



**ЗОЛОТОЕ
СЕЧЕНИЕ**

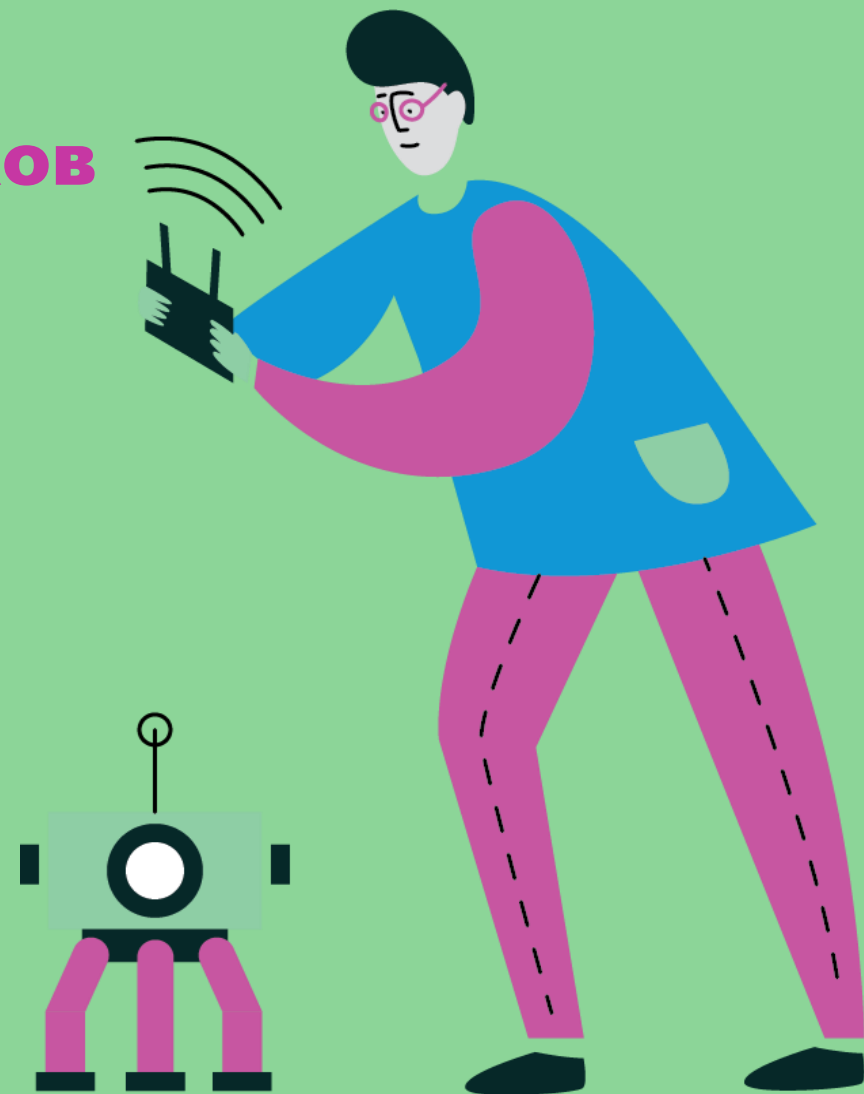
ФОНД ПОДДЕРЖКИ
ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ
И МОЛОДЕЖИ

ВС{ }Ш

Разбор заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по Технологии (Робототехника) 10-11 класс

2024/2025 учебного года в Свердловской области

Разработчик –
Воличенко Иван Григорьевич

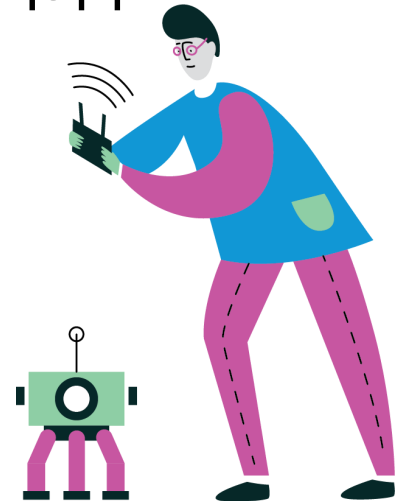


Задание 6

От чего зависит электрическое сопротивление проводника?

- А) Напряжения приложенного к проводнику и силы тока в нем
- Б) От длины проводника и силы тока в нем
- В) От рода вещества, длины проводника и площади поперечного сечения
- Г) Все варианты верные

Ответ: В

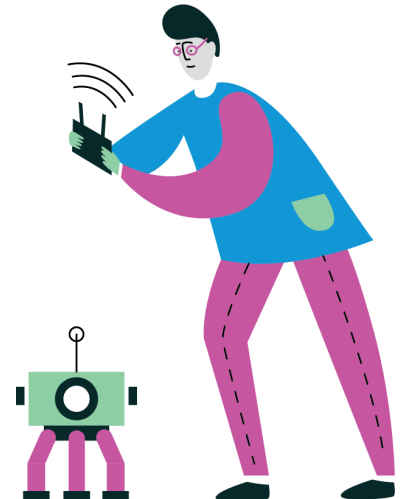


Задание 7

Как изменится скорость вращения ведомого шкива при увеличении расстояния между шкивами (длина ремня увеличивается соответственно), если скорость ведущего шкива не изменяется?



