

Пермский край
2023-2024 учебный год
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
10-11 КЛАСС

ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания. Время выполнения заданий теоретического тура 90 минут.

Выполнение теоретических заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ответ;

- отвечая на тестовые задания определите, какой из предложенных вариантов наиболее верный и полный и обведите (напишите) букву, соответствующую выбранному Вами ответу;

- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;

- если Вы выполняете задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;

- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности Ваших ответов;

- если потребуется корректировка выбранного Вами варианта ответа, то неправильный вариант ответа зачеркните крестиком, и рядом напишите новый.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри. Задания с 1 по 20 оцениваются максимально в 1 балл, творческое задание оценивается максимально в 5 баллов. Максимальная оценка 25 баллов.

Общая часть

Задание 1. (1 балл)

Выберите единственно верный ответ

Как называется конечный результат процесса конструирования?

- а) создание рабочей документации;
- б) создание рабочей модели;
- в) создание рабочего прототипа;
- г) создание модели прототипа

Ответ: _____

Задание 2. (1 балл)

Назовите технологии, при которых для производства объекта материал удаляется:

- а) формативные;
- б) аддитивные;
- в) субтрактивные;
- г) индустриальные

Ответ: _____

Задание 3. (1 балл)

Определите неверное утверждение относительно понятию «бизнес»:

- а) предпринимательской деятельностью можно назвать процесс создания товаров и услуг, их реализация и получение от этого прибыли;
- б) коммерческой деятельностью можно назвать продажу товаров и услуг с целью получения прибыли;
- в) финансовой деятельностью можно считать получение зарплаты, стипендии за хорошее обучение и пенсии по старости;
- г) только семья, ведущая дополнительный бизнес, может считаться «семьей бизнесменов»

Ответ: _____

Задание 4. (1 балл) Решите задачу

Деревянный брус имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Длина бруса равна 300 мм, ширина 1,5 дм, высота 14 см. Определите объём данного бруса. Ответ выразите в кубических сантиметрах _____

Задание 5. (1 балл)

Выберите единственно верный ответ

Укажите тип осветительных электроламп, который дает чисто белый цвет с холодным голубоватым оттенком или теплым розовым оттенком

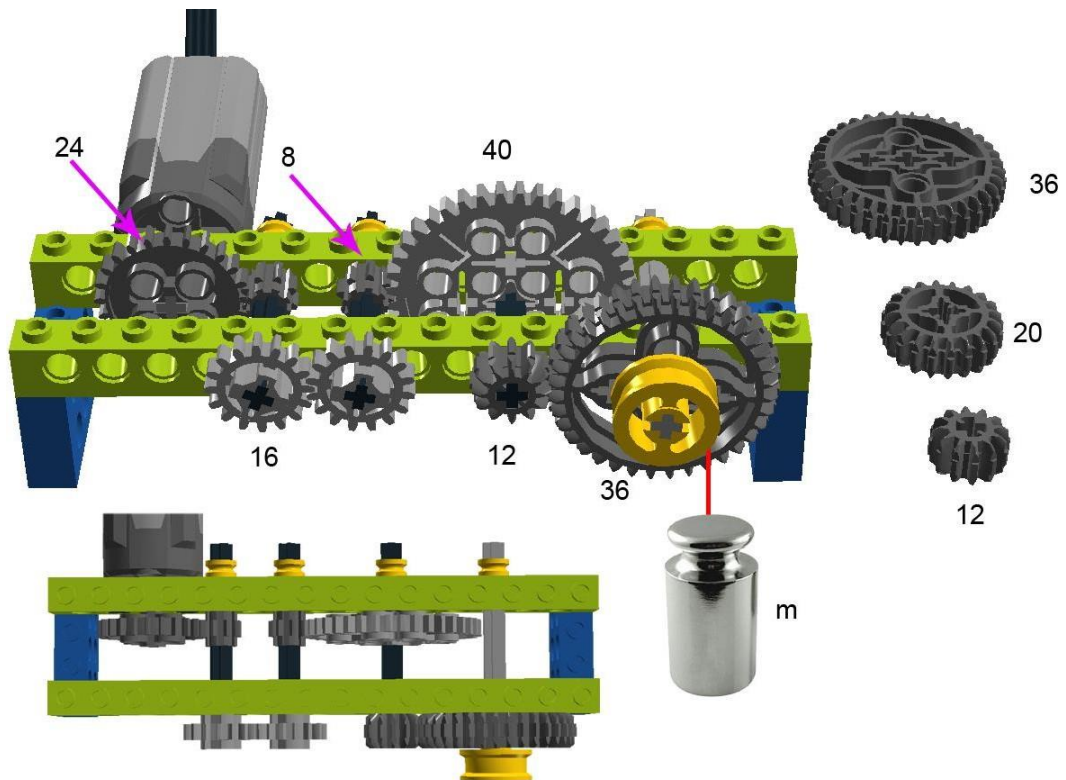
- а) светодиодная лампа;
- б) лампа накаливания;
- в) галогенная лампа;
- г) люминесцентная лампа

Ответ: _____

Специальная часть

Задание 6.

