

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ

2023–2024 уч. г.

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 7-8 классы.

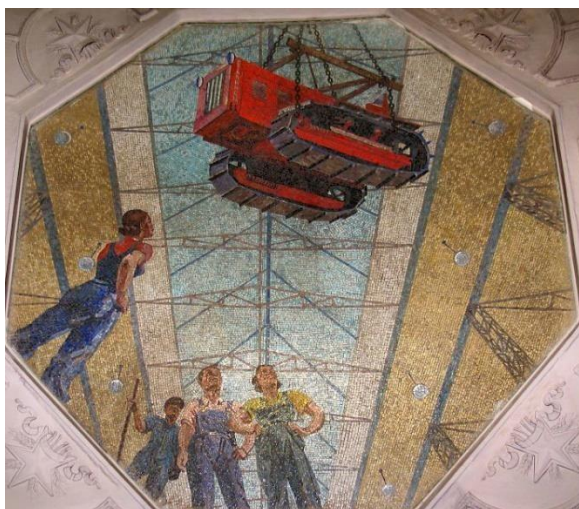
Бланк заданий

Время выполнения 90 мин. Максимальное количество баллов – 100

Общая часть

Задание 1. Максимальный балл - 6

На станции «Новокузнецкая» Московского метрополитена можно увидеть семь смальтовых мозаичных панно. Одно из них расположено в вестибюле, а остальные находятся в центральной части зала. Панно были выполнены художником-мозаичистом Владимиром Александровичем Фроловым по эскизам Александра Александровича Дейнеки. Рассмотрите фотографию одного из мозаичных панно.



Определите, как называется это панно.

- Шахтёры
- Авиаторы
- Лыжники
- Садоводы
- Сталевары
- Строители
- Машиностроители

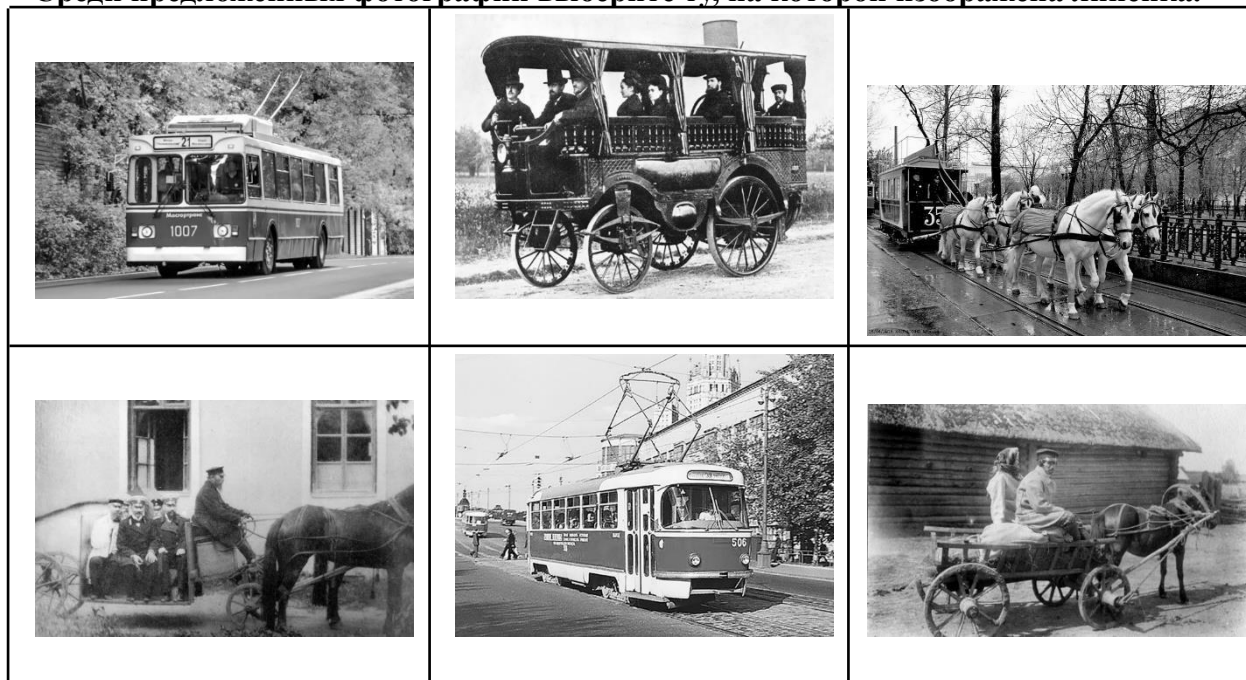
Справочная информация

Смáльта – цветное непрозрачное стекло, изготовленное по специальным технологиям выплавки с добавлением оксидов металлов, равно как и кусочки различной формы, полученные из него путём колки или резки.