Ответ: Скорость ведомого шкива не изменится
Комментарий: Скорость ведомого шкива зависит от скорости вращения ведущего и соотношения их диаметров



Задание 8

Робот передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Робот может выполнять три команды: Вперёд n (n — число), Направо m (m — число) и Налево m (m — число). По команде Вперёд n робот перемещается вперед на n единиц. По команде Направо m Робот поворачивается на месте на m градусов по часовой стрелке, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения. По команде Налево m робот поворачивается на месте на m градусов против часовой стрелки, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.

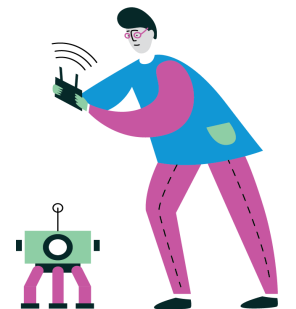
В начальный момент робот находится в начале координат и направлен вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

Запись Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S] означает, что заданная последовательность из S команд повторится k раз.

Робот выполнил следующую программу:

**Повтори 4 [Вперед 5 Направо 90 Вперед 5 Налево 90
Вперед 5 Направо 90].**

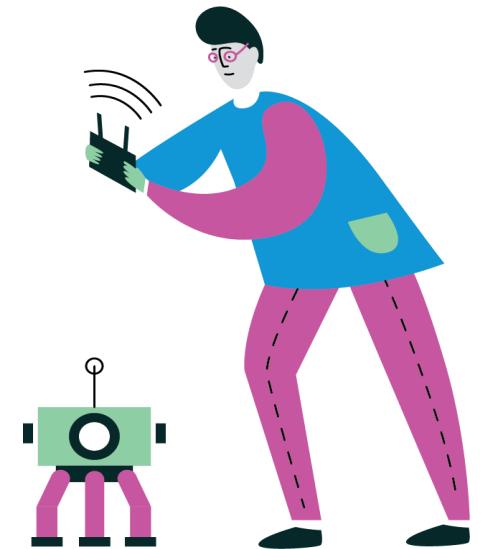
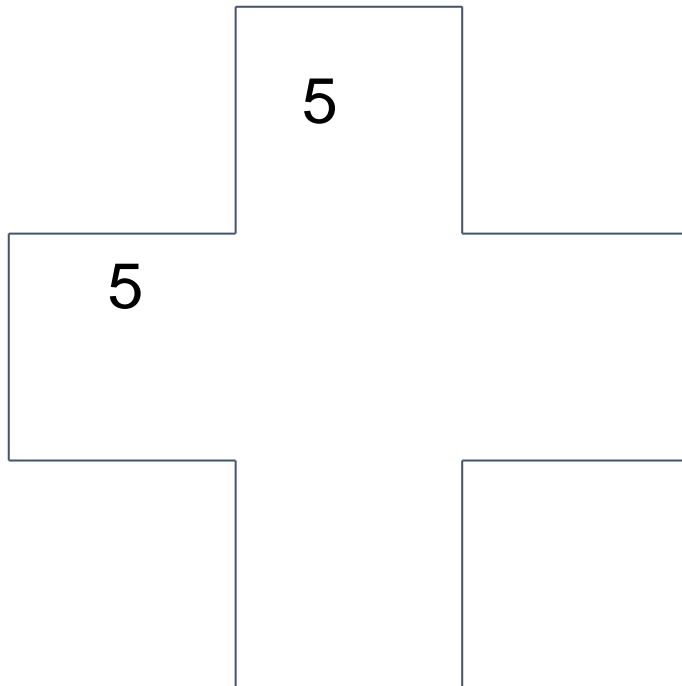
Определите площадь получившейся фигуры.



Задание 8

Ответ: 125

Комментарий: После анализа траектории движения робота получается следующая фигура, которая состоит из 5 квадратов стороной 5.

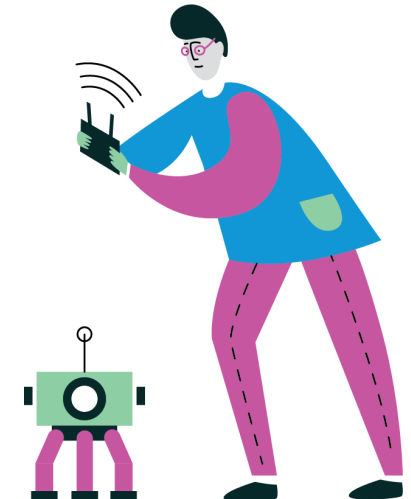


Система компьютерного зрения может считывать информацию с дорожных указателей и преобразовать в её в текстовый формат. Определите, чему равен информационный объём (в байтах) записи данных с приведенного на рисунке указателя закодированного с помощью 16-битной кодировки UNICODE:

РОСТОВ-НА-ДОНУ 57

Ответ: 34

Комментарий: В сообщении необходимо закодировать 17 символов. Кодировка предусматривает использование 16 бит (2 байт) для одного символа. $I = i \cdot n = 2 \cdot 17 = 34$ байта.