Коля должен был построить механизм, чтобы с помощью мотора с крутящим моментом $0,6 \text{ кг} \cdot \text{см}$ поднять груз массой 19 кг , подвешенный на тонкую нить, которая наматывается на вал диаметром 15 мм . Коля собрал механическую передачу, используя шестеренки размером $8, 12, 16, 24, 36$ и 40 зубцов. Миша обнаружил, что Коля допустил некоторые неточности, а в конструкторе остались незадействованными еще три шестеренки размером $12, 20$ и 36 зубцов. Помогите Мише увеличить передаточное отношение до минимального необходимого для подъема груза, изменяя расположение шестеренок на валах и не меняя расположение валов (осей), чтобы механизм мог поднять груз. Расстояние между несущими балками таково, что между ними помещаются две шестеренки по толщине.



6.1. (1 балл) Укажите максимальную массу груза в килограммах, который смог бы поднять механизм, собранный Колей. Ответ – число.

Ответ: _____

6.2. (1 балл) Укажите максимальную массу груза в килограммах, который смог бы поднять механизм, собранный из имеющихся шестеренок, с сохранением расположения валов. Ответ – число.

Ответ: _____

6.3. (1 балл) Найдите минимальное передаточное отношение, достаточное для подъема груза, которое можно получить из имеющихся шестеренок, сохранив расположение валов. Ответ – число.

Ответ: _____

6.4. (1 балл) Напишите последовательность размеров шестеренок, начиная с ведущей, для построения из имеющихся шестеренок механизма с минимальным передаточным отношением и сохранением расположения валов, достаточным для подъема груза. Указывайте количество зубчиков через запятую без пробелов.

Ответ: _____

6.5. (1 балл) Найдите передаточное отношение, собранной Колей передачи, которая изображена на рисунке. Ответ – число.

Ответ: _____

6.6. (1 балл) Найдите максимальное передаточное отношение, которое можно получить из имеющихся шестеренок, сохранив расположение валов.

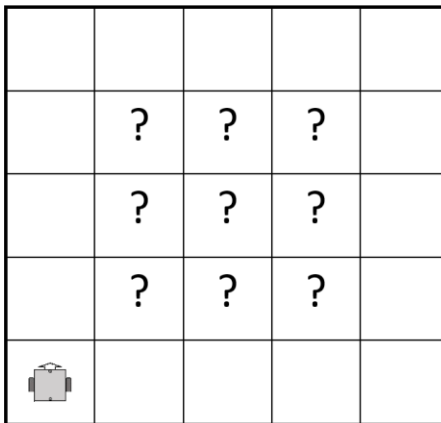
Ответ: _____

Задание 7.

Робот объехал лабиринт 5x5 по периметру по часовой стрелке, останавливаясь в каждой ячейке и один раз запоминая показания датчика расстояния, направленного направо перпендикулярно курсу. Таблица с полученными измерениями приведена ниже.

№ замера	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Расстояние, см	126	36	8	37	128	64	35	63	124	36	95	38	127	7	34	6

Размер ячейки лабиринта – 30x30 см без учета толщины стен, которая составляет не более 2 см. Датчик находится на внешней поверхности робота, ширина которого составляет около половины ячейки. Маршрут следования робота пролегает вблизи центральных линий ячеек.



7.1. (1 балл) Определите, сколько стен находится во внутренней части лабиринта.

Ответ: _____

Задание 8.

