

№1

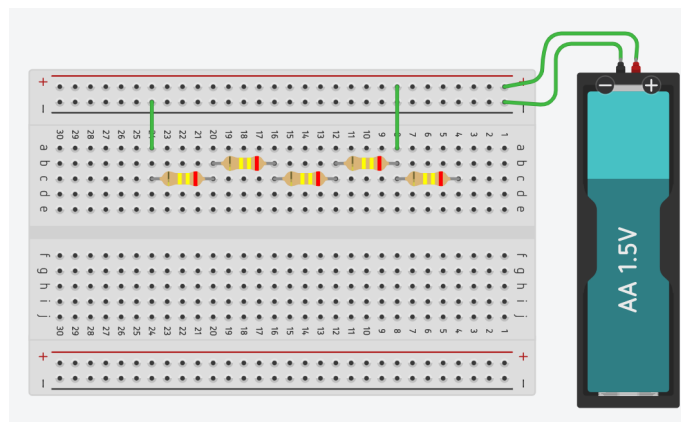
2 балла. С помощью двух шкивов и ремня Вася собрал ременную передачу. Диаметр ведущего шкива равен 180 мм. Радиус ведомого шкива равен 120 мм. За одну минуту ведущий шкив делает 36 оборотов. Определите, сколько оборотов в минуту делает ведомый шкив.

Ответ: _____

$$\underline{36 \cdot (180 : 2) : 120 = 36 \cdot 90 : 120 = 27}$$

№2

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



При сборке он пользовался резисторами номиналом 240 Ом. Определите сопротивление цепи. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в омах.

Справочная информация

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

Ответ: _____

В цепи участвуют 4 резистора по 240 Ом, пятый резистор не в цепи. Значит сопротивление будет равно $240 \cdot 4 = 960$ Ом

№3

3 балла. 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*).

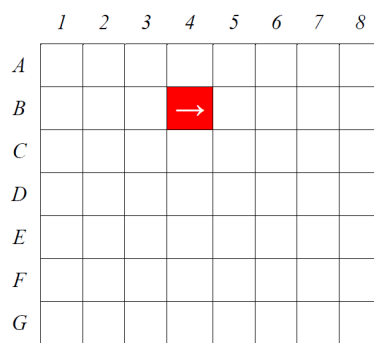


Схема поля

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
 ВПЕРЕД
 ВПРАВО
 НАЧАЛО ЦИКЛА 3 РАЗА
 ВПЕРЕД
 ВПРАВО
 КОНЕЦ ЦИКЛА
 ВЛЕВО
 КОНЕЦ

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

Ответ: _____

A5.

№4

3 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 (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

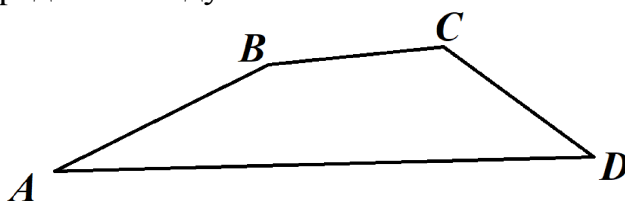
Функция *G1 X Y* кодирует линейное движение. Этот код говорит машине переместить инструмент от текущей точки по прямой линии к точке с координатами (X; Y). Например, *G1 X10 Y40* переместит инструмент к точке с координатами (10; 40).

Ответ:

У не меняется, значит движение осуществляется по оси X и рано $X=320-20=300\text{мм}=30\text{ см}$.

№5

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° |
| 2 | B | 140° |
| 3 | C | 120° |
| 4 | D | 80° |

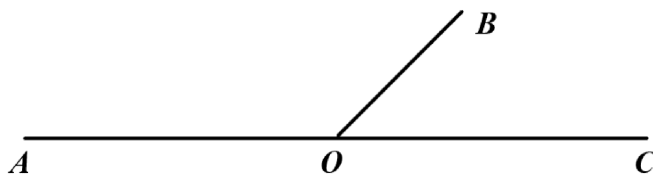
Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс (ширина колеи) составляет 17 см, диаметр колеса робота 5 см.

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

Ответ: _____

При следовании из точки A в точку A , робот проезжает 3 угла, так как углы смежные, угол поворота будет равен 180° - угол.