Робот запрограммирован на основании алгоритма пропорционального регулятора движения по линии. Ниже приведен алгоритм расчета выходной мощности на моторы M1 и M2 в зависимости от показаний датчиков A1 и A2. Перед началом движения происходит запись значений датчиков, полученных на одинаковом цвете, в переменные left и right, которые в основном цикле не меняют свое значение. С какой целью проводится данное измерение?

```
left = sensorA1;
```

```
right = sensorA2;
```

```
Начало цикла [
```

```
err = (sensorA2 - left) - (sensorA1 - right)
```

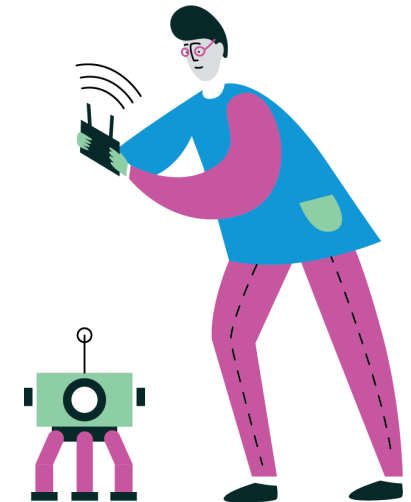
```
u = kp * err
```

```
M1=bs-u
```

```
M2=bs+u
```

Ответ: Осуществить калибровку датчиков с целью корректировки их показаний

Комментарий: При использовании алгоритмов движения с двумя датчиками освещенности для повышения точности работы часто используют программную корректировку их значений.



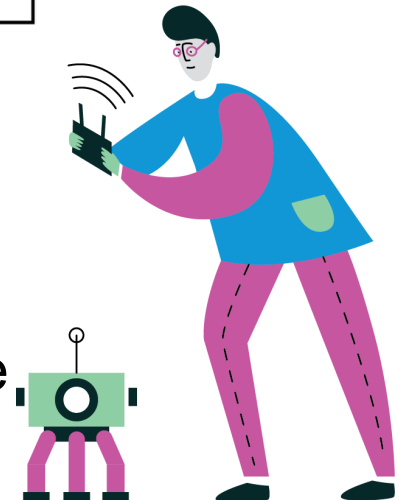
Задание 11

Для алгоритма пропорционального регулятора движения по линии, приведенного в предыдущем задании рассчитайте мощности на моторах M1 и M2 при следующих параметрах (ответ округлите до целых чисел и запишите через пробел):

kp	bs	До начала движения		В процессе движения	
		sensorA1	sensorA2	sensorA1	sensorA2
1.3	70	22	18	55	20

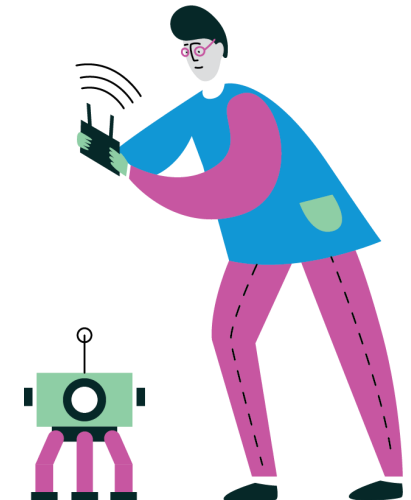
Ответ: 109 31

Комментарий: При расчете необходимо подставить приведенные в задаче данные в формулы из задачи 10 с учетом того, что переменные left и right принимают значения датчиков до начала движения.



Задание 12

На рисунке представлена схема трансмиссии автомобиля (в скобках указаны передаточные числа каждого из узлов). Определите с какой частотой будут вращаться колеса автомобиля, если вал двигателя автомобиля вращается с частотой 1500 Об/мин. Ответ дайте в Об/мин с округлением до целого числа.

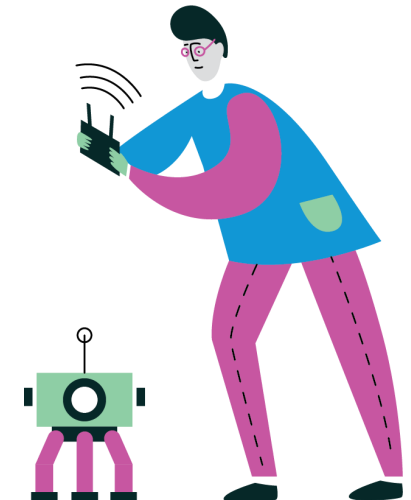


Ответ: 55

Комментарий: Передаточное отношение в трансмиссии автомобиля указывает на степень изменения скорости и вращательного момента двигателя автомобиля. При этом, значение больше единицы указывает на уменьшение скорости и увеличение вращательного момента.

Общее передаточное отношение можно найти как произведение передаточных отношений всех узлов. $2.962 * 2.145 * 4.3 = 27.32$.

