

+№1

**2 балла.** Управляющие программы для станка, ответственные за формирование детали и содержащие в себе детально расписанные по времени инструкции для каждого двигателя осевых приводов и шпинделей, называются джи-кодами (G-Code). Строки начинающиеся на G составляют большую часть программы для станков с ЧПУ. Станок с ЧПУ работает в горизонтальной плоскости XY. Головка лазера находится в точке с координатами (50; 30). Лазер включён. Станок выполнил следующие команды:

*G1 X380 Y30*

*G1 X380 Y590*

*G1 X50 Y30*

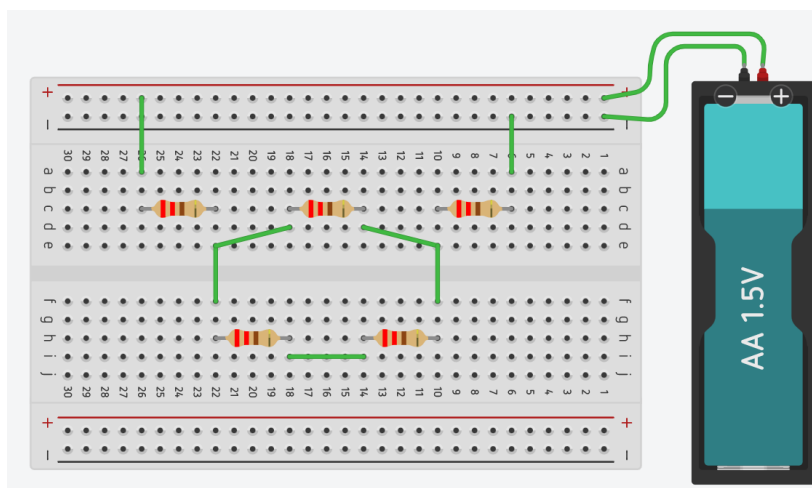
Определите площадь треугольной детали, которую вырезал станок. Считайте, что 1 единица по каждой из осей соответствует 1 мм. Считайте, что деталь не содержит отверстий. Ответ выразите в квадратных сантиметрах.

*Справочная информация Функция G1 X Y кодирует линейное движение. Этот код говорит машине переместить инструмент от текущей точки по прямой линии к точке с координатами (X; Y). Например, G1 X10 Y40 переместит инструмент к точке с координатами (10; 40).*

**Ответ:** \_\_\_\_\_

+№2

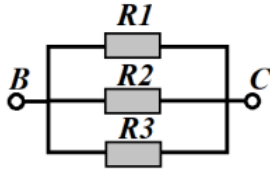
**3 балла.** Миша собрал на макетной плате следующую схему (см. схему цепи).



При сборке он пользовался резисторами номиналом 220 Ом. Определите сопротивление цепи. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в омах, округлив результат до целого числа. Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

*Справочная информация Подключение резисторов, которое можно представить в виде комбинации участков, на которых резисторы соединены последовательно и/или параллельно, называется смешанным соединением.*

При последовательном соединении резисторов общее сопротивление участка цепи можно посчитать, сложив номиналы резисторов. Рассмотрим пример параллельного соединения участка цепи:



При параллельном соединении резисторов общее сопротивление участка BC можно посчитать следующим образом (при  $R_1 = R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ):

$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} + \frac{1}{10} = \frac{9}{40}$$

Величина  $\frac{1}{R_{BC}}$  – это величина, обратная к сопротивлению участка BC.

Тогда сопротивление участка BC будет равно:

$$R_{BC} = \frac{40}{9} = 40 : 9 = 4,44 \dots \approx 4(\text{Ом})$$

Ответ: \_\_\_\_\_

+№3

**3 балла.** Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 2 дм 3 см 5 мм. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

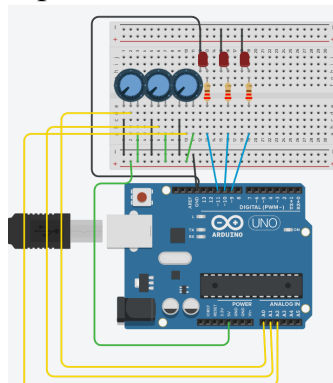
Определите, на сколько градусов должна повернуться ось мотора А (при работающем моторе В), чтобы робот проехал прямолинейный участок трассы длиной 3 м 6 см. Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 29,4 см. При расчётах примите  $\pi \approx 3,14$ .

Ответ выразите в градусах, округлив результат до целого числа. Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_

+№4

**3 балла.** На рисунке изображена сборка из контроллера, макетной платы, и 3 светодиодов, подключенных к *pwM* пинам, и 3 потенциометров.



Для контроллера написали следующую программу:

<pre>void setup() {   pinMode(9,OUTPUT);   pinMode(10,OUTPUT);   pinMode(11,OUTPUT); }  void loop() {   set3led(rez(0), rez(1), rez(2)); } void set3led(int r1,int r2,int r3){ } int rez(int pin){ }</pre>	<pre>int rez(){</pre>	<pre>void set3led(){</pre>
		<pre>}</pre>

Напишите код для двух функций, управляющих яркостью светодиодов. Функция *set3led()* задает значения для яркости светодиодов, на вход получая значения от 0 до 255 из функции *rez()*. Функция *rez()* на вход получает номер аналогового пина, к которому подключен потенциометр.

