

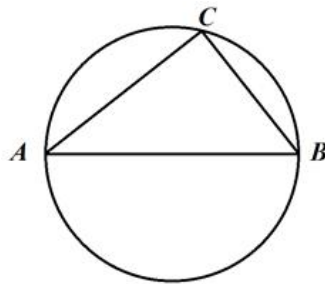
Московская олимпиада школьников. Робототехника. 9 класс. Отборочный этап, 2022 год

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

№ 1

1 балл

В окружность вписан треугольник ABC . Найдите длину окружности, если $AB = 0,5$ м, $AC = 4$ дм, $BC = 30$ см. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в сантиметрах.



Число

№ 2

2 балла

Катя, используя шестерёнки, собрала работающую одноступенчатую передачу. На ведущей оси, соединённой напрямую с мотором, находится шестерёнка с 64 зубьями, на ведомой оси – шестерёнка с 48 зубьями.

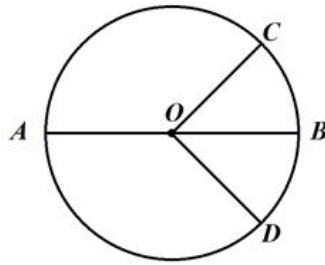
Катя написала программу, согласно которой ведущая ось делает 1 оборот в секунду. Определите, сколько оборотов в минуту будет делать ведомая ось.

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.

$S = \pi \cdot AB$

$S = 2 \cdot \pi \cdot OC$

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

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

$S = 0,5 \cdot \pi \cdot OC \cdot OB$

$S = 0,5 \cdot \pi \cdot AB \cdot AB$

$S = 0,25 \cdot \pi \cdot OD \cdot OA$

$S = 0,25 \cdot \pi \cdot AB \cdot AB$

№ 4

2 балла

Робот проехал вторую половину трассы со скоростью 6 дм/мин. На проезд всей трассы робот потратил 10 минут. Время, которое робот потратил на преодоление первой половины трассы на 3 минуты меньше, чем время, потраченное на преодоление второй половины трассы. Определите длину трассы. Ответ дайте в сантиметрах.

Число

№ 5

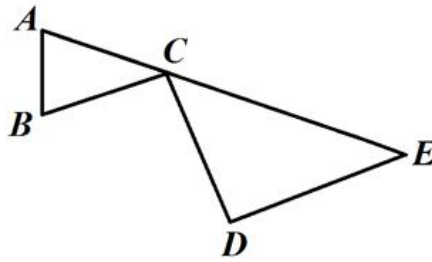
3 балла

Робот начертил параллелограмм. Периметр параллелограмма равен 17 м 8 дм. Длина одной стороны на 3 м 1 дм больше другой. Высота, опущенная к большей стороне, на 8 дм меньше длины меньшей стороны. Определите площадь параллелограмма, изображённого роботом. Ответ дайте в квадратных дециметрах.

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 . Точки A, C, E лежат на одной прямой. Известно, что $AC = BC, CD \perp DE, \angle ACB = 70^\circ, \angle DCE = 45^\circ$.

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс (ширина колеи) составляет 20 см, диаметр колеса робота 8 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 вершину, из которой должен стартовать робот, чтобы суммарный угол поворота робота был минимален.

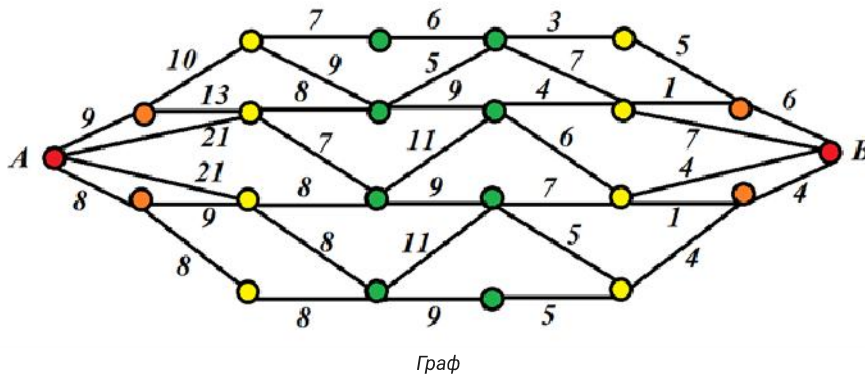
 А В С D E

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

№ 7

10 баллов

Даше надо проехать на машине из дома (точка A), до работы (точка B). Схема дорог, связывающих Дашин дом с местом её работы показана на графе (см. граф).



Рёбрами на графе показаны улицы с двусторонним движением. Числа на графе указывают время в минутах, которое Даша потратит на проезд по данному участку. Менять направление движения можно только на перекрёстках (в вершинах), 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;
Eold = 0;
while (true)
{
    Ed = s1 - grey;
    u = k * (Ed - Eold);
    motor[motorA] = 50 - u;
    motor[motorB] = 50 + u;
    Eold = Ed;
    wait1msec(10);
}
```

При калибровке на чёрном датчик робота показал 7, при калибровке на белом показал 94. 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 57. Прошлые показания датчика было равно 45.

Мощность мотора **A**

Мощность мотора **B**

№ 9

10 баллов

Робот, оснащённый двумя отдельно управляемыми колёсами одинакового радиуса, проезжает трассу, при этом каждая из осей моторов совершает по $w = 2$ оборота в секунду. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор B , правым колесом управляет мотор C . Ширина колеи (расстояние между центрами колёс) равна $D = 30$ см.

Робот проехал прямолинейный участок длиной $L = 2$ м за $t = 30$ секунд. После этого робот совершил поворот вокруг колеса B на $\beta = 90^\circ$ (колесо B зафиксировано, колесо C вращается).

Определите время, за которое робот совершил указанный поворот. Ответ дайте в секундах, 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 соревновании робот должен выбить шайбу как можно дальше. Робот выстреливает шариком в сторону шайбы. Масса шарика равна 100 г. Масса шайбы равна 20 г. Шарик движется по поверхности полигона и достигает шайбы. Скорость шарика в момент центрального удара о шайбу равна 3 м/с. После удара шайба скользит по ровной горизонтальной поверхности полигона, не вращаясь. Определите, какое расстояние проедет шайба после удара до полной остановки. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого числа. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$, коэффициент трения скольжения шайбы по поверхности полигона равен $\mu = 0,2$. Считайте удар абсолютно упругим.

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

Число