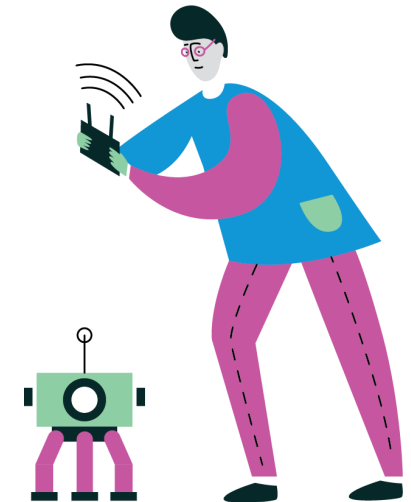
Следовательно, скорость вращения колес составит $1500 / 27.32 = 55$ Об/мин



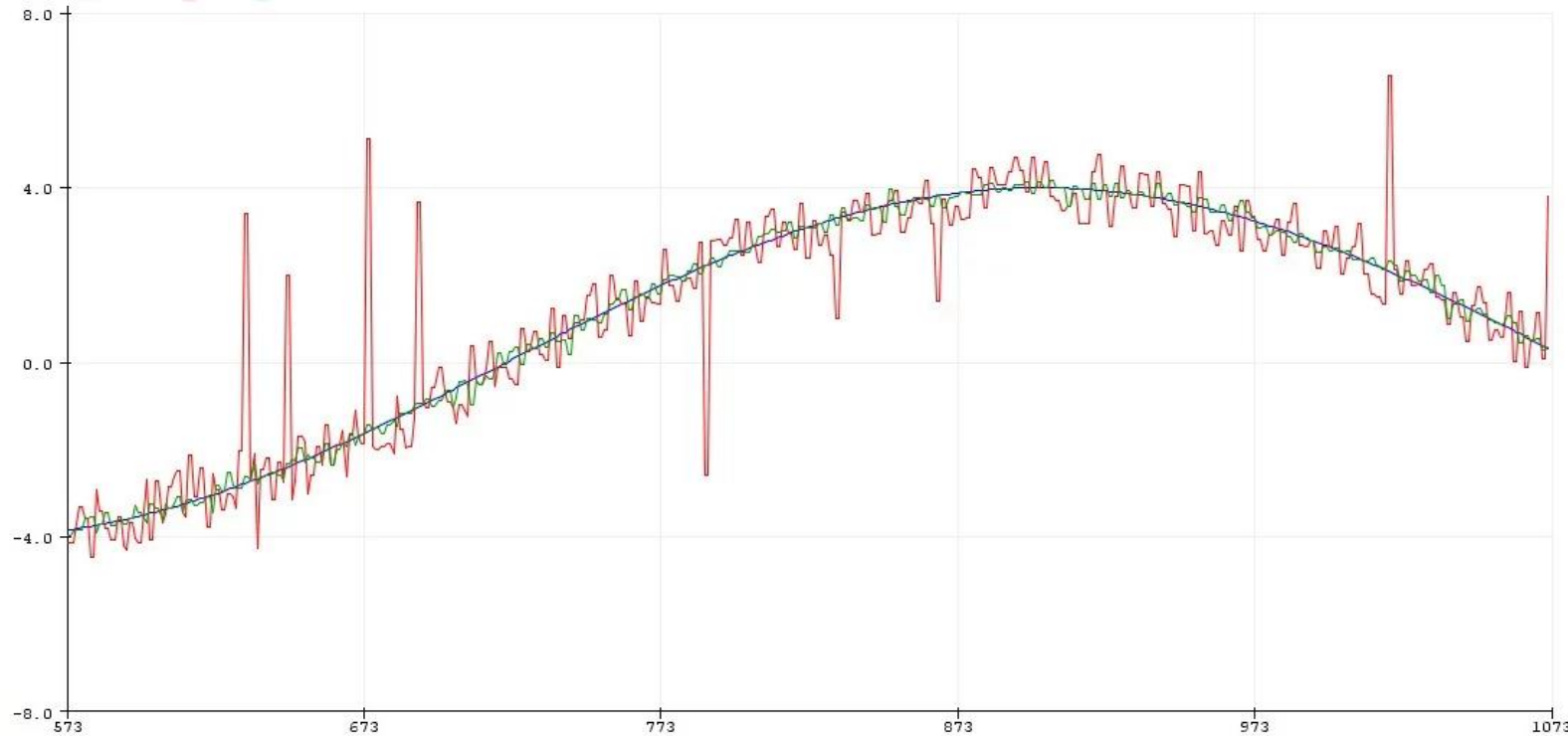
Для расшифровки речи робот оцифровывает и записывает одноканальный звук с частотой 1024 Гц. После записи 12 сек получился файл размером 24 Кбайт. Определите разрядность кодирования в битах.