Суммарный угол будет равен $(180-B) + (180-C) + (180-D)$ Угол A не берется так как это точка старта и финиша. Робот в них не поворачивается.

$$(180-140) + (180-120) + (180-80) = 200$$

№6

3 балла. 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.

Ответ: _____

Длина окружности колеса $3,14 \cdot 20 = 62,8$ см. Найдем угол:
 $209 / 62,8 \cdot 360 = 1198$

№7

2 балла. Серёжа выпилил из фанеры толщиной 10 мм деталь (см. чертёж детали).

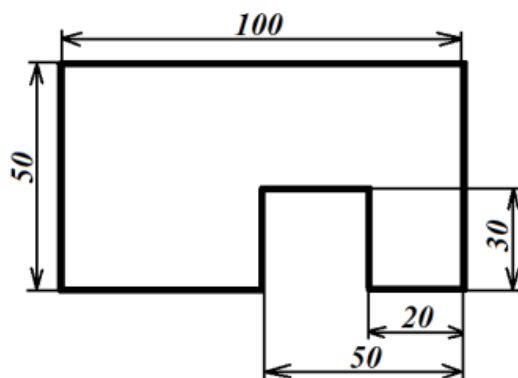


Чертёж детали

На чертеже размеры указаны в миллиметрах. Определите, каков объём данной детали в кубических сантиметрах.

Ответ: _____

Найдем площадь большого прямоугольника $50 \cdot 100 = 5000$

Найдем площадь вырезанного прямоугольника $(50-20) \cdot 30 = 900$

$5000 - 900 = 4100$ мм в квадрате

найдем объем $4100 \cdot 10 = 41000$ мм в кубе = 41 см в квадрате

№8

2 балла. Робот должен проехать прямолинейную трассу длиной 2 м 40 см. На первой попытке робот, двигаясь равномерно и прямолинейно, проехал трассу со скоростью 20 см/с. Определите, с какой постоянной скоростью робот должен проехать трассу на второй попытке, чтобы прийти к финишу на 2 секунды быстрее, чем на первой попытке. Ответ дайте в сантиметрах в секунду.

Ответ: _____

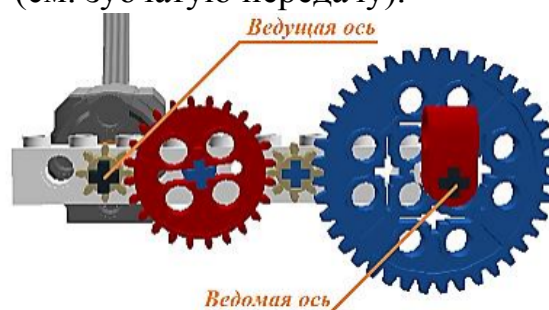
Найдем время движения при первой попытке равно $240/20 = 12$ с

Сократим время $12 - 2 = 10$ с

$240/10 = 24$ см/с

№9

3 балла. У Кати есть шестерёнки трёх видов. У первых 8 зубьев, у вторых – 24 зуба, у третьих – 40 зубьев. Пользуясь только шестерёнками этих видов, Катя собрала передачу (см. зубчатую передачу).



Катя написала программу, согласно которой, ось мотора (двигателя) должна совершать 15 оборотов за минуту. Через 3 минуты после запуска программа закончила работу. Всё это время ось мотора (двигателя) вращалась с постоянной скоростью. Определите, сколько оборотов за время работы программы совершил красный флажок, который находится на ведомой оси.