Задание 2. Максимальный балл - 6

Первый общественный транспорт в Москве появился в 1847 году, когда было открыто движение многоместных летних и зимних экипажей на конной тяге. В каждом из них, первоначально представлявшем собой нечто вроде открытой или крытой кареты, в центре стояли две скамейки. На них спиной к спине и лицом к тротуару сидели пассажиры. Такие экипажи, курсировавшие по заранее определённым маршрутам – линиям, москвичи в просторечии стали называть линейками. Это название и прижилось.

Среди предложенных фотографий выберите ту, на которой изображена линейка.



Задание 3. Максимальный балл - 6

Одна из версий зарождения и развития этого искусства такова: оно зародилось несколько тысяч лет назад на Востоке. На Русь эта техника пришла из Византии в X веке, где её называли «огненным письмом». Русские ювелиры освоили новую технику и стали украшать ею иконы, церковную утварь и оклады религиозных книг. Позднее московские мастера декорировали небольшие бытовые предметы: статуэтки и шкатулки, ручки и чернильницы, часы, табакерки и столовые приборы.



Процесс изготовления изделий в этой технике состоит из трёх этапов: сначала мастер готовит белую эмалевую основу, затем наносит рисунок и вставляет изделие в оправу.

На металлическую основу «наводят белизну» – на металл наносят слой размолотого стеклянного порошка. Заготовку отправляют в печь, на выходе получается гладкая поверхность белого цвета, которую впоследствии художники расписывают огнеупорными

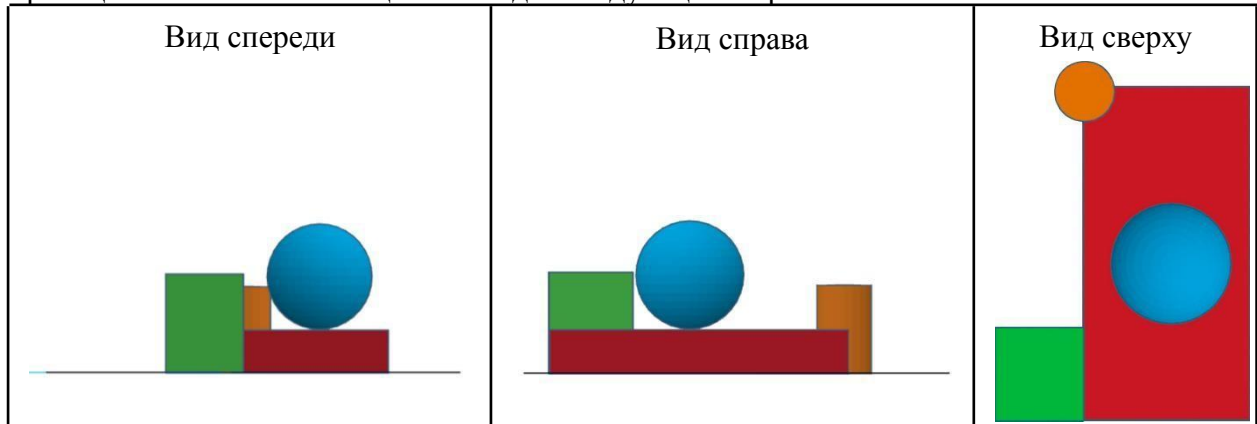
красками из стекловидного порошка. Изображение выписывают послойно, каждый слой краски закаляют при температуре около 800 градусов.

Выберите технику, о которой идёт речь в данном тексте.