Ответ: 16

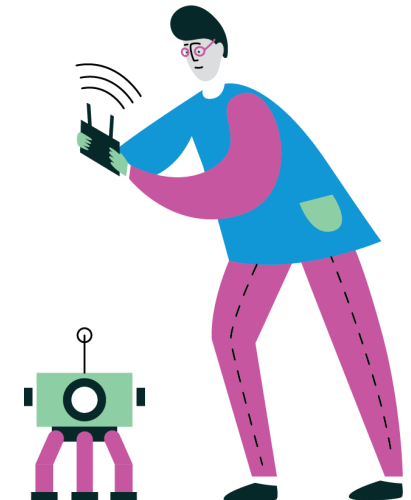
Комментарий: Размер звукового файла будет зависеть от частоты дискретизации, разрядности кодирования, количества каналов и времени записи. Таким образом разрядность можно определить разделив общий объем файла (перевести в биты) на известные параметры. $(24 * 1024 * 8) / (1024 * 12) = 16$ бит.



На рисунке приведен график входного сигнала датчика робота на котором присутствует шум.



Ответ: Фильтр



Задание 15

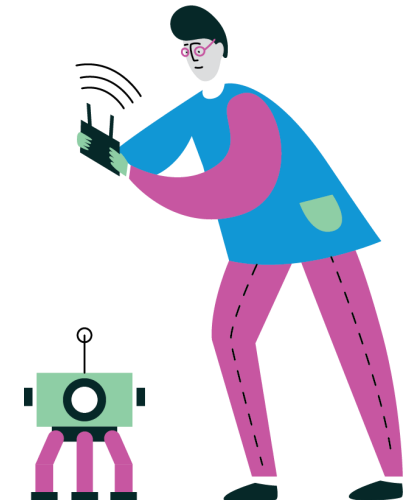
На вход контроллера Arduino последовательно поступают значения сигнала, которые хранятся в переменной `newVal` (см. таблицу).

Шаг	1	2	3	4
Значение <code>newVal</code>	14.3	21.7	12.1	34.2

На каждом шаге программы вызывается функция `avg`. Каким будет значение возвращенное функцией на последнем шаге работы программы? Ответ дайте с округлением до десятых.

```
float k = 0.5;
```

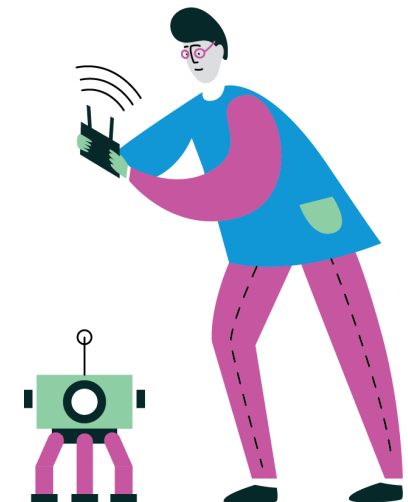
```
float avg(float newVal) {  
    static float val = 0;  
    val += (newVal - val) * k;  
    return val;  
}
```



Задание 15

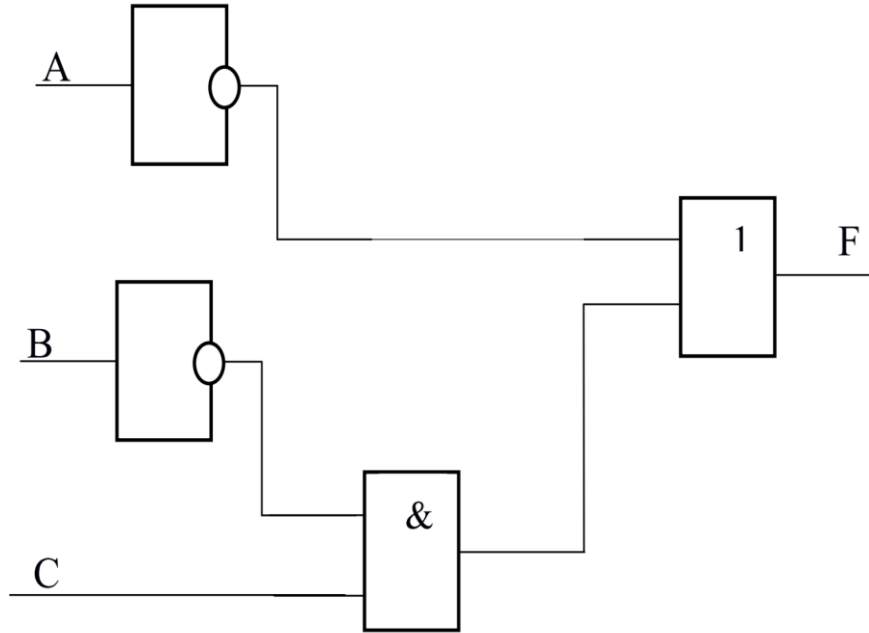
Ответ: 23.7

Комментарий: Функция в программе реализует фильтр, который сглаживает резкие изменения переменной. При расчетах необходимо учитывать коэффициент k .



