

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
8-9 классы

Направление «Робототехника»

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить 14 теоретических и тестовых заданий. Время выполнения заданий теоретического тура 120 минут. Выполнение **тестовых заданий** целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте тестовое задание;
- определите, какой из предложенных вариантов ответа наиболее верный и полный;
- напишите букву, соответствующую выбранному Вами ответу;
- продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения тестовых заданий;
- 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.

Выполнение **теоретических (письменных, творческих) заданий** целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ответ;
- 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;
- особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы. Внимательно и вдумчиво определите смысл вопроса и логику ответа (последовательность и точность изложения). Отвечая на вопрос, предлагайте свой вариант решения проблемы, при этом ответ должен быть кратким, но содержать необходимую информацию;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Предупреждаем Вас, что:

- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить **один** правильный ответ, 0 баллов выставляется за неверный ответ и в случае, если участником отмечены несколько ответов (в том числе правильный), или все ответы;
- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить **все** правильные ответы, 0 баллов выставляется, если участником отмечены неверные ответы, большее количество ответов, чем предусмотрено в задании (в том числе правильные ответы) или все ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

Максимальная оценка - 25 баллов

ЗАДАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ НА БЛАНКЕ ОТВЕТОВ.

Общая часть

1. *Завершите предложение.*

Устройство, которое преобразует какой-либо вид энергии (электрическую, тепловую, химическую) в механическую энергию называется

2. Программа осуществления действий предприятия, содержащая сведения о предприятии, товаре, его производстве, рынках сбыта, маркетинге, организации операций и их эффективности – это

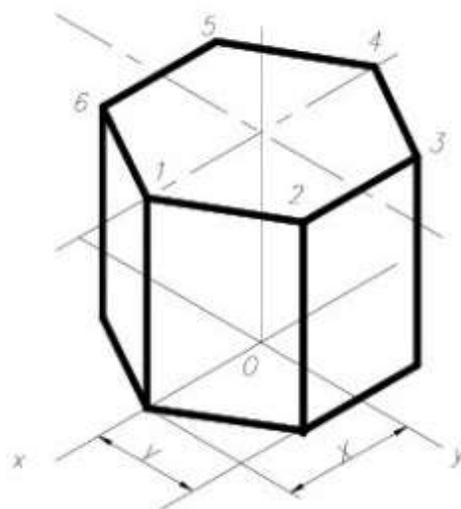
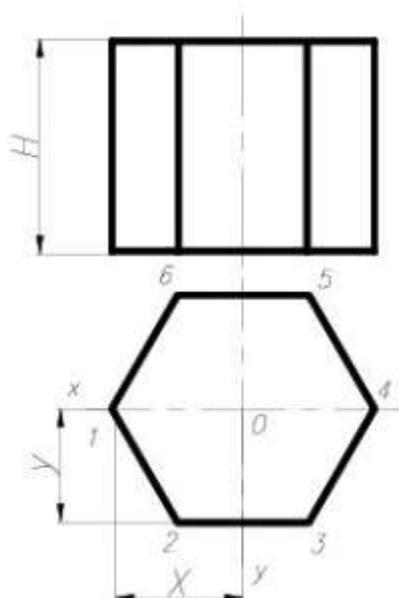
3. Современные садоводы используют данное приспособление у себя в саду. Как называется данное приспособление и для чего оно используется?



4. О каком устройстве идет речь?

Устройство, выполняющее по заданной программе без непосредственного участия человека все операции в процессе преобразования, передачи и распределения (использования) энергии, материалов или информации – это ...

5. Разновидность аксонометрической проекции на чертеже, где изображения получают путем проецирования трехмерного объекта на плоскость с одинаковым коэффициентом искажения по всем трем осям называется - ...



Специальная часть

6. Какой вид механической передачи изображен на схеме?



- А) цепная передача;
- Б) реечная передача;
- В) зубчатая передача;
- Г) ремённая передача;
- Д) червячная передача;
- Е) фрикционная передача.

7. Робот, оснащённый двумя отдельно управляемыми колёсами одинакового радиуса, проезжает трассу, при этом каждая из осей моторов совершает по $w = 2$ оборота в секунду. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор В, правым колесом управляет мотор С. Ширина колеи (расстояние между центрами колёс) равна $D = 30$ см.

Робот проехал прямолинейный участок длиной $L = 2$ м за $t_1 = 30$ секунд. После этого робот совершил поворот вокруг колеса В на $\beta = 90^\circ$ (колесо В зафиксировано, колесо С вращается).

7.1. Найдите длину окружности колеса робота. Ответ дайте в сантиметрах, округлив до десятых.

7.2. Определите длину дуги, на которую повернулся робот. Ответ дайте в сантиметрах, округлив до десятых.