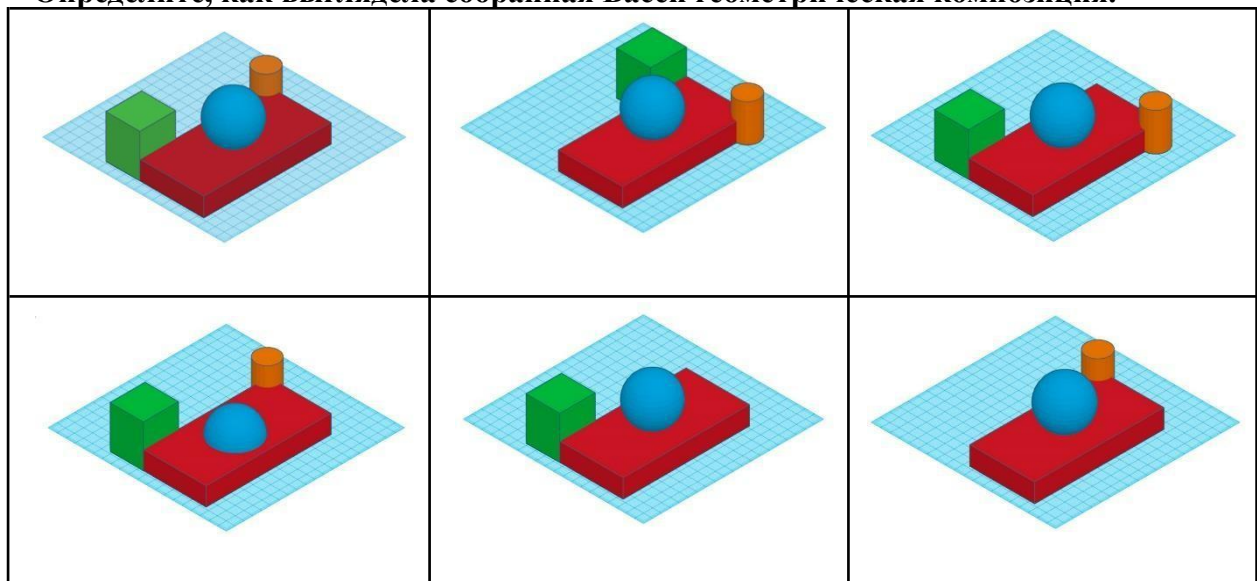
- ☐ резьба
- ☐ чеканка
- ☐ финифть
- ☐ чернение
- ☐ золочение
- ☐ гравировка

Задание 4. Максимальный балл - 6

Вася собрал в среде «3D-моделирование» композицию из геометрических тел. Три вида проекций готовой композиции выглядят следующим образом:



Определите, как выглядела собранная Васей геометрическая композиция.



Задание 5. Максимальный балл - 6

При передаче показаний электросчётчика Таня узнала, что её семья за август 2022 года потребила 30 кВт·ч электроэнергии в период Т1 и 10 кВт·ч в период Т2.

У Таниной семьи установлен двухтарифный электросчётчик. Определите, сколько нужно будет заплатить за потреблённую электроэнергию, если у Тани дома стоит газовая плита.
Ответ дайте в рублях и копейках.

Тарифы в Нижнем Новгороде для квартир и домов с газовыми плитами

	С 01.01.2022 по 30.06.2022 за 1 кВт·ч	С 01.07.2022 по 31.12.2022 за 1 кВт·ч
Однотарифный учёт с применением одноставочного тарифа	5 руб. 92 коп.	6 руб. 17 коп.
Двухтарифный учёт с применением тарифа, дифференцированного по зонам суток		
дневная зона Т1 (7.00–23.00)	6 руб. 81 коп.	7 руб. 10 коп.
ночная зона Т2 (23.00–7.00)	2 руб. 48 коп.	2 руб. 69 коп.

Специальная часть

Задание 1. Максимальный балл - 6

Двоичная система счисления – это позиционная система счисления с основанием 2. Она получила широкое распространение в технике.

Переведите число 41 из десятичной системы счисления в двоичную. В ответе запишите последовательность цифр (состоящую из нулей и единиц) без разделителей и пробелов. Нижний индекс вводить не надо.

Справочная информация

В двоичной системе счисления числа записываются с помощью двух символов (0 и 1). Чтобы не путать, в какой системе счисления записано число, его снабжают индексом справа внизу. Например, число 5 в десятичной системе имеет вид – 5_{10} , а в двоичной – 101_2 .