Задание 16

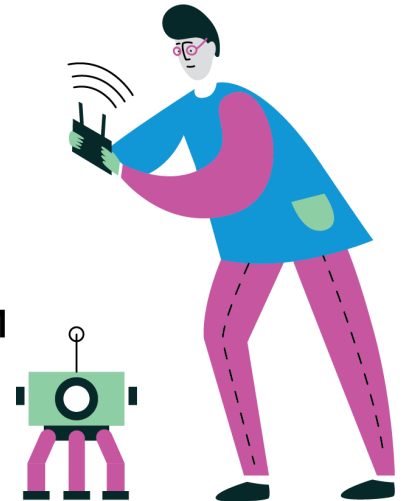
На рисунке приведена логическая схема.



Сколько всего существует комбинации значений A, B и C при которых функция F принимает истинное значение.

Ответ: 5

Комментарий: Всего существует 8 комбинаций значений A, B и C. При этом в 4 случаях из 8 F будет принимать истинное значение (если A – ложно) и также в 1 случае из 4 (если B – ложно, а C – истинно). Также можно построить таблицу истинности для функции F.

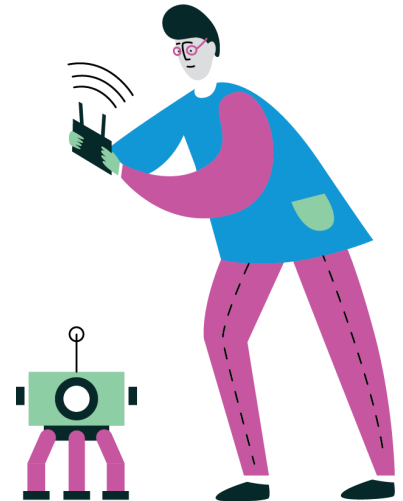


Задание 17

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колесами, диаметр каждого из колес робота равен 1,2 дм. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Робот проехал половину прямолинейного участка трассы. При этом ось каждого из колёс робота повернулась на 5616° . Определите, какой длины был прямолинейный участок трассы. При расчетах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого.

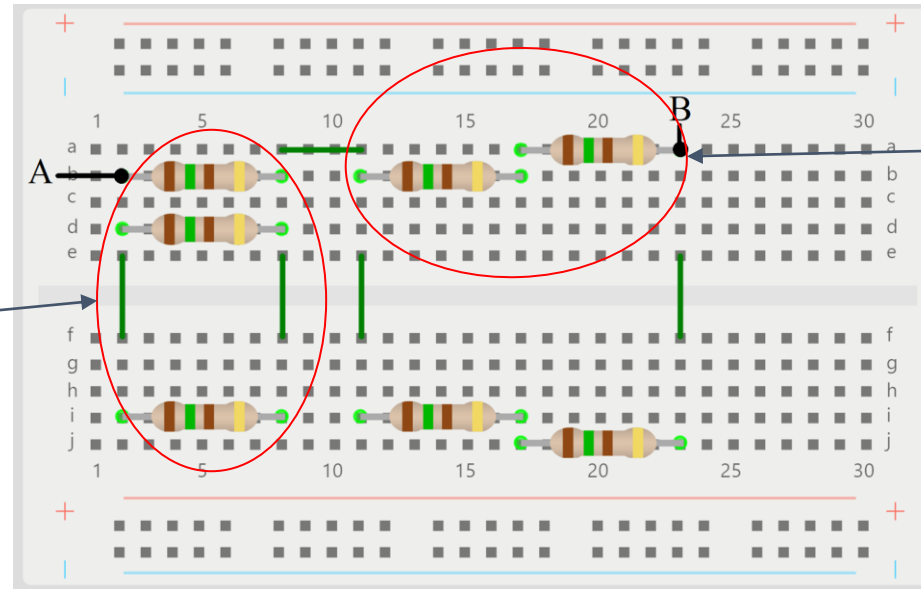
Ответ: 1176

Комментарий: При расчетах используется соотношение между диаметром колеса и длиной окружности. Также необходимо привести величины к требуемым единицам измерения.



Задание 18

На макетной плате собрана электрическая схема из резисторов номиналом 150 Ом. Определите общее сопротивление участка цепи АВ. Ответ дайте в омах округлите до целого числа.

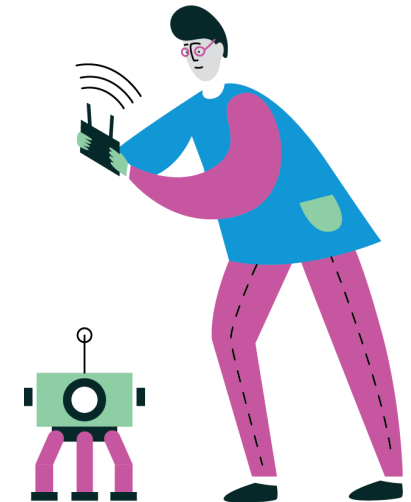


параллельное соединение

последовательное соединение

Ответ: 200

Комментарий: На рисунке приведено смешанное соединение резисторов. Поскольку номиналы резисторов одинаковые, то общее сопротивление участка с тремя параллельно соединенными резисторами уменьшается в три раза ($150/3 = 50$ Ом), а участка с последовательным соединением двух резисторов увеличивается вдвое ($150*2 = 300$). Две последовательные ветви соединены параллельно, поэтому их сопротивление составит $300/2 = 150$. Общее же сопротивление равно $50 + 150 = 200$ Ом.

