

## ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ТЕХНОЛОГИИ

### Муниципальный этап

### Теоретический тур

### номинация

### «Робототехника»

### возрастная группа 10-11 класс

### Уважаемый участник олимпиады!

Вам предлагается выполнить **20** теоретических заданий и **одно** кейс-задание (творческое задание).

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.

Теоретические задания считаются выполненными, если Вы вовремя сдаете его членам жюри. При выполнении задания строго следуйте инструкции в тесте. В одном задании, может быть один или несколько правильных ответов.

При выполнении кейс-задания внимательно прочитайте задание, дайте свой вариант решения и обоснуйте ответ.

Оформление и результаты выполненных заданий не должны затруднять работу жюри!

**Время выполнения всех заданий – 120 минут.**

**Максимальное количество баллов за теоретические задания – 20.**

**Максимальное количество баллов за кейс-задание – 5.**

**Желаем Вам успехов!**

**ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

**Задание 1. (1 балл)** В Калуге установлены скульптуры-космонавтики, символизирующие отдельные профессии. Укажите, какая скульптурка какую профессию отражает



1



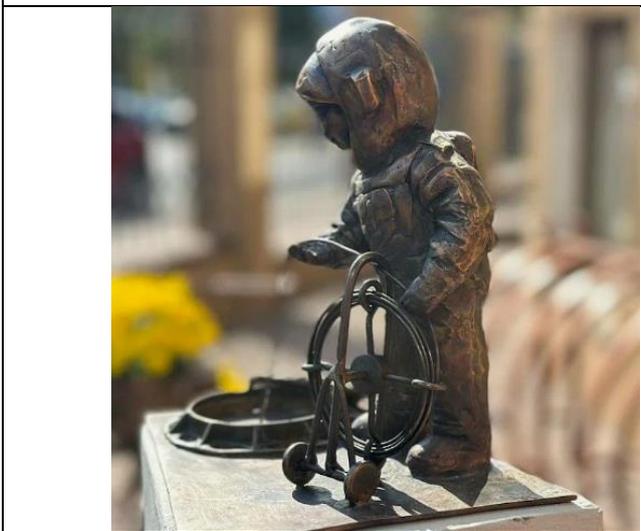
2



3



4



5

ОТВЕТ:

1- \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

3- \_\_\_\_\_

4- \_\_\_\_\_

5- \_\_\_\_\_

Номер участника \_\_\_\_\_

**Задание 2. (1 балл)** Соотнесите понятия в профессиоведении с их определениями

1. Специальность	а. вид занятия в рамках одной профессии
2. Квалификация	б. служебное место, предполагающее выполнение служебных обязанностей, закрепленных документально, требующее от работника определенного уровня специальных качеств
3. Должность	в. уровень подготовленности, степень годности к какому-либо виду труда, уровень профессионального мастерства

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**Задание 3. (1 балл)** Соотнесите недостатки разных организационно-правовых форм ведения бизнеса

1. Индивидуальное предприятие	а. Организационные и финансовые сложности; двойное налогообложение; расхождения в функциях контроля и управления
2. Товарищество	б. Возможность возникновения несовместимых интересов в управлении, несогласованности действий; риск распада фирмы при выходе одного из владельцев
3. Общество с ограниченной ответственностью	в. Ограниченность финансовых средств; трудности совмещения функций контроля и управления; полная имущественная ответственность

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**Задание 4. (1 балл)** Напишите объем дисков и формат записи.

- а) DVD – R диск
- б) DVD – RW диск
- в) CD – R диск
- г) CD – RW диск

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**Задание 5. (1 балл)** Дан чертеж детали, построить недостающие линии на чертеже, используя соответствующие типы линий