Чтобы перевести число из десятичной системы счисления в двоичную, нужно:

- Выполнить деление исходного числа на 2 нацело. Если неполное частное больше или равно 2, продолжать делить на 2 нацело до тех пор, пока неполное частное не станет равно 0.
- Выписать все остатки от деления в обратном порядке в одну строку. Рассмотрим пример. Переведём число 19 из десятичной системы счисления в двоичную:

Делимое	Неполное частное	Остаток от деления
19	9	1
9	4	1
4	2	0
2	1	0

1	0	1
---	---	---

Получаем, что

$$19_{10} = 10011_2$$

Задание 2. Максимальный балл - 6

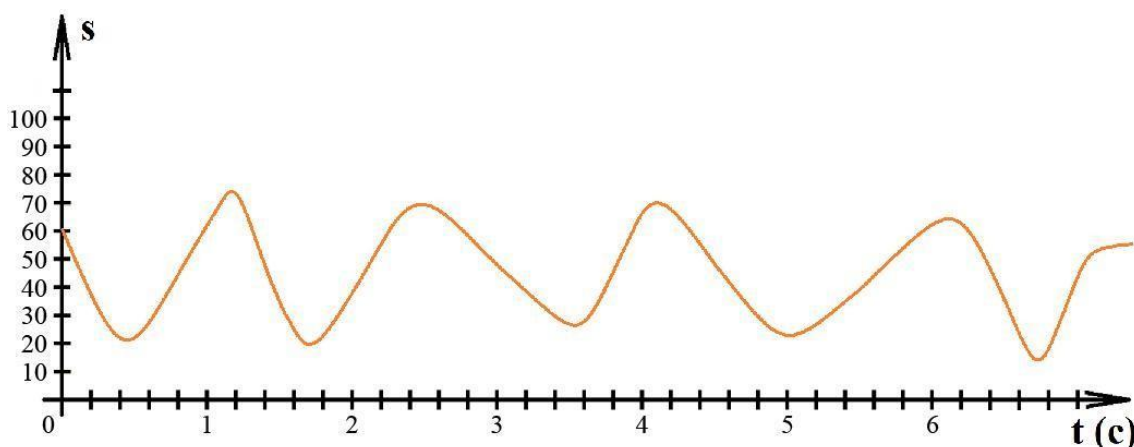
Робот должен проехать по чёрно-белому штрих-коду. Полосы на штрих-коде чередуются по цвету. Робот стартует перед первой полосой. Ширина полос штрих-кода разная.

Вася собрал робота и установил на него один датчик освещённости. Датчик расположен перпендикулярно поверхности штрих-кода. Робот проезжает по штрих-коду. Робот устанавливается так, что он стартует перпендикулярно краю штрих-кода.

При калибровке на чёрном датчик робота показал 7, при калибровке на белом показал 93. В качестве значения границы серого Вася взял сумму показаний датчика на чёрном и на белом и разделил получившееся число на 2.

Во время попытки робот двигался равномерно и прямолинейно. После того, как робот съедет со штрих-кода, Вася остановит робота.

За время попытки робот получил следующие данные с датчика освещённости:



Определите, пользуясь приведёнными данными, сколько чёрных полос было на штрих-коде, который прочитал робот. Из приведённых вариантов ответов выберите правильный: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Задание 3. Максимальный балл - 6

Саша собрал и запрограммировал робота, который движется по полю с чёрной линией. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. На роботе установлен один аналоговый датчик линии. Управление движением робота происходит с помощью контроллера Arduino Uno и драйвера двигателей на микросхеме L298P. Датчик линии подключён в аналоговый пин A0. Направление вращения двигателей не изменяется и всегда вперёд.

Представленный фрагмент программы отвечает за следование по линии.

```
#include <math.h>           //подключение библиотеки математики
```



```

float k = 0,5;           //коэффициент корректировки воздействия
int white = 800;         //предельное значение белого цвета при калибровке
int black = 130;         //предельное значение чёрного цвета при калибровке
int u;                   //управляющее воздействие
int sensor;              // текущее показание датчика
float grey;              // граница серого

void loop() {

  sensor = analogRead(A0);           //получаем значение с датчика
  grey = (black + white) / 2;        //вычисляем границу серого
  u = floor(k * (sensor - grey));     //вычисляем управляющее воздействие
  analogWrite(motorA, 128 - u);      //передаём на моторы новую мощность
  analogWrite(motorB, 128 + u);
  delay(10);                         //задержка для более корректной и плавной работы }

```

Мощность моторов может быть выражена целым числом от 0 до 255. Если значение мощности, передаваемой на мотор, превышает 255, то на мотор подаётся значение, равное 255.