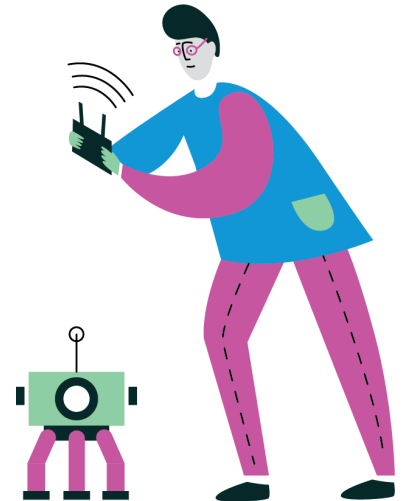


Задание 19

Один из участков электрической цепи должен иметь сопротивление $250\ \text{Ом}$. При сборке цепи оказалось, что в наличии есть только резисторы номиналом $200\ \text{Ом}$. Какое минимальное количество резисторов необходимо использовать, чтобы получить требуемое сопротивление участка?

Ответ: 5

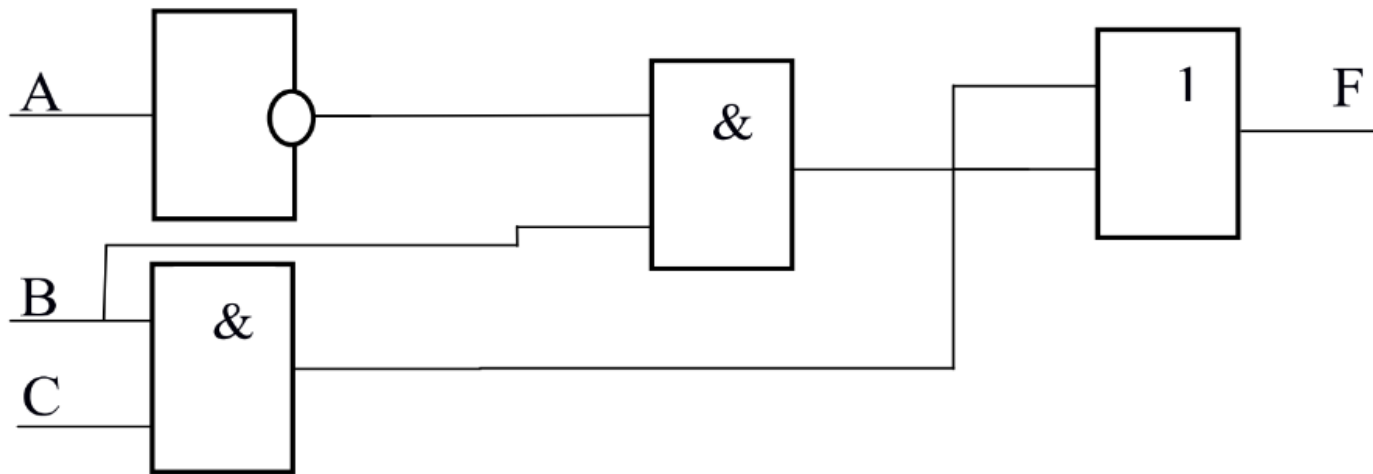
Комментарий: Требуемое сопротивление возможно получить только путем смешанного соединения резисторов. Для этого понадобится соединить 4 резистора параллельно для получения значения $50\ \text{Ом}$ и последовательно соединить их с еще одним резистором последовательно.



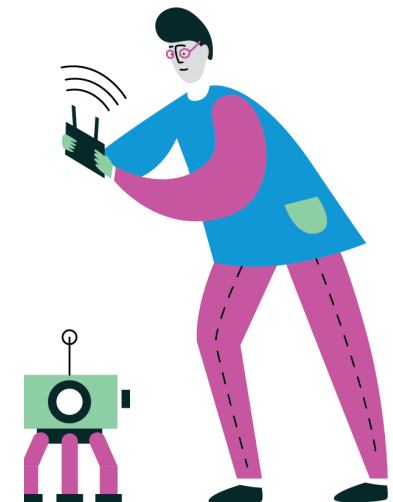
Задание 20

На рисунке приведена логическая схема.

Составьте таблицу истинности соответствующую данной схеме и запишите все значения функции F в одну строку. (Пример 01110011)



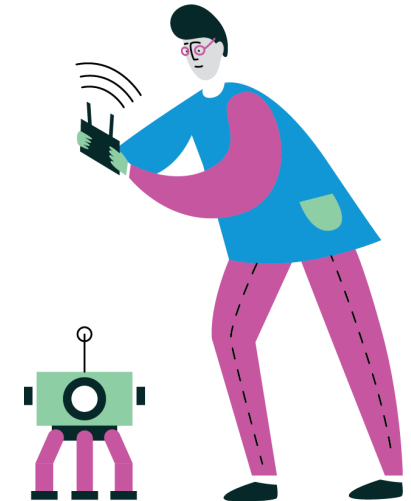
A	B	C	F
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	



Задание 20

Ответ: 00110001

Комментарий: Для заполнения таблицы истинности необходимо проанализировать состояние выхода схемы для каждой комбинации входных переменных.

