

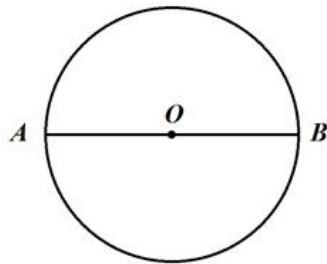
Московская олимпиада школьников. Робототехника. 5–6 классы. Отборочный этап, 2022 год

25 янв 2022 г., 10:00 – 5 фев 2022 г., 23:59

№ 1

1 балл

Найдите длину окружности с центром в точке O , если длина отрезка OA равна 7 см. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого числа.



Число

№ 2

2 балла

Катя, используя шестерёнки, собрала работающую одноступенчатую передачу. На ведущей оси, соединённой напрямую с мотором, находится шестерёнка с 50 зубьями, на ведомой оси – шестерёнка с 25 зубьями.

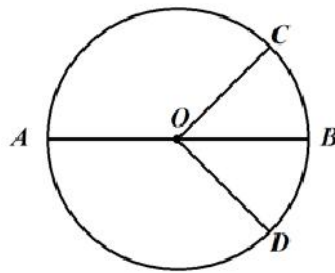
Катя написала программу, согласно которой ведущая ось делает 1 оборот в секунду. Определите, сколько оборотов в минуту будет делать ведомая ось.

Число

№ 3

2 балла

Дан круг с центром в точке O (см. чертёж).



Чертёж

Из предложенных вариантов выберите **два** варианта, которые содержат верные формулы нахождения площади данного круга.

$S = \pi \cdot OB$

$S = \pi \cdot AB$

$S = 2 \cdot \pi \cdot OB$

$S = \pi \cdot OB \cdot OB$

$S = \pi \cdot AB \cdot AB$

$S = \pi \cdot OA \cdot OA$

№ 4

2 балла

Робот проехал первую половину пути со скоростью 5 см/с, а вторую – со скоростью на 3 см/с выше. На проезд по второй половине трассы робот потратил 1 минуту. Определите время, за которое робот проедет всю трассу. Ответ дайте в секундах.

Число

№ 5

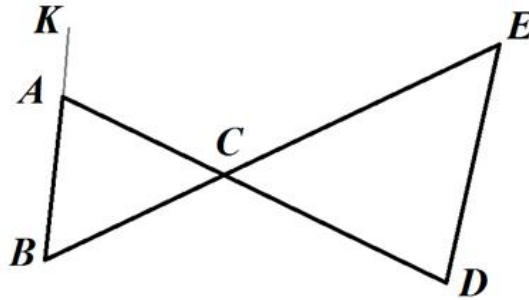
3 балла

Робот начертил квадрат. Периметр квадрата равен 12 дм. Определите площадь квадрата, изображённого роботом. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Число

10 баллов

Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение (см. траекторию) при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс.



Траектория

Траектория представляет собой два треугольника ABC и CED . Отрезки AD и BE пересекаются в точке C . Точки A, B, K лежат на одной прямой. Робот не должен изображать отрезок AK . Известно, что $\angle KAC = 120^\circ$, $\angle ACB = 70^\circ$, $\angle ABC = 50^\circ$, $\angle CED = 80^\circ$.

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс (ширина колеи) составляет 13 см, диаметр колеса робота 7 см. Все повороты робот должен совершать на месте, вращая колёса с одинаковой скоростью в противоположных направлениях. Из-за крепления кисти робот не может ехать назад. Робот должен проехать по каждому отрезку траектории ровно по одному разу.

[Открыть справочную информацию в отдельной вкладке](#)

Укажите вершину, из которой должен стартовать робот, чтобы суммарный угол поворота робота был минимален.

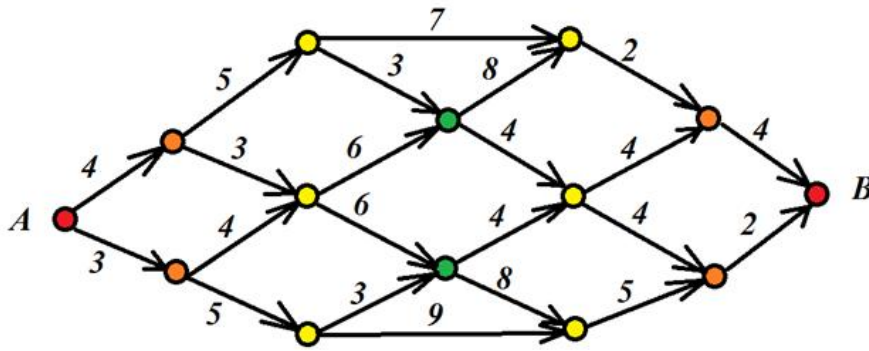
 A B C D E

Определите минимальный суммарный угол поворота робота, на который он должен повернуться при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах.