Определите, какая мощность будет подана на моторы А и В, если с датчика линии было получено значение, равное 500.

Справочная информация

Функция `analogRead(<номер порта>)` используется для считывания сигналов с аналоговых пинов платы ардуино. На выходе мы получаем число, пропорциональное реальному значению входного напряжения (но не само напряжение).

В качестве входящего параметра `<номер порта>` использует номер аналогового порта, с которого мы будем считывать значение. Функция возвращает целое число в диапазоне от 0 до 1023.

Датчик линии работает по следующему принципу: происходят подсветка поверхности и считывание яркости отражённого от поверхности света. Соответственно, чем больше яркость отражённого света, тем большее значение будет считано с датчика.

Функция `floor(x)` возвращает ближайшее целое число к числу x , но не больше, чем само число x .

Пропорциональный закон выглядит следующим образом: $u =$

$$k * (sensor - grey), \text{ где}$$

u – это управляющее воздействие – это то, что корректирует величину мощности моторов в данный момент времени; k – это коэффициент корректировки воздействия; $sensor$ – текущее показание датчика; $grey$ – желаемое состояние, граница серого.

Задание 4. Максимальный балл - 6

С помощью двух шкивов и ремня Вася собрал ременную передачу. Диаметр ведущего шкива равен 18 см. Радиус ведомого шкива равен 12 см. За одну минуту ведущий шкив делает 36 оборотов. Определите, сколько оборотов в минуту делает ведомый шкив.

Задание 5. Максимальный балл - 6

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

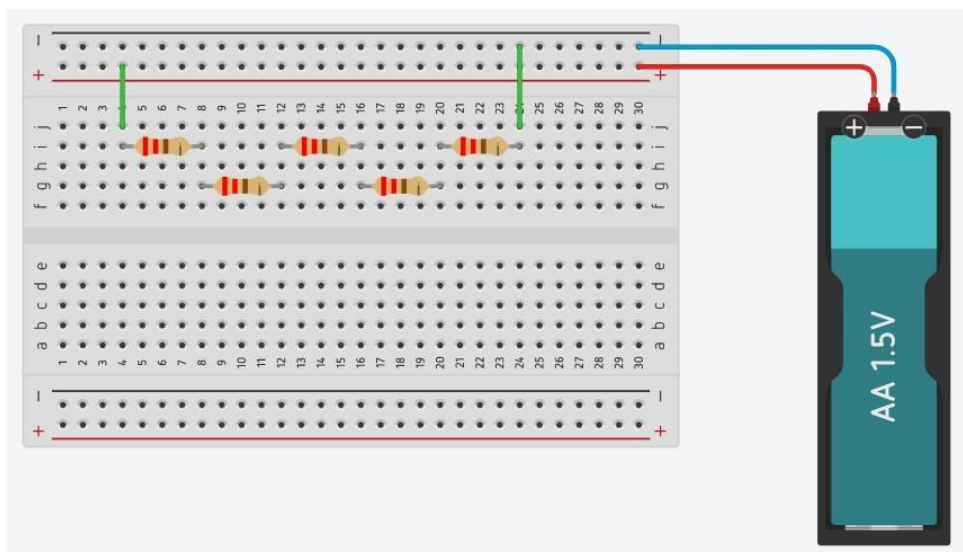


Схема цепи

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.

Справочная информация

При последовательном соединении резисторов общее сопротивление участка цепи можно посчитать, сложив номиналы резисторов.

Задание 6. Максимальный балл - 6

Даше нужно узнать массу шарика m_1 . У девушки не оказалось под рукой весов, но она нашла ещё один такой же шарик. Ещё обнаружили две одинаковые шоколадки m_2 , масса каждой из которых равна 150 г. С помощью лёгкой прочной твёрдой ровной балки Даша смогла уравновесить шоколадки и шарики (см. схему весов).

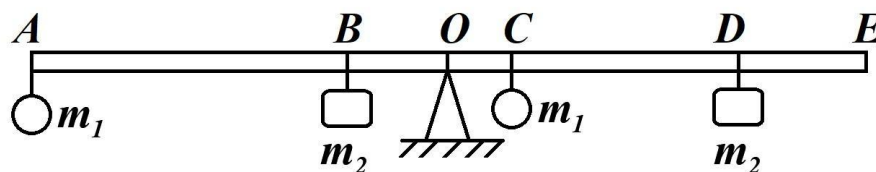


Схема весов

С помощью рулетки девушка измерила расстояния и занесла получившиеся результаты в таблицу.