+№5

**3 балла.** Серёжа выпилил из фанеры толщиной 15 мм деталь (см. чертёж детали).

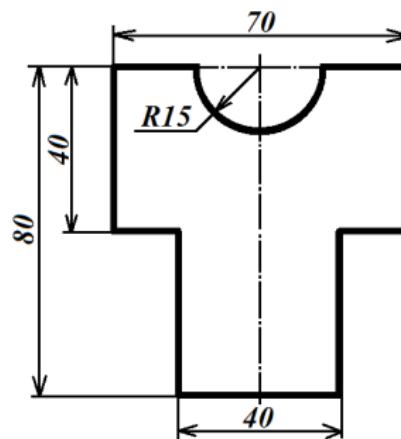


Чертёж детали

На чертеже размеры указаны в миллиметрах. Плотность фанеры равна  $0,65 \text{ г/см}^3$ . При расчётах примите  $\pi \approx 3,14$ . Определите, какова масса данной детали в граммах. Результат округлите до целого. Справочная информация  
 Для того, чтобы найти объём прямоугольного параллелепипеда, нужно его длину, умножить на его ширину и на его высоту. Для того, чтобы найти объём цилиндра, нужно площадь основания цилиндра умножить на высоту цилиндра. Для того, чтобы найти массу объекта, нужно его объём умножить на его плотность

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**+№6**

**3 балла.** Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 2 дм. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Робот проехал треть прямолинейного участка трассы. При этом ось каждого из колёс робота повернулась на  $6264^\circ$ .

Определите, какой длины был прямолинейный участок трассы. При расчётах примите  $\pi \approx 3,14$ . Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого. Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**+№ 7**

**3 балла.** Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Робота устанавливают на поле, разделённом на равные квадратные клетки (см. схему поля).

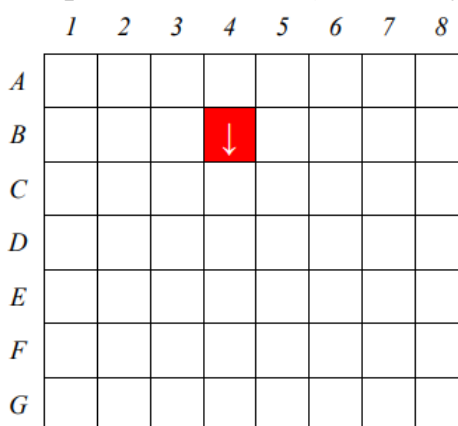
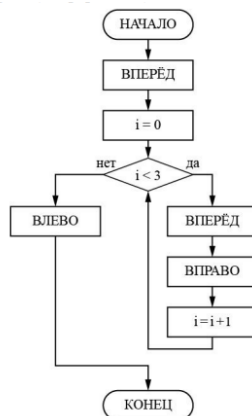


Схема поля

Длина и ширина робота меньше длины стороны клетки поля. Направление вперёд на схеме показано направлением стрелки. Робот может выполнить следующие команды:

№	Команда	Описание	Пример выполнения
1	ВПЕРЁД	Робот проезжает вперёд на 1 клетку. Направление «вперёд» для робота при этом не меняется	
2	ВПРАВО	Робот перемещается на 1 клетку вперёд, а затем на 1 клетку вправо. Направление «вперёд» для робота при этом меняется	
3	ВЛЕВО	Робот перемещается на 1 клетку вперёд, а затем на 1 клетку влево. Направление «вперёд» для робота при этом меняется	

Робота установили в центр клетки В4, расположив его так, что если робот проедет ВПЕРЁД, то он окажется в центре клетки С4. Робот выполнил программу, оформленную в виде блок-схемы:

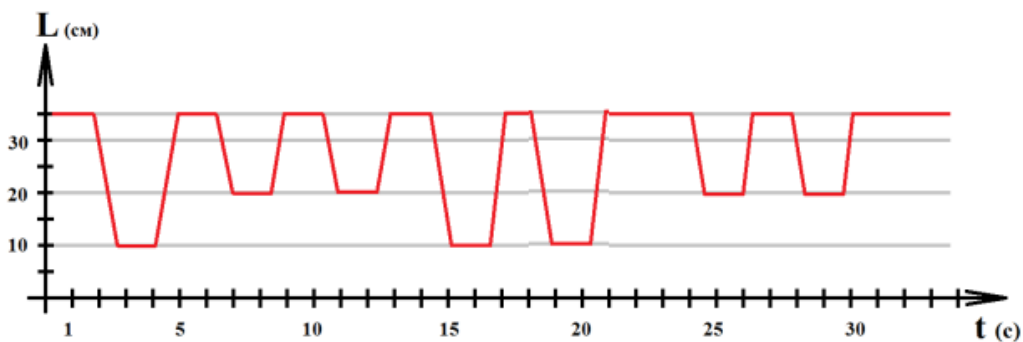


Определите, в какой клетке окажется робот после завершения выполнения данной программы.