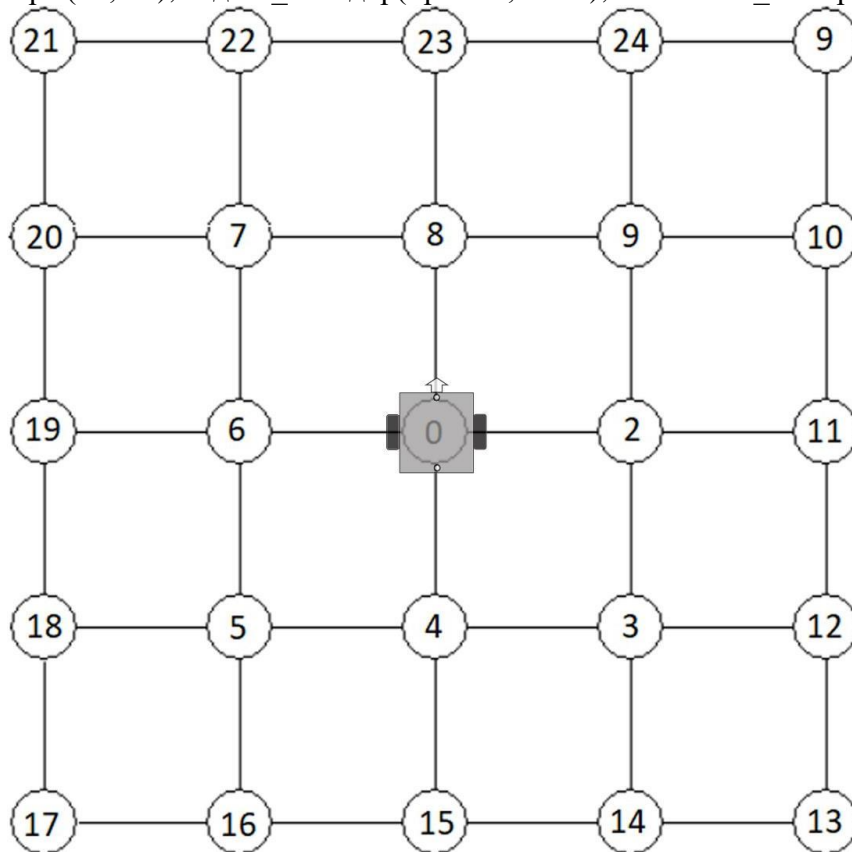
Моторы двухколесной тележки снабжены энкодерами. При вращении моторов в разные стороны тележка выполняет поворот на месте. Диаметр колеса тележки – 50 мм, ширина колеи – 150 мм. Моторы управляются командой Включить_моторы(левый, правый), скорость задается от -100 до 100. Команда Ждать_энкодер(мотор, значение) производит обнуление энкодера и ожидание указанного значения в градусах на указанном моторе. Определите путь, который пройдет тележка, следуя приведенному алгоритму. Считать число Пи равным 3.14. Расстояние между соседними узлами – 628 мм. Трением и проскальзыванием пренебречь.

Включить_моторы(50, -50); Ждать_энкодер(левый, 270); Включить_моторы(50, 50);
Ждать_энкодер(левый, 1440);

Включить_моторы(-50, 50); Ждать_энкодер(правый, 270); Включить_моторы(50, 50);
Ждать_энкодер(левый, 1440);

Включить_моторы(-50, -50); Ждать_энкодер(правый, -2880); Включить_моторы(-50, 50);
Ждать_энкодер(правый, 270);

Включить_моторы(50, 50); Ждать_энкодер(правый, 2880); Включить_моторы(0, 0);



8.1. (1 балл) Укажите последовательность номеров узлов, в которых побывает тележка, через запятую без пробелов.

Ответ: _____

8.2. (1 балл) На сколько полных оборотов от стартового положения левое колесо провернулось вперед по окончании движения?

Ответ: _____

Задание 9.

Вася изучает инерциальную навигацию. В гиродатчике, установленном на двухколесной двухмоторной тележке, присутствует дрейф. В состоянии покоя гиродатчик возвращает значение угловой скорости $0,25 \text{ }^\circ/\text{с}$. Но Вася не знает об этом. Текущий угол гиродатчика Вася получает суммированием каждую миллисекунду текущей угловой скорости с соответствующим коэффициентом. Для следования строго в направлении выбранного значения он использует регулятор, обеспечивающий корректировку скоростей моторов. Таким образом, двигаясь по площади со скоростью 10 см/с строго в нулевом направлении гиродатчика, тележка движется по дуге.

9.1. (1 балл) На какой угол от стартового положения тележка сместится через 2 минуты? Считать положительным направление по часовой стрелке.

Ответ: _____

9.2. (1 балл) Определите радиус окружности, по которой движется тележка. Ответ дайте в метрах, округлите до ближайшего целого.