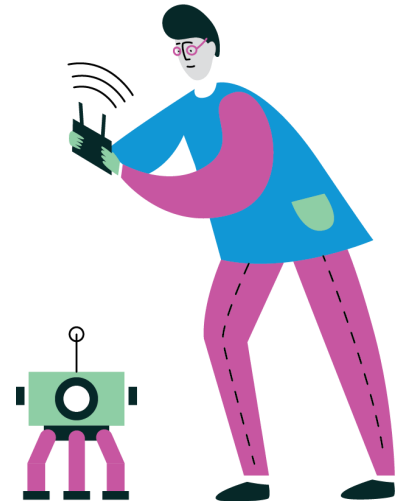


Задание 21

На аналоговый вход микроконтроллера с опорным напряжением АЦП 5В и разрядностью 12 бит подано измеряемое напряжение. Известно, что при опросе программа возвращает значение 1843. Чему равно измеряемое напряжение в вольтах? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 2.25

Комментарий: Максимальное значение на выходе АЦП зависит от разрядности АЦП (2^n , где n - разрядность АЦП). Для определения измеряемого напряжения необходимо составить пропорцию $x/1843 = 5/2^{12}$.

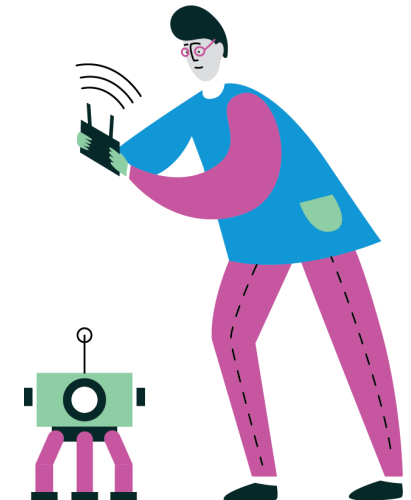


Сколько возможных значений может принимать переменная `pot_val_led`?

```
int pot_val_led = map(analogRead(A0), 0, 1023, 4, 12);
```

Ответ: 9

Комментарий: Функция `map()` переводит диапазоны значений между собой и значения переменной уместятся между значениями 4 и 12. Поскольку переменная `pot_val_led` целочисленного типа, то возможных значений 9.



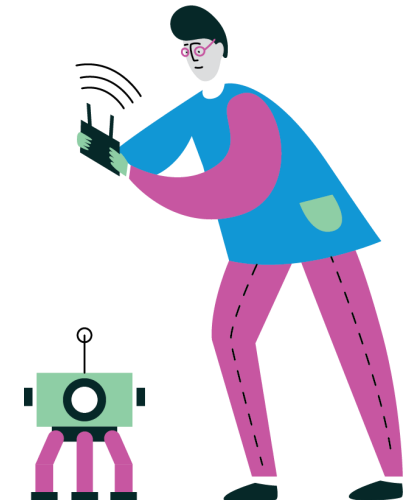
Задание 23

Сколько элементов содержит массив `sum_arr`?

```
bool sym_arr[4][7]
```

Ответ: 28

Комментарий: Количество элементов двумерного массива находится как произведение элементов по каждому измерению



Задание 24

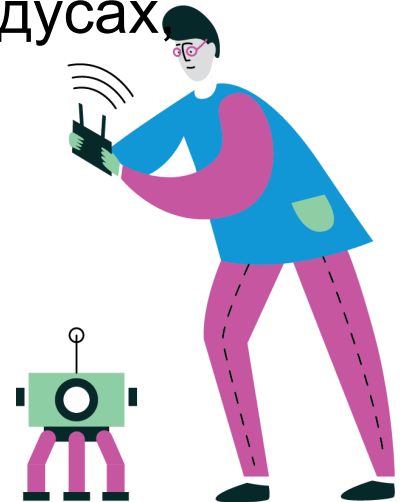
Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 1,2 дм. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 14 см.

Робот совершает разворот вокруг колеса. Во время поворота робота ось мотора А повернулась на 504° , а ось мотора В повернулась на 0° .

Определите градусную меру угла, на который повернулся робот. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в градусах, округлив результат до целого.

Ответ: 216

Комментарий: При расчетах используется соотношение между диаметром колеса и длиной окружности. Также необходимо привести величины к требуемым единицам измерения. Радиус поворота вокруг одного колеса равен ширине колеи робота.



Задание 23

Ниже приведен фрагмент программы. Какое значение будет храниться в пятом элементе последней строки массива `arr`?

```
int arr[10][3];  
void setup() {  
    for (int i = 0; i < 10; i++) {  
        for (int j = 0; j < 3; j++) {  
            arr[i][j] = i * j;  
        }  
    }  
}
```

Ответ: 8

Комментарий: Массив заполнен в цикле значениями произведений номеров столбца и строки соответствующего элемента массива. Учитывается нулевая индексация.