Ответ: \_\_\_\_\_

+№8

**2 балла.** По условию задачи, вдоль ровной вертикальной стены расположено несколько объектов – вертикально стоящих высоких прямоугольных брусков. В комплект для полигона входят 7 одинаковых брусков. Часть объектов установлены вплотную к стене, прижаты одной из граней к стене, а другие отстоят от стены на одно и тоже заданное расстояние. Никакие два объекта не стоят вплотную друг к другу. Для решения задачи Катя решила использовать датчик ультразвука. Она установила его на тележку и запустила робота вдоль стены. Во время пробной попытки робот получил следующие данные с датчика:



В зонах старта и финиша нет объектов. Все объекты гарантированно попадают в зону видимости ультразвукового датчика. Все объекты стоят так, что ультразвуковой датчик «видит» только одну их грань.

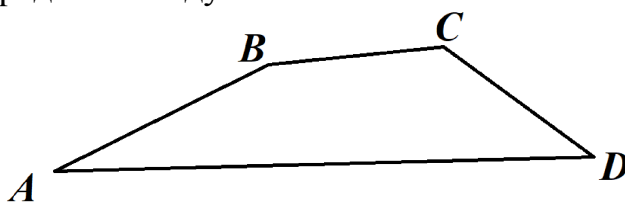
Определите, в каком порядке стояли объекты на поле, если робот во время пробной попытки ехал слева направо. В ответе укажите последовательность из семи цифр без пробелов и разделителей, закодирав объекты следующим образом:

Объект	Обозначающая объект цифра
Объект стоит вплотную к стене	1
Объект установлен на удалении от стены	2

Ответ: \_\_\_\_\_

**+№9**

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



Траектория представляет собой четырёхугольник  $ABCD$ . Градусные меры углов приведены в таблице.

№	Угол	Градусная мера
1	$A$	$20^\circ$
2	$B$	$140^\circ$
3	$C$	$120^\circ$
4	$D$	$80^\circ$

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс (ширина колеи) составляет 17 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 из точки  $A$  по всем отрезкам, вернуться в точку  $A$  и доехать до точки  $C$ .

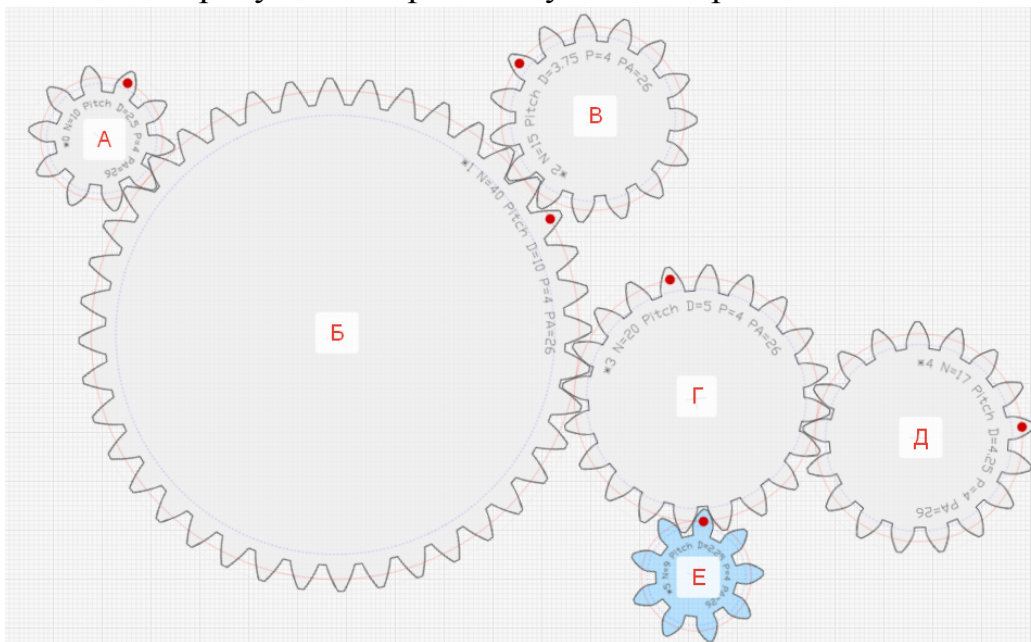
Отрезки которые проехал робот:  $AB, BC, CD, DA, AB, BC$

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

Ответ \_\_\_\_\_

**+№10**

**2 балла.** На рисунке изображена зубчатая передача.



Шестерня  $A$  – ведущая и подключена к мотору 60 RPM (60 оборотов в минуту).

Количество зубьев:  $A - 10, B - 40, B - 15, Г - 20, Д - 17, E - 9$ .

Сколько полных оборотов сделают шестерни  $Г$  и  $E$  в сумме за 5 минут работы.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Сумма баллов 27**