№ 7

10 баллов

Даше надо проехать на машине из дома (точка A), до работы (точка B). Дороги, связывающие Дашин дом с местом её работы, показаны на схеме (см. схему).



Схема

Стрелками указаны направления движения на участках дорог с односторонним движением. Числа на схеме указывают время в минутах, которое Даша потратит на проезд по данному участку. Менять направление движения можно только на перекрёстках, обозначенных кругами. Какое наименьшее время в минутах потребуется Даше на то, чтобы добраться от дома до работы?

Число

№ 8

10 баллов

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами. Левым колесом управляет мотор A , правым колесом управляет мотор B . Колёса напрямую подсоединены к моторам. На роботе установлен один датчик освещённости.

Саша написал программу, чтобы робот ехал по чёрной линии. Этот фрагмент кода отвечает за движение по чёрной линии:

```
k = 2,5;
while (true)
{
    u = k * (s1 - grey);
    motor[motorA] = 60 - u;
    motor[motorB] = 60 + u;
    wait1msec(10);
}
```

При калибровке на чёрном датчик робота показал 8, при калибровке на белом показал 92. В качестве значения границы серого Саша взял среднее арифметическое показаний датчика на чёрном и на белом. Мощность моторов может быть выражена целым числом в пределах от -100 до 100 . В случае, если на мотор подаётся не целое значение мощности, происходит отбрасывание дробной части.

[Открыть справочную информацию в отдельной вкладке](#)

Определите, какая мощность будет подана на моторы A и B при показаниях датчика $s1$, равных 63.

Мощность мотора A

Мощность мотора B

№ 9

10 баллов

Робот, оснащённый двумя отдельно управляемыми колёсами, (радиус каждого из колёс робота равен 50 мм) проезжает прямолинейную трассу, длина которой равна 6 м 28 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор A , правым колесом управляет мотор B .

После этого на роботе поменяли оба колеса на новые, диаметр которых на 3 см больше, чем радиусы колёс из прошлого комплекта. Робот снова проезжает ту же трассу.

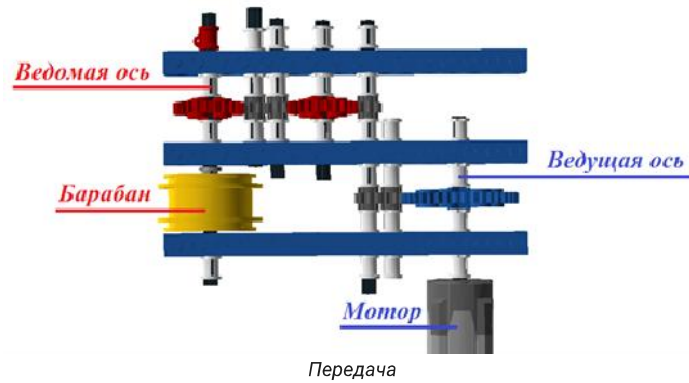
Определите, на сколько градусов больше повернулась ось мотора A за время проезда робота по трассе на втором комплекте колёс по сравнению с числом градусов, на которое повернулась ось мотора A за время проезда робота по трассе на первом комплекте. Ответ дайте в градусах, округлив результат до целого числа. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

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

№ 10

10 баллов

На робототехническом полигоне стоит тележка на четырёх колёсах. Все колёса тележки одинаковые, диаметр каждого из колёс тележки равен 8 см. На тележке укреплена конструкция с мотором, зубчатой передачей и цилиндрическим барабаном (см. передачу). К барабану привязали длинную тонкую прочную нерастяжимую нить. Длина нити равна 5 м. Другой конец нити Катя прикрепил к стене так, что нить натянута горизонтально. Если запустить мотор, то нить будет наматываться на барабан.



При сборке передачи Катя использовала шестерёнки трёх типов. У больших шестерней – 40 зубьев, у средних – 24 зуба, у маленьких – 8 зубьев. Диаметр барабана равен 60 мм.

Катя запускает программу, и ось мотора начинает вращаться, делая 15 оборотов в минуту.

Определите, за сколько секунд тележка проедет 3 м. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Считайте, что нить наматывается на барабан равномерно в один слой. Ответ дайте в секундах, округлив результат до целого числа.

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

Число