

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЧЛЕНОВ ЖЮРИ
(КЛЮЧИ, КРИТЕРИИ)**

**Продолжительность выполнения заданий - 45 минут
Максимальное количество баллов - 25 баллов**

Номер вопроса	Мак балл	Правильный ответ
Общая часть		
1	1	5
2	1	2,1,3
3	1	13158
4	1	1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б, 5-Е, 6-Д
5	1	2175

Специальная часть

1. (3 балла) Рома записал пример в четверичной системе счисления:
 $321_4 + 3023_4$.

Определите, какое число получится после сложения. Ответ запишите с помощью арабских цифр в четверичной системе счисления. Индекс системы счисления в ответ записывать не надо.

Ответ: 10010.

Решение

$$\begin{array}{r} 3023_4 \\ + 321_4 \\ \hline 10010_4 \end{array}$$

2. (3 балла) Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из них равен 8 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

Робот движется прямолинейно. В начале работы программы энкодеры моторов были обнулены. Дальнейшее изменение показаний энкодера мотора А показано на графике.

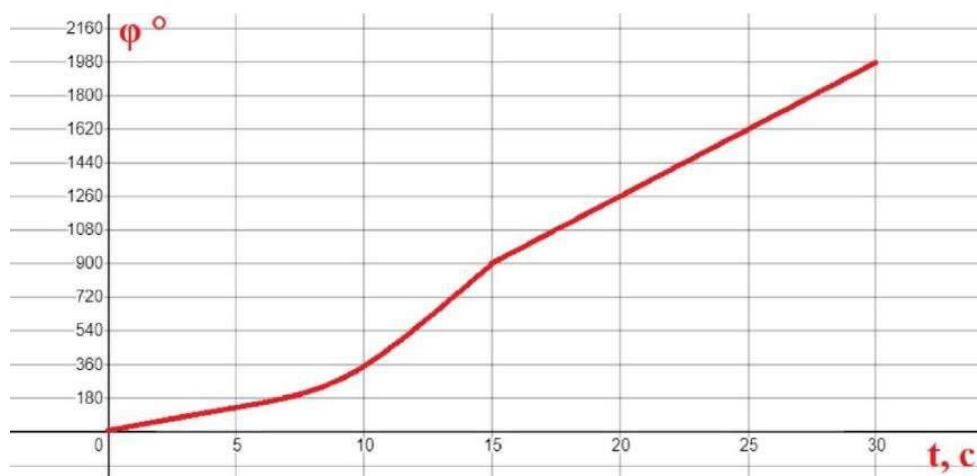
Определите расстояние, на которое робот переместился за первые 20 секунд движения. Ответ дайте в сантиметрах, округлите результат до целого. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Для получения более точного результата, округление стоит производить только при получении финального ответа.

Ответ: 88.

По графику можно определить, что за 20 секунд каждое из колёс робота повернулось на 1260° .

Длина окружности колеса равна:

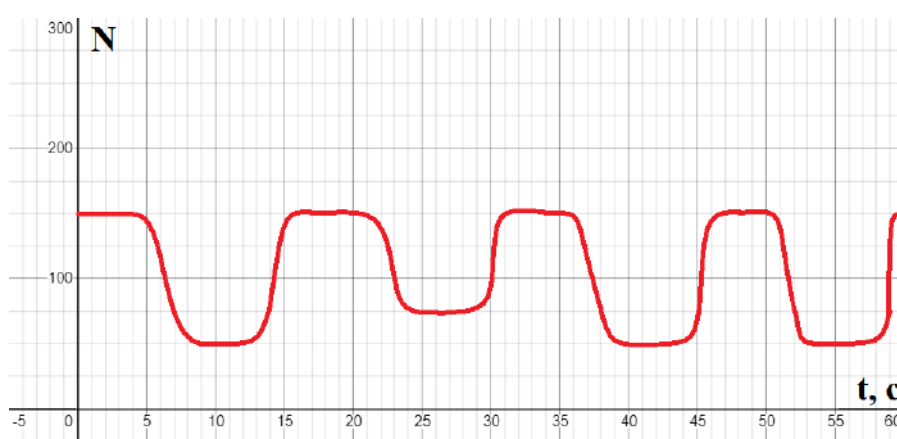
$$8 \cdot 3,14 = 25,12 \text{ (см)}$$



Определим длину пути, проделанного роботом за 15 секунд: $25,12 \cdot 1260^\circ : 360^\circ = 87,92$ (см)
 $87,92 \text{ см} \approx 88 \text{ см}$