№	Название отрезка	Длина отрезка (см)
1	AE	120
2	AO	60
3	BC	30
4	OC	10

5	DE	20
---	----	----

Определите, чему равна масса шарика m . Ответ выразите в граммах. Массой балки можно пренебречь.

Задание 7. Максимальный балл - 6

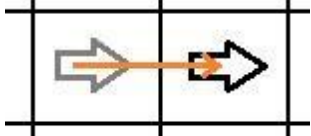
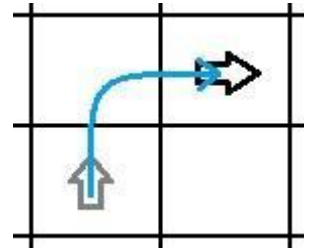
Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами. Левым колесом управляет мотор A , правым колесом управляет мотор B . Колёса напрямую подсоединены к моторам. Робота устанавливают на поле, разделённом на равные квадратные клетки (см. *схему поля*).

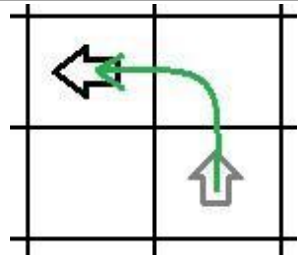
Схема поля

	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B				→				
C								
D								
E								
F								
G								

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 *B4*, расположив его так, что если робот проедет ВПЕРЁД, то он окажется в центре клетки *B5*.

Робот выполнил программу:

НАЧАЛО ВПРАВО

ПОВТОРИТЬ 4 РАЗА

ВЛЕВО

ВПЕРЁД

КОНЕЦ ПОВТОРИТЬ

ВПРАВО

ВПЕРЁД

ВЛЕВО

КОНЕЦ

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

Задание 8. Максимальный балл - 6

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 (20; 10). Лазер включён. Станок выполнил команду *G1 X320 Y10*.

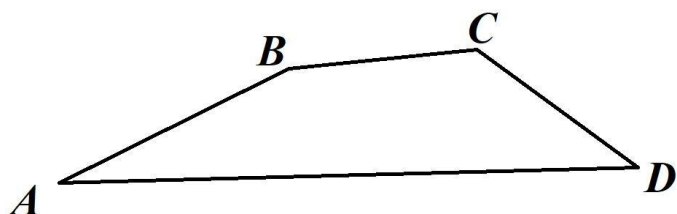
Определите длину отрезка, прорезанного лазером после выполнения этой команды. Считайте, что 1 единица по каждой из осей соответствует 1 мм. **Ответ выразите в сантиметрах.**

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).

Задание 9. Максимальный балл - 16

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 четырёхугольник $ABCD$. Градусные меры углов приведены в таблице.

№	Угол	Градусная мера
1	A	20°
2	B	140°
3	C	120°
4	D	80°

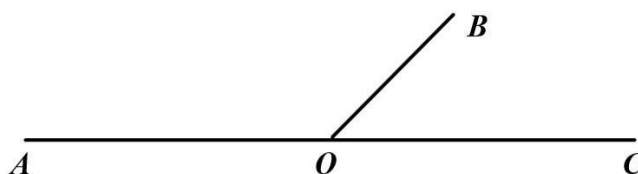
Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс (ширина колеи) составляет 17 см, диаметр колеса робота 5 см.

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 по каждому отрезку траектории ровно по одному разу. **Определите минимальный суммарный угол поворота робота, на который он должен повернуться при проезде по всей траектории. Ответ выразите в градусах.**

Справочная информация

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

Два угла, у которых одна сторона общая, а две другие являются продолжениями друг друга, называются смежными. Сумма смежных углов равна 180° .



На данном чертеже изображены смежные углы AOB и BOC .

$$\angle AOB + \angle BOC = 180^\circ$$

Задание 10. Максимальный балл - 6

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 2 дм. Левым колесом управляет мотор A , правым колесом управляет мотор B . Колёса напрямую подсоединены к моторам.

Определите, на сколько градусов должна повернуться ось мотора A (при работающем моторе B), чтобы робот проехал прямолинейный участок трассы длиной 2 м 9 см. Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 31,4 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.