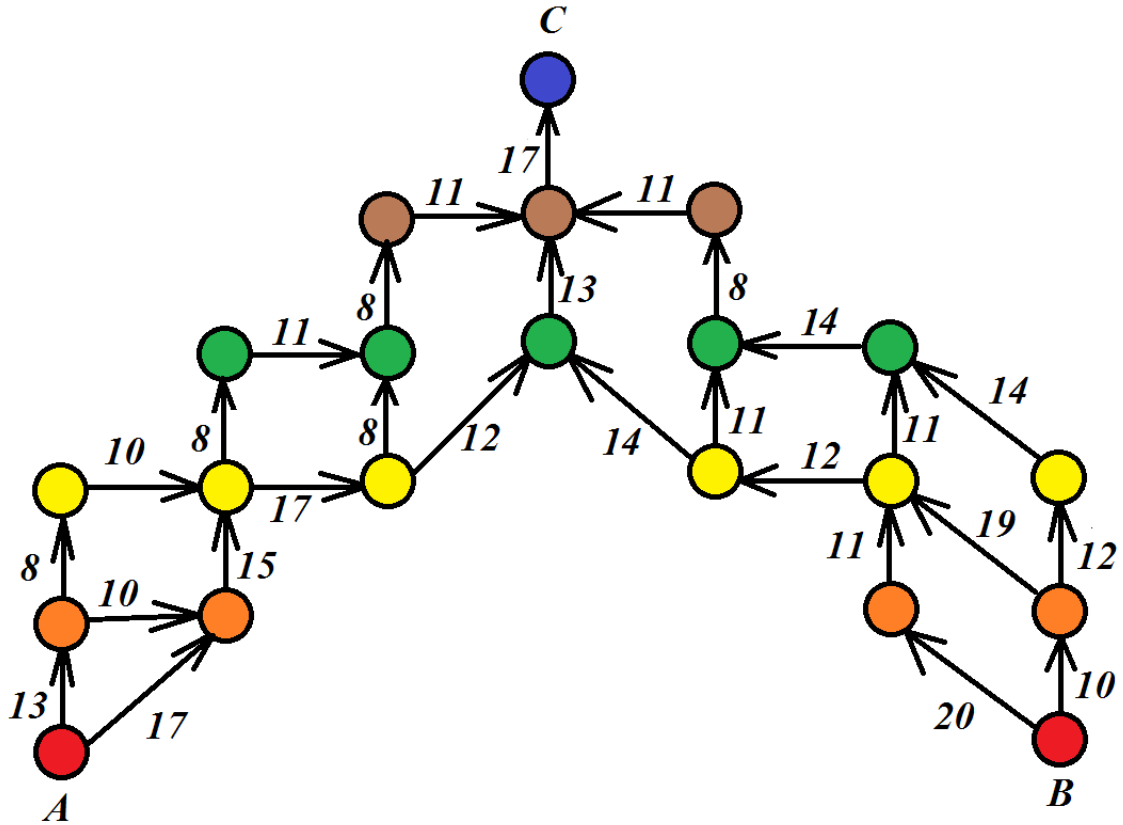


Схема полигона

Возможные зоны старта обозначены на схеме буквами *A* и *B*. Зона финиша обозначена буквой *C*. Робот может передвигаться по полигону только по разметке и только в направлениях, указанных на схеме стрелками. Числа на схеме указывают время в секундах, которое робот потратит на проезд по данному участку. Менять направление движения можно только на перекрестках, обозначенных кругами.

Участник может выбрать, из какой зоны (*A* или *B*) может стартовать робот.

А) (15 баллов) Какую из зон выгоднее выбрать для старта робота?

Б) (15 баллов) Какое наименьшее время в секундах потребуется роботу на то, чтобы добраться от выбранной зоны старта до зоны финиша?

Приведите подробное решение задачи.

№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.

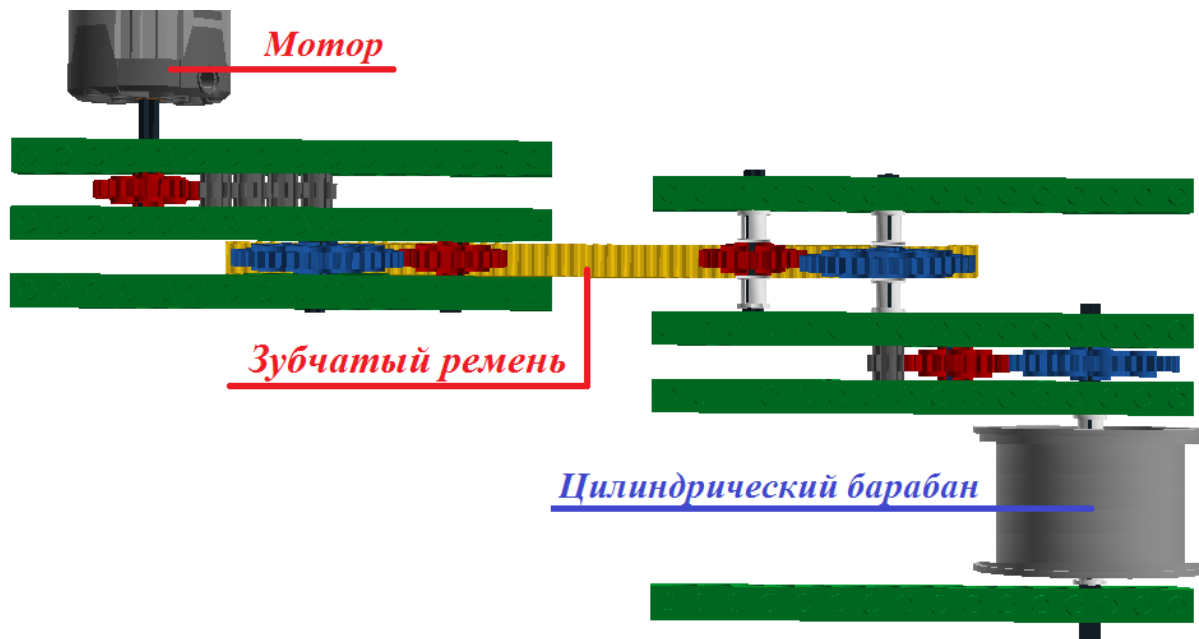


Схема передачи

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.

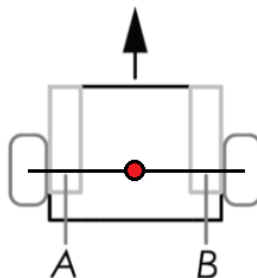


Схема робота

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.