3. (3 балла) На полигоне около стены установлено несколько объектов – прямоугольных параллелепипедов. Объекты отличаются только шириной. В комплекте полигона всего 6 объектов: 3 широких и 3 узких. На полигоне может быть установлено только 4 объекта.

Для определения параметров объектов было решено использовать ультразвуковой датчик, расположив его так, чтобы он был направлен перпендикулярно поверхности стены, вдоль которой стоят объекты. Данные, полученные роботом с датчика, были представлены в виде графика (см. график).



График

С помощью объектов происходит кодирование номера зоны, из которой нужно забрать кубик. Узкий объект соответствует цифре 0, широкий – цифре 1. Кодирование происходит в двоичной системе счисления. **Робот движется по полигону, от объекта, кодирующего младший разряд к объекту, кодирующему старший разряд.**

Определите номер зоны, из которой роботу нужно забрать кубик. Ответ

дайте в двоичной системе счисления.

Ответ: 1101.

Решение: Определим, как расположены объекты на полигоне.

Мы знаем, что всего 4 объекта, у которых отличается ширина. На графике мы видим 3 похожих участка и 1 участок, который отличается.

Судя по графику, стена, вдоль которой расположены объекты, расположена примерно в 150 см от датчика.

Робот встречает объекты в следующем порядке: широкий, узкий, широкий, широкий. Известно, что *робот движется по полигону от объекта, кодирующего младший разряд, к объекту, кодирующему старший разряд*. Значит номер искомой зоны закодирован обратной последовательностью: широкий, широкий, узкий, широкий, что соответствует числу 1101_2 в двоичной системе счисления.



4. (3 балла) Манипулятор робота может совершать поступательные движения звеньев в двух взаимно перпендикулярных направлениях в плоскости **ХОУ**. Координата положения захвата манипулятора вдоль оси **ОХ** может меняться от -300 до 50 , координата положения захвата манипулятора вдоль оси **ОУ** может меняться от -50 до 250 . Считайте, что 1 единица по каждой из осей соответствует 4 мм.

Определите площадь рабочей зоны манипулятора. Ответ дайте в квадратных дециметрах.

Ответ: 168.

Рабочая область манипулятора представляет собой прямоугольник. $(50 - (-300)) \cdot 4 = 1400$ (мм) — длина прямоугольника

$(250 - (-50)) \cdot 4 = 1200$ (мм) — ширина прямоугольника

1400 мм = 14 дм

1200 мм = 12 дм

$14 \cdot 12 = 168$ (дм²) — площадь прямоугольника

5. (3 балла) Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 3 дм 2 см 4 мм. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены моторам.

Определите, на сколько градусов должна повернуться ось мотора *A* (*при работающем моторе B*), чтобы робот проехал прямолинейный участок трассы длиной 4 м 7 см. Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 35,6 см. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

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

Ответ: 1440.

Решение

$$4 \text{ м } 0 \text{ дм } 7 \text{ см} = 407 \text{ см}$$

$$3 \text{ дм } 2 \text{ см } 4 \text{ мм} = 32,4 \text{ см}$$

Моторы *A* и *B* повернутся на одно и то же число градусов.

$$407 \cdot 360^\circ : (32,4 \cdot 3,14) = 1440,198159 \dots \approx 1440^\circ$$

Кейс-задание (5 баллов)

Верно указан путь робота на схеме поля и верно определена клетка, в какой окажется робот после завершения выполнения данной программы – 5 баллов;

Допущено 1-2 ошибки в определении пути робота, но верно определена клетка, в какой окажется робот после завершения выполнения данной программы – 4 балла.

Допущено более 3 ошибок в определении пути робота, но верно определена клетка, в какой окажется робот после завершения выполнения данной программы – 1 балл.