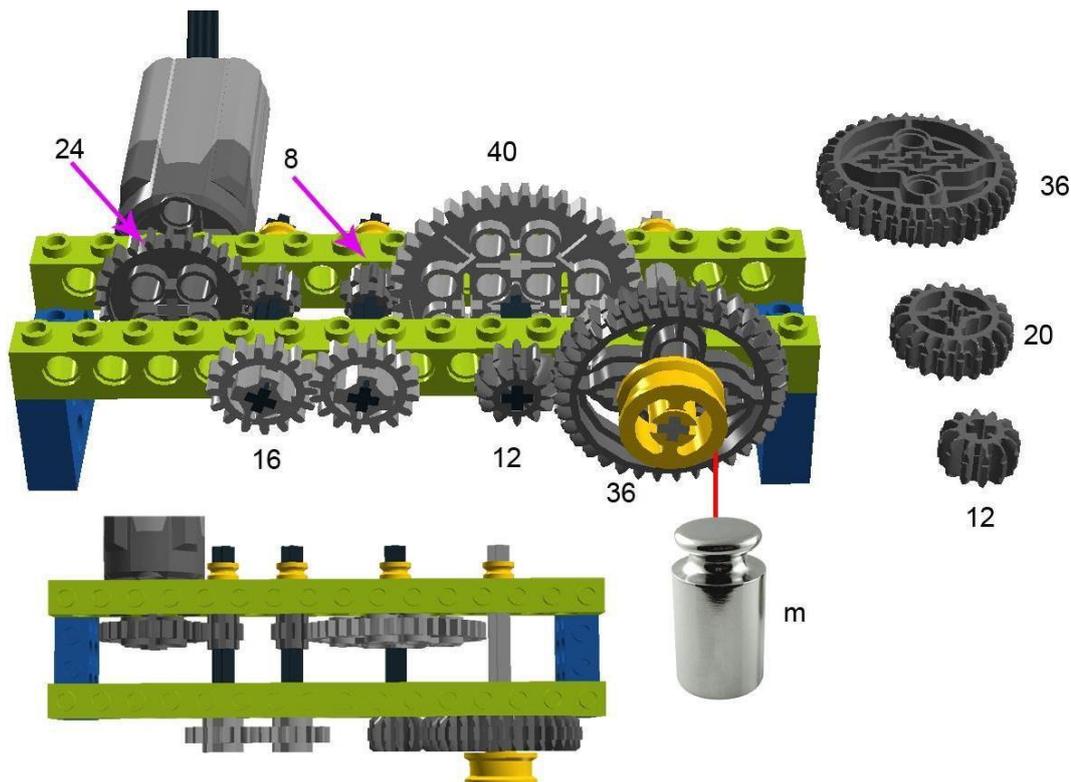
ОТВЕТ:

The drawing shows a mechanical part with the following dimensions: total height 75, total width 90, bottom flange height 25, and a semi-circular cutout with a radius of R30. A partial view of the part is shown to the right. Below the main drawing, a second set of dimensions is provided: total height 60, distance from top to the start of the bottom flange 45, bottom flange height 20, and bottom flange width 40.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### Задание 6

Максим должен был построить механизм, чтобы с помощью мотора с крутящим моментом  $0,6 \text{ кг}\cdot\text{см}$  поднять груз массой  $19 \text{ кг}$ , подвешенный на тонкую нить, которая наматывается на вал диаметром  $15 \text{ мм}$ . Максим собрал механическую передачу, используя шестеренки размером  $8, 12, 16, 24, 36$  и  $40$  зубцов. Андрей обнаружил, что Максим допустил некоторые неточности, а в конструкторе остались незадействованными еще три шестеренки размером  $12, 20$  и  $36$  зубцов. Помогите Андрею 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.



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

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**Задание 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: \_\_\_\_\_

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

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**Задание 6.4 (1 балл)** Напишите последовательность размеров шестеренок, начиная с ведущей, для построения из имеющихся шестеренок механизма с минимальным

Номер участника \_\_\_\_\_

передаточным отношением и сохранением расположения валов, достаточным для подъема груза. Указывайте количество зубьев через запятую без пробелов.

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

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

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**Задание 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.

	?	?	?	
	?	?	?	
	?	?	?	
				

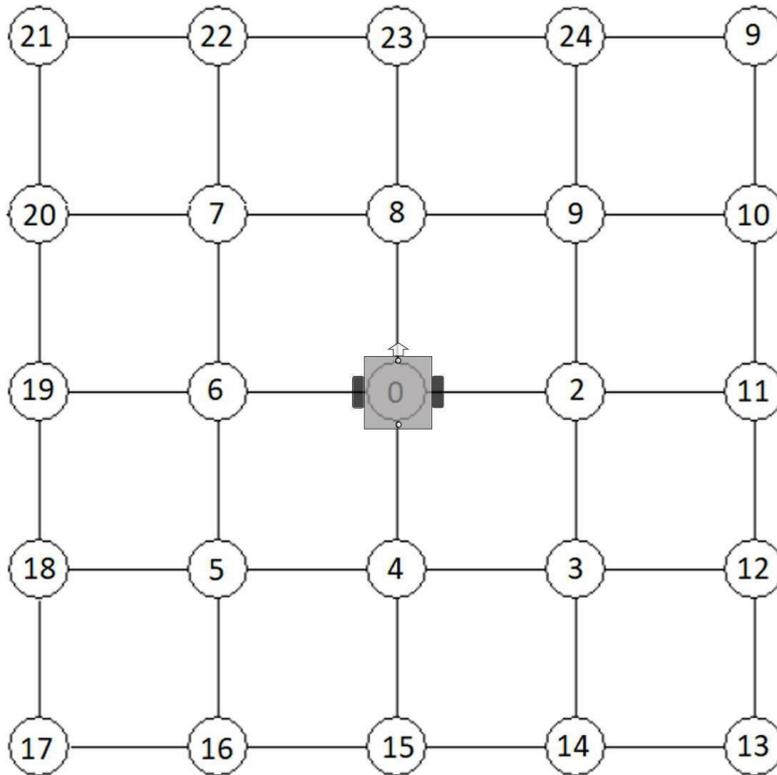
**Задание 7.1 (1 балл)** Определите, сколько стен находится во внутренней части лабиринта.

