

Всероссийская олимпиада по технологии

Школьный этап

Профиль «Робототехника»

2023–2024 учебный год

Тестовые задания

Общая часть**1. Напишите ответ (1 балл)**

Как называется этап творческого проекта, в котором проводится:

Художественно- конструкторский поиск; дизайн-анализ изделия; разработка и составление конструкторской документации.

Ответ: _____

2. Расположите технологии в порядке их появления. Ответ запишите последовательностью букв, например: «абвг». (1 балл)

- а) электрический двигатель
- б) токарно-винторезные станки
- в) токарная обработка
- г) электрическая дуговая сварка

Ответ: _____

3. Укажите верный ответ (1 балл)

Какой линией обозначают ось симметрии детали?

- а) Штрихпунктирной
- б) Сплошной тонкой
- в) Штриховой
- г) Сплошной волнистой

Ответ: _____

4. Из предложенного перечня выберите примеры материального производства (1 балл)

- а) банк
- б) театр
- в) хлебопекарня
- г) типография

Ответ: _____

5. Верно ли утверждение, что учитель – это профессия, относящаяся к сфере нематериального производства. Укажите верный ответ. (1 балл)

- а) да
- б) нет

Ответ: _____

Специальная часть

6. У Пети есть неограниченное количество втулок, трехмодульных валов, шестеренок с 8 и 24 зубчиками и одна балка с 15 отверстиями. Расстояние (в модулях) между центрами осей стыкующихся шестеренок соответствует их размерам: 8 и 8 зубчиков – 1 модуль, 8 и 24 – 2 модуля, 24 и 24 – 3 модуля. Петя хочет построить редуктор с максимальным передаточным отношением, размещая валы только в отверстиях балки так, чтобы они были закреплены с каждой стороны либо шестеренкой, либо втулкой ровно на один модуль (Рисунок 1).

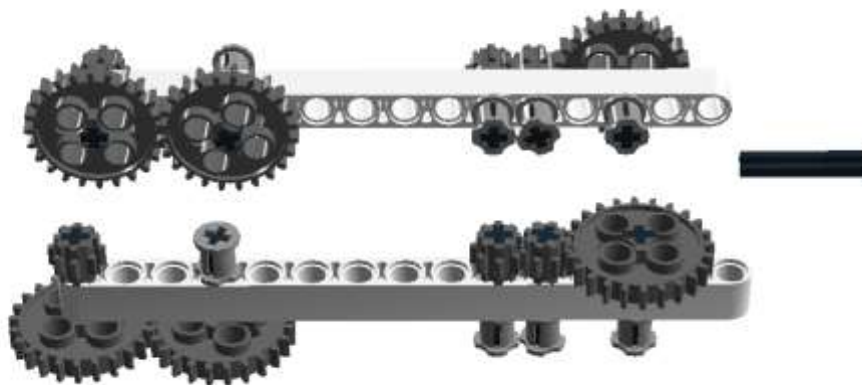


Рисунок 1. Примеры разрешенного расположения деталей на балке.

6.1. (2 балла) Напишите, какое максимальное передаточное отношение получит Петя, следуя выбранному правилу.

Ответ: _____

Решение:

6.2. (2 балла) Напишите последовательность размеров шестеренок, начиная с ведущей, для построения максимального передаточного отношения. Указывайте количество зубчиков без пробелов через запятую, например: 8,24,8,8,24,8.

Ответ: _____

Решение:

7. Дима запускает робота с одним датчиком расстояния, расположенным спереди, по лабиринту, изображенному на рисунке, по следующему алгоритму

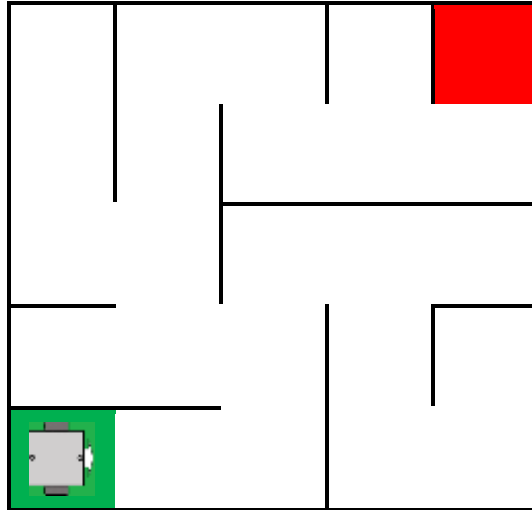


Рисунок 2. Робот в лабиринте.

```
повтори (40)
{
    налево;
    пока (впереди_стена)
        направо;
    вперед (1);
}
```

Команды выполняются следующим образом: *налево* – поворот на 90° против часовой стрелки, *направо* – поворот на 90° по часовой стрелке, *вперед (1)* – проезд вперед до центра соседней ячейки.

7.1. (1 балл) Сколько поворотов налево робот выполнит до момента заезда на красную клетку?

Ответ: _____

Решение:

7.2. (1 балл) Сколько поворотов направо робот выполнит до момента заезда на красную клетку?

Ответ: _____

Решение:

7.3. (2 балла) Стартовая зеленая клетка имеет координаты (0;0), красная – (4;4). Первая координата – по горизонтали. Укажите координаты клетки, в которой остановится робот по окончании работы программы.

Ответ: _____

Решение:

8. У Маши робот с двумя моторами и четырьмя датчиками освещенности, расположенными в линейку перпендикулярно направлению движения на одинаковом расстоянии друг от друга, движется по черной линии. Для следования по линии используется регулятор в виде суммы попарных разностей показаний противоположных датчиков с весовыми коэффициентами усиления k_1 и k_2 .

$$u = k_1 * (sensor1 - sensor4) + k_2 * (sensor2 - sensor3)$$

В центральном положении робота крайние датчики находятся строго над белым полем по бокам линии, центральные датчики строго над черной линией. Над белым полем все датчики возвращают 50% яркости, над черным полем 10%.