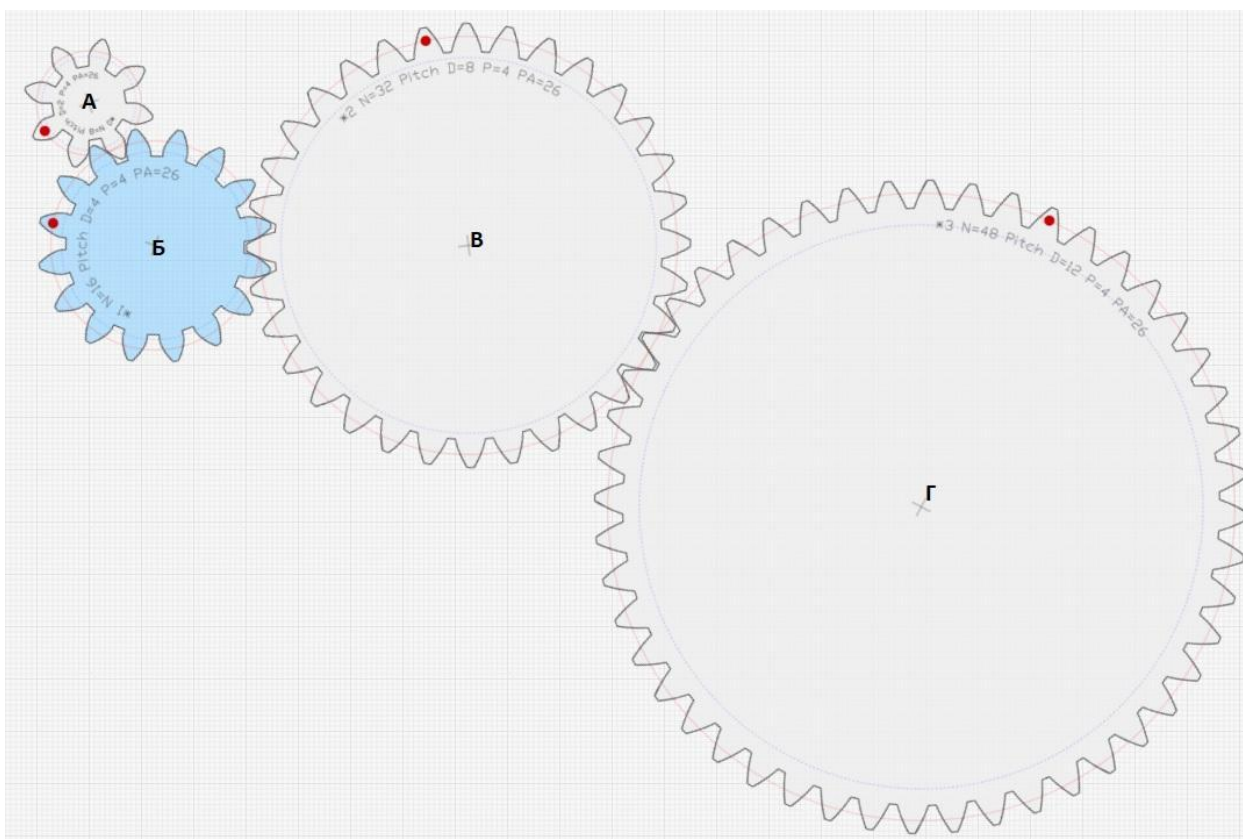
Ответ: _____

За 3 минуты ведущая ось сделает 45 оборотов. Составим отношение

$8/40 = 45/x$. Выразим $x = 8 \cdot 45/40 = 9$ оборотов

№10

2 балла. На рисунке изображена зубчатая передача.



Шестерня А – ведущая и подключена к мотору 120 RPM (120 оборотов в минуту).

Количество зубьев: А – 8, Б – 16, В – 32, Г – 48. Сколько полных оборотов сделает шестерня Г за 5 минут работы.

Ответ: _____

120*5=600 оборотов за 5 минут.

А-600 оборотов, Б-300 (в 2 раза меньше), В-150, Г - 150*1,5=100 оборотов.

№11

3 балла. К контроллеру Arduino подключены 2 потенциометра к аналоговым пинам 0 и 1 и светодиод к цифровому пину 3.

Написана следующая программа:

sketch_nov25a \$

```
void setup() {  
  pinMode(3, OUTPUT);  
  
}  
  
void loop() {  
  int a0=analogRead(0);  
  int a1=analogRead(1);  
  int pwm=(a0+a1)/8;  
  analogWrite(3, pwm);  
}
```

Максимальная яркость, подаваемая на светодиод равна 255, минимальная 0. Максимальный уровень сигнала с одного аналогового порта равен 1023. С какой яркостью (в процентах) будет гореть светодиод, если потенциометр №1 будет выкручен на максимум а потенциометр №2 будет в среднем положении ?

Ответ округлить до целого

Ответ:

$$\underline{(1023+512)/8=191}$$

$$\underline{255/100=2,55 - 1\%}$$

$$\underline{191/2,55=75\%}$$

Максимум 28 баллов