### 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.

Номер участника \_\_\_\_\_

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);



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

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**Задание 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 гиросдатчике, установленном на двухколесной двухмоторной тележке, присутствует дрейф. В состоянии покоя гиросдатчик возвращает значение угловой скорости 0,25 °/с. Но Вася не знает об этом. Текущий угол гиросдатчика Вася получает суммированием каждую миллисекунду текущей угловой скорости с соответствующим

Номер участника \_\_\_\_\_

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.

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

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

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

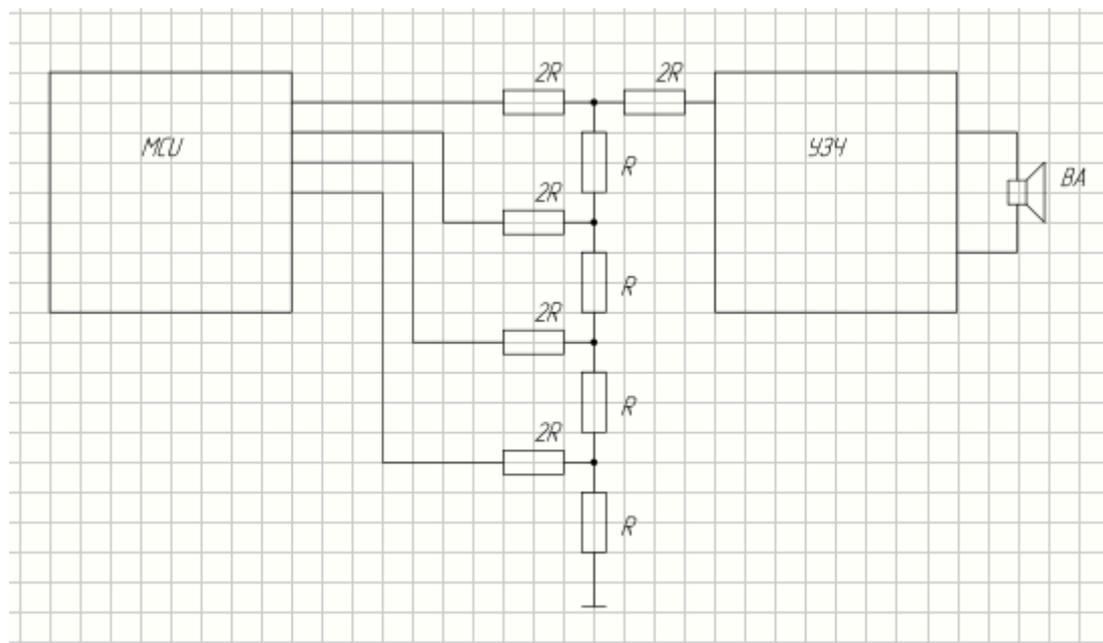
ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**Задание 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.



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

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**Задание 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: \_\_\_\_\_

**Задание 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.

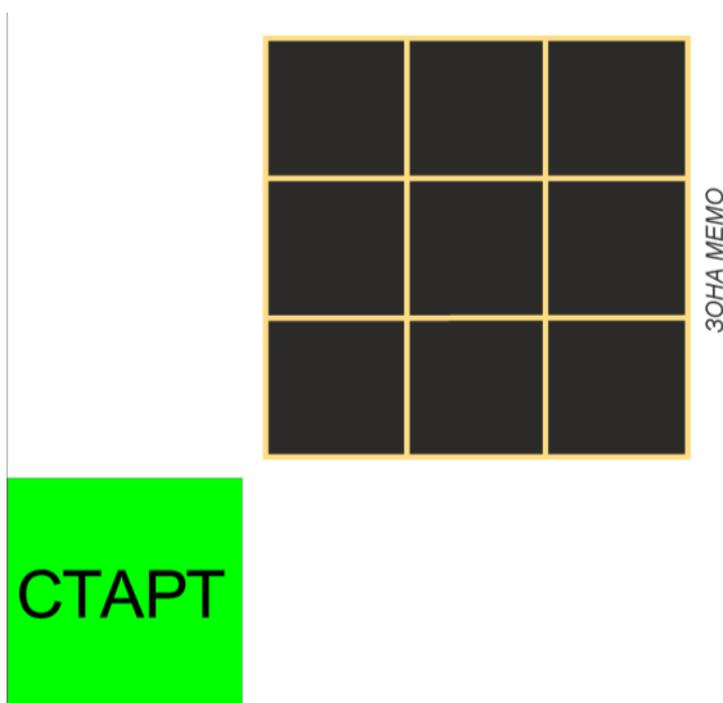
Робот должен быть автономным.

Зона старта-финиша: размер 250x250 мм.

Карточки двух видов: изображен красный треугольник и синий круг

#### Последовательность выполнения задания:

1. Робот должен начинать движение из зоны старта/финиша.
2. Движение робота начинается при нажатии оператором определённой кнопки.
3. Последовательность обнаружения и сортировки карточек определяется участником.
4. Задание считается выполненным, если все карточки размещены в своих зонах, а робот остановился в зоне старта/финиша.



#### 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.