8.1. (2 балла) Какие должны быть коэффициенты усиления регулятора, чтобы при попадании одного из центральных датчиков полностью на черное поле при трех других на белом управляющее воздействие по модулю было равно 60, а при одном крайнем датчике на черном и трех на белом – 100? Укажите два значения через «;», например: $k_1=1,3$; $k_2=0,1$.

Ответ: _____

Решение:

8.2. (1 балл) Изменив конструкцию робота, Маша подняла датчики на 1 см и их показания и над черным, и над белым полем понизились на 5%. Какими должны быть коэффициенты усиления, чтобы управляющее воздействие сохранилось на прежнем уровне?

Ответ: _____

Решение:

8.3. (1 балл) Чему будет равно управляющее воздействие, если робот наедет всеми датчиками на широкий черный перекресток?

Ответ: _____

Решение:

9. Витя решил принять участие в соревнованиях силовых роботов, и построил одноmotorную тележку с четырьмя колесами диаметром 8 см, соединенными с валом двигателя передачей с отношением 1:1. Он запрограммировал движение так, чтобы тележка проехала от края круга по его радиусу и остановилась в центре круга. Для этого поставил в программу блок ожидания 1200 градусов на энкодере. Но на соревнованиях Витя увидел тележки соперников и понял, что у его тележки нет шансов: она слишком слабая. Тогда он быстро установил на нее редуктор с передаточным отношением 15:1 и небольшие колеса диаметром 4 см. Но для тренировок времени уже не осталось.

9.1. (1 балл) Помогите Вите определить, сколько градусов надо ожидать на энкодере в программе, чтобы тележка остановилась в том же месте. Проскальзыванием колес пренебречь.

Ответ: _____

Решение:

9.2. (1 балл) Какова была скорость перемещения изначальной тележки до модернизации, если скорость вращения двигателя составляет 200 об/мин. Ответ дайте в см/с, округлите до ближайшего целого.

Ответ: _____

Решение:

9.3. (1 балл) Определите радиус круга в см, ответ округлите до ближайшего целого.

Ответ: _____

Решение:

9.4. (1 балл) Определите, за какое время новая тележка проделает путь от края круга до его центра. Ответ дайте в секундах, ответ округлите до ближайшего целого.

Ответ: _____

Решение:

10. Коля решил выступить на соревнованиях по кегельрингу, последовательно выбивая кегли из круга диаметром 1 м. Он оснастил робота датчиком расстояния, направленным вперед, и датчиком освещенности, а также изучил, на сколько градусов нужно повернуть моторы, чтобы робот доехал от края круга до центра. Стартовое направление указано стрелкой на рисунке.

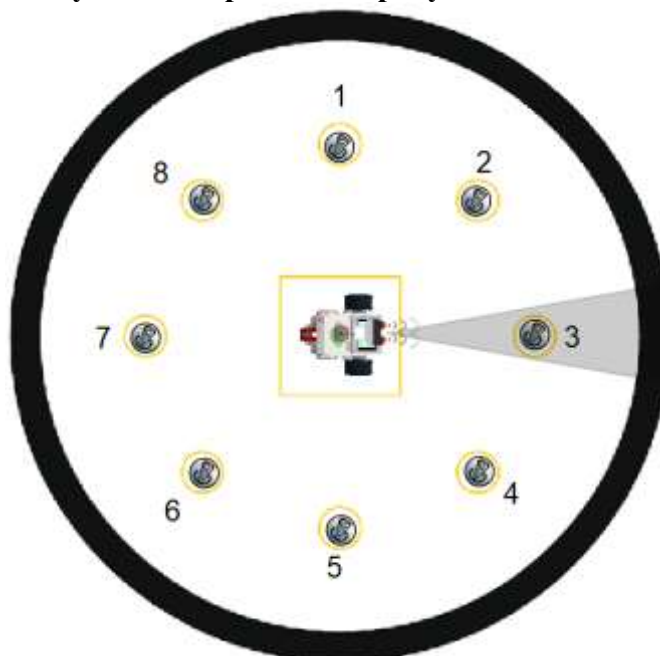


Рисунок 3. Робот на поле для кегельринга.

Коля составил несколько подпрограмм и получил такой алгоритм.

```
Повтори(8)
{
    Крутись_направо;
    Жди_расстояние_меньше(45);
    Вперед_до_линии;
    Назад_до_центра;
}
```

Однако на соревнованиях выяснилось, что датчик работает нестабильно и обнаруживает кегли через одну. Тем не менее, Коля выступил, но поведение робота было неожиданным.

10.1. (2 балла) Укажите, в какой последовательности были вытолкнуты кегли. В качестве ответа напишите строку из номеров кеглей без разделителей, например, 13245768.

Ответ: _____

Решение:

10.2. (1 балл) Считая, что все кегли расположены в направлениях, кратных 45° от начального положения робота, определите, на сколько градусов повернулся робот до окончания программы?

Ответ: _____

Решение:

10.3. (1 балл) Средняя скорость прямолинейного движения робота 50 см/с , угловая скорость при повороте – $45^\circ/\text{с}$. После выполнения каждого поворота, каждого проезда вперед и назад робот останавливается на 200 мс . Через сколько времени после старта будет вытолкнута последняя кегля? Ответ дайте в секундах с точностью до десятых. Размерами робота и кеглей пренебречь.

Ответ: _____

Решение: