

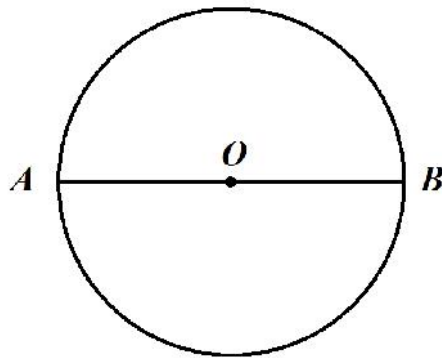
Московская олимпиада школьников. Робототехника. 7–8 классы. Отборочный этап, 2022 год

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 AB равна 3 дм. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого числа.



Число

№ 2

2 балла

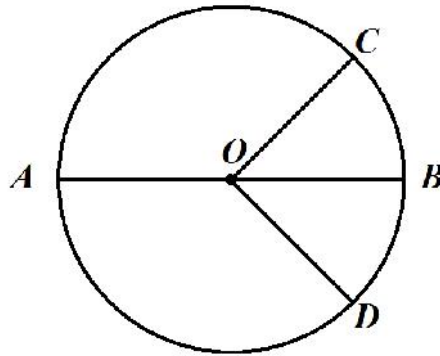
Катя, используя шестерёнки, собрала работающую одноступенчатую передачу. На ведущей оси, соединённой напрямую с мотором, находится шестерёнка с 63 зубьями, на ведомой оси – шестерёнка с 126 зубьями.

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.

$S = \pi \cdot OC^2$

$S = \pi \cdot AB^2$

$S = 2 \cdot \pi \cdot OA$

$S = 2 \cdot \pi \cdot OD^2$

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

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

№ 4

2 балла

Робот проехал первую половину пути со скоростью 5 см/с, а вторую – со скоростью 12 дм/мин. На проезд по первой половине трассы робот потратил 2 минуты. Определите время, за которое робот проедет всю трассу. Ответ дайте в секундах.

Число

№ 5

3 балла

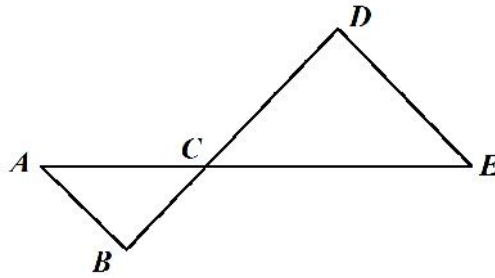
Робот начертил прямоугольник. Периметр прямоугольника равен 15 м. Длина прямоугольника на 20 дм больше его ширины. Определите площадь прямоугольника, изображённого роботом. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Число

№ 6

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 AE и BD пересекаются в точке C . Известно, что $AB \parallel DE$, $\angle BAC = 60^\circ$, $\angle ABC = 80^\circ$.

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс (ширина колеи) составляет 12 см, диаметр колеса робота 5 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.

Справочная информация

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

Укажите **две** вершины, из которых должен стартовать робот, чтобы суммарный угол поворота робота был минимален.

А

В

С

D

E

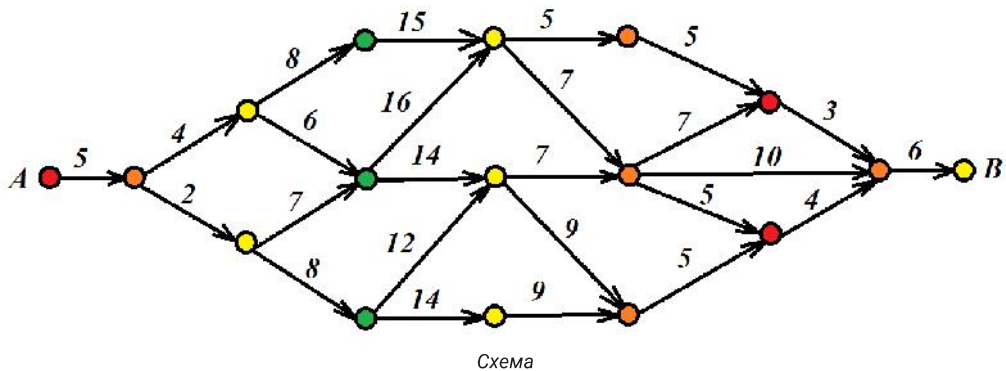
Определите минимальный суммарный угол поворота робота, на который он должен повернуться при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах.

Число

№ 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).



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] = 55 - u;
motor[motorB] = 55 + u;
wait1msec(10);
}

```

При калибровке на чёрном датчик робота показал 7, при калибровке на белом показал 84. 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 21.

Мощность мотора **A**

Мощность мотора **B**

№ 9

10 баллов

Робот, оснащённый двумя отдельно управляемыми колёсами одинакового радиуса, проезжает прямолинейную трассу. При этом каждая из осей моторов делает по 64 полных оборота. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор B , правым колесом управляет мотор C .

После этого на роботе поменяли оба колеса на новые, длина окружности которых отличается на 5 см от длины окружности колёс из прошлого комплекта. Робот снова проезжает ту же трассу, при этом каждая из осей моторов совершает по 48 полных оборотов.

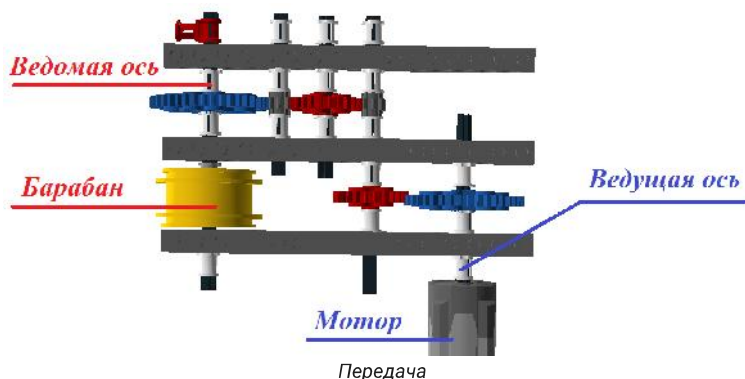
Определите длину трассы. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого числа. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

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

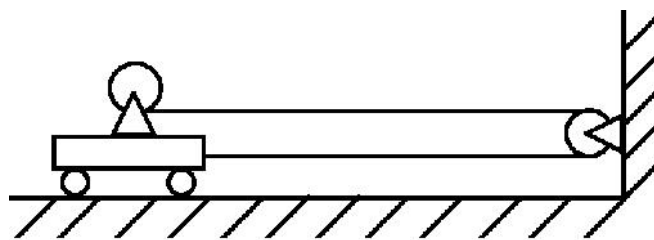
№ 10

10 баллов

На робототехническом полигоне стоит тележка на четырёх колёсах. Все колёса тележки одинаковые, диаметр каждого из колёс тележки равен 10 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 8 м. Другой конец нити Катя перебросила через закреплённый неподвижный блок и прикрепила к этой же тележке так, что нить оказалась натянута горизонтально. Если запустить мотор, то нить будет наматываться на барабан (см. схему).



Схема

При сборке передачи Катя использовала шестерёнки трёх типов. У больших шестерней – 40 зубьев, у средних – 24 зуба, у маленьких – 8 зубьев. Диаметр барабана равен 65 мм.

Катя запускает программу, и ось мотора начинает вращаться, делая 12 оборотов в минуту.

Определите, за сколько секунд тележка проедет 2 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