

№1 (5 баллов) Четыре робота - Аз, Буки, Веди и Глаголь - участвовали в соревнованиях и заняли первые четыре места. На вопрос, кто какое место занял, были получены следующие ответы:

- Аз занял не первое место;
- Буки занял не третье место;
- Аз занял место выше, чем Глаголь;
- Буки занял место не выше, чем Глаголь.

Определите, какое место занял каждый из роботов. В ответ запишите последовательность заглавных букв, соответствующих первым буквам названий роботов, **от четвёртого до первого места**, например, АБВГ. Каждый из роботов занял ровно одно место.

№2 (5 баллов) Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами радиуса 9 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Ширина колеи (расстояние между центрами колёс) равна 36 см.

Робот совершил танковый поворот. Оба мотора и включились, и отключились одновременно. Ось мотора А повернулась на 200° , в то же время ось мотора повернулась на -200° . Определите угол, на который повернулся робот. Ответ дайте в градусах.

№3 Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами радиуса 8 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Ширина колеи равна 40 см.

Робот движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение выпуклого шестиугольника ABCDEF при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс. Известно, что $\angle A = \angle C$, $\angle C$ меньше в 1,5 раза, чем $\angle D$, $\angle A$ на 20° больше, чем $\angle F$, $\angle B$ на 50° меньше, чем $\angle D$, $\angle E = 106^\circ$.

Все повороты робот должен совершать на месте. Робот не может ехать назад. Робот должен проехать по каждому отрезку траектории ровно по одному разу.

А) (5 баллов) Определите градусную меру $\angle B$. Ответ дайте в градусах;

Б) (5 баллов) Определите величину минимального суммарного угла поворота, на который должен повернуться робот при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах.

Справочная информация

Сумму углов выпуклого многоугольника можно посчитать по формуле $180^\circ \cdot (n - 2)$, где n - число углов.

Под суммарным углом поворота понимается сумма величин углов поворотов, при этом направление поворотов робота не учитывается.

№4 Из шестерёнок собрали двухступенчатую передачу. На ведущей оси передачи стоит шестерёнка с 12 зубьями, на ведомой оси первой ступени с 24 зубьями, на ведущей оси второй ступени - шестерёнка с 48 зубьями, на ведомой оси передачи - шестерёнка с 64 зубьями. Ведущая ось передачи подсоединена к мотору. Мотор равномерно вращает ведущую ось передачи, совершая по 12 оборотов в минуту. На ведомой оси передачи закреплён барабан, который может вращаться вместе с осью. Длина окружности барабана равна 30 см. К барабану привязана тонкая, прочная, нерастяжимая нить, которая будет наматываться на барабан, если ось передачи будет вращаться. Нить наматывается всегда в один слой.

К другому концу нити прикреплена тележка на четырёх колёсах. Длина окружности каждого из колёс равна 6 см. Тележку поставили рядом с бумажной полосой, вдоль которой тележка может двигаться. На тележке установлена капельная машина, из крана которой каждые несколько секунд падает по 1 капле. Расстояние между двумя соседними каплями равно 12 см. Считайте, что капли достигают поверхности полосы моментально.

А) (5 баллов) Определите скорость, с которой будет двигаться тележка. Ответ дайте в сантиметрах в минуту;

Б) (5 баллов) Определите, за какой промежуток времени из крана упадёт 7 капель. Ответ дайте в секундах.

№5 Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 9 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи (расстояние между центрами колёс) робота равна 27 см. Моторы на роботе установлены так, что если обе оси повернутся на 10° , то робот проедет прямо вперёд. Посередине между колёс расположен маркер.

А) (5 баллов) Определите длину линии, которую робот нарисует маркером при выполнении одной процедуры

Включить_моторыАВ(1080° , 1080°).

При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до целых. Округление стоит производить только при получении финального ответа;

Б) (5 баллов) Определите длину линии, которую нарисует робот маркером по программе:

Повторить 4 раза

Включить_моторыАВ(1080, 1080)

Включить_моторыАВ(0, 270)

Олимпиада «Ломоносов» по Робототехнике. Очный этап.
5-7 классы. 2024–2025 уч. г

Конец повторить

При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до целых. Округление стоит производить только при получении финального ответа.

Справочная информация

Процедура Включить_моторыAB(x, y) одновременно включает и выключает моторы. Ось каждого из моторов вращается равномерно. Если в процедуру передают ноль, то значит этот мотор не будет включён. За время работы процедуры ось мотора А поворачивается на x градусов, ось мотора В - на y градусов.

№6 Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами диаметра 4 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Ширина колеи (расстояние между центрами колёс) равна 16 см.

Робота включили и поставили на начало ленты работающего конвейера. Первые 10 секунд робот двигался в том же направлении, что и лента конвейера, затем конвейер выключили на 20 секунд, а затем включили, но в обратном направлении. Согласно программе робота, оси моторов совершают по 2 оборота в секунду. Скорость движения ленты конвейера относительно пола равна 3 дм/с. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

А) (5 баллов) Определите собственную скорость робота. Ответ дайте в дециметрах в секунду с точностью до десятых. Округление стоит производить только при получении финального ответа;

Б) (5 баллов) Определите, на каком расстоянии от точки старта (начала конвейера) окажется робот через 1 минуту после постановки на конвейер, если всё это время он двигался строго вдоль ленты конвейера. Ответ дайте в дециметрах с точностью до целых. Временем, которое робот заезжал на ленту конвейера пренебрегите.