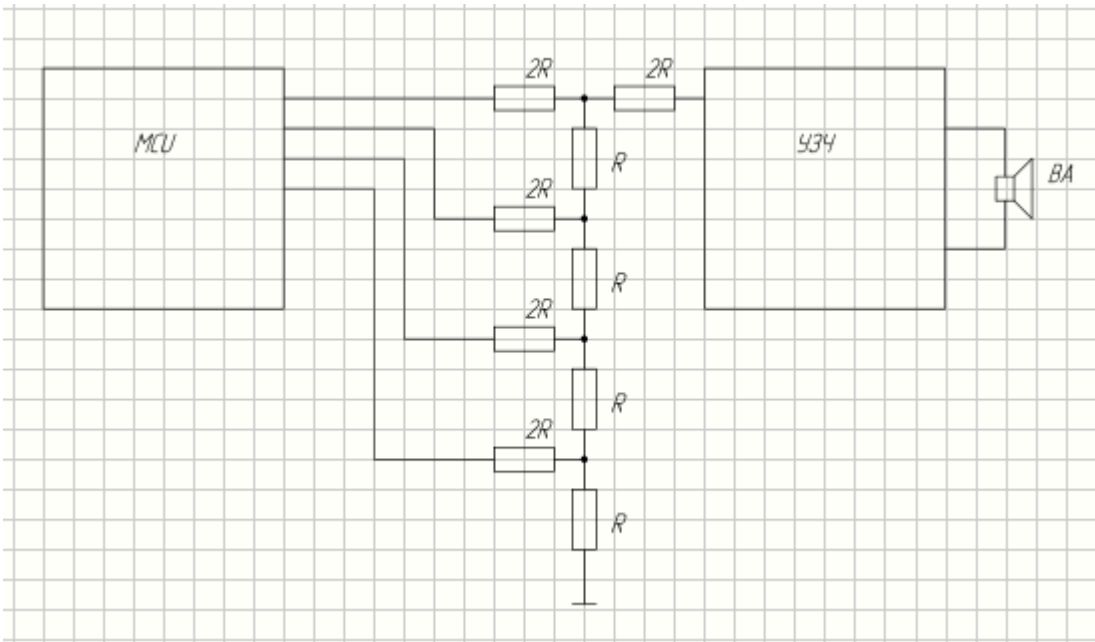
Ответ: _____

9.3. (1 балл) Проехав 2 мин, робот развернулся точно на 180 градусов и проехал еще 2 мин. На каком расстоянии от старта он оказался? Ответ дайте в метрах, округлите до ближайшего целого.

Ответ: _____

Задание 10.

В работе творческого проекта для воспроизведения голосовых подсказок Саша использует 4-х битный параллельный ЦАП по схеме R-2R (см. рис.). Данные с записью звука хранятся в памяти программ микроконтроллера. Частота дискретизации 8 кГц.



10.1. (1 балл) Сколько бит памяти занимает одна секунда звука?

Ответ: _____

10.2. (1 балл) Сколько целых секунд звука можно записать в контроллер Arduino Mega (256кБ) что бы на остальную программу осталось 32 кБ памяти?

Ответ: _____

10.3. (1 балл) Сколько целых секунд звука можно записать в контроллер Arduino UNO (32кБ) что бы на остальную программу осталось 4 кБ памяти?

Ответ: _____

Кейс-задание

Задание 11. (5 баллов)

Роботу необходимо за наиболее короткое время произвести сортировку карточек по картинкам, размещая их в первом ряду. Карточки на поле разложены рубашкой вверх.

Размер робота на старте не должен превышать 250x250x250 мм.

Робот может перемещать только по одной карточке. Рисунок на карточке разных цветов.

Робот должен быть автономным.

Зона старта-финиша: размер 250x250 мм.

Карточки двух видов: изображен красный треугольник и синий круг

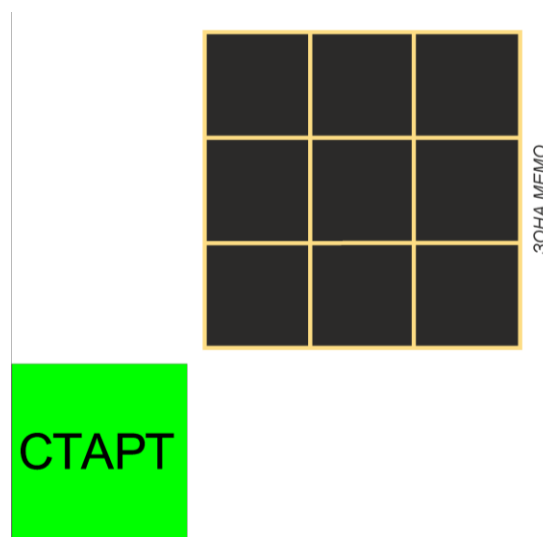
Последовательность выполнения задания:

Робот должен начинать движение из зоны старта/финиша.

Движение робота начинается при нажатии оператором определённой кнопки.

Последовательность обнаружения и сортировки карточек определяется участником.

Задание считается выполненным, если все карточки размещены в своих зонах, а робот остановился в зоне старта/финиша.



Игровое поле

Задание:

- Перечислите количество необходимых моторов и датчиков для выполнения задания и укажите их назначение.
- Схематично зарисуйте робота с указанием моторов и датчиков.
- Нарисуйте блок-схему алгоритма решения задания.