7.2. За какое время t_2 робот совершил поворот вокруг колеса В? Ответ дайте в секундах, округлив до целого числа.

При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

8. По каналу связи был передан двоичный код:

0011 0100 1000 0000 0110 0101

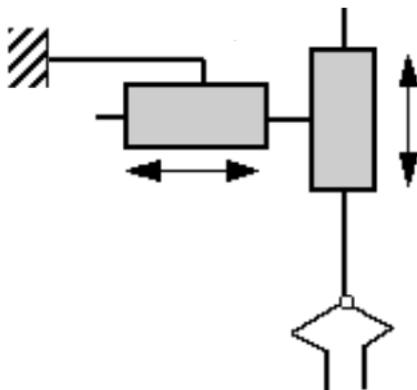
Известно, что в коде первые 8 бит – это первое число, далее 8 бит – это код действия (см. таблицу), далее 8 бит – это второе число.

Код	Действие
1000 0000	Сложение двух чисел
0100 0000	Вычитание из первого числа второго числа
0010 0000	Умножение двух чисел
0001 0000	Целая часть от деления первого числа на второе
0000 1000	Остаток от деления первого числа на второе

Принимающее устройство выполнило вычисление и вернуло результат – восьмибитный двоичный код.

Какой код вернуло вычисляющее устройство? В ответ запишите число в двоичной системе, например, 00000000.

9. Манипулятор робота может совершать поступательные движения звеньев в двух взаимно перпендикулярных направлениях в плоскости XOY (см. кинематическую схему манипулятора).



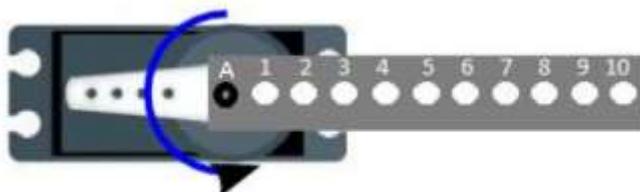
Кинематическая схема манипулятора

Координата положения захвата манипулятора вдоль оси OX может меняться от -50 до 200 , координата положения захвата манипулятора вдоль оси OY может меняться от -200 до 200 . Считайте, что 1 единица по каждой из осей соответствует 2 мм.

9.1 Какую форму имеет рабочая зона манипулятора?

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

10. Сервопривод закреплен на боковой вертикальной части корпуса робота и развивает крутящий момент $200 \text{ кгс} \times \text{см}$.



Планка, длиной 1 м с отверстиями через каждый 10 см одним своим концом закреплена на оси вращения сервопривода. "Рычаг" и "планка" невесомы.

К каким отверстиям планки можно прикрепить груз массой 5 кг, чтобы сервопривод мог удерживать в равновесии в горизонтальном положении?

11. На макетной плате собрали следующую схему (см. схему цепи).

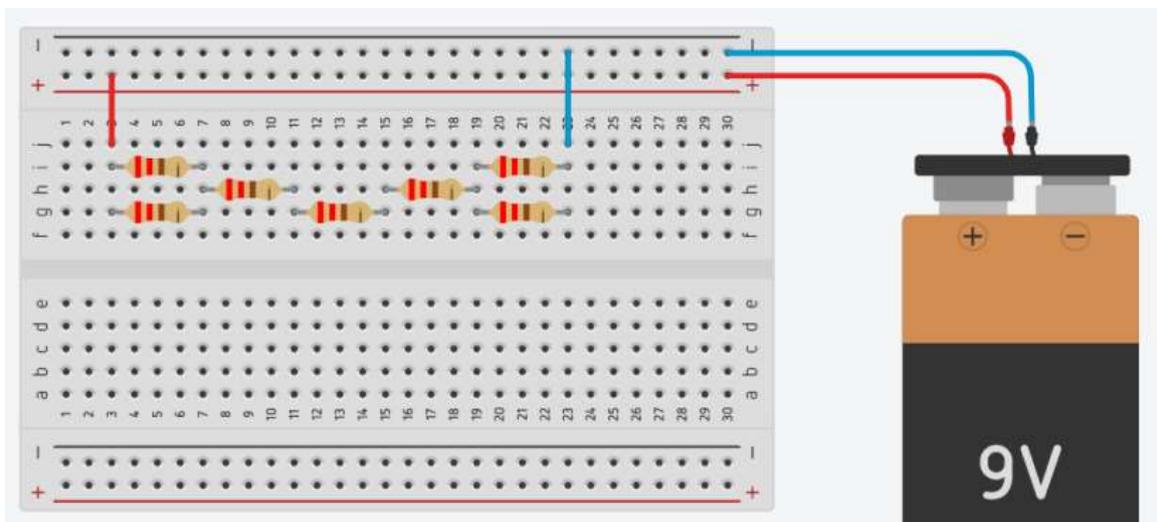


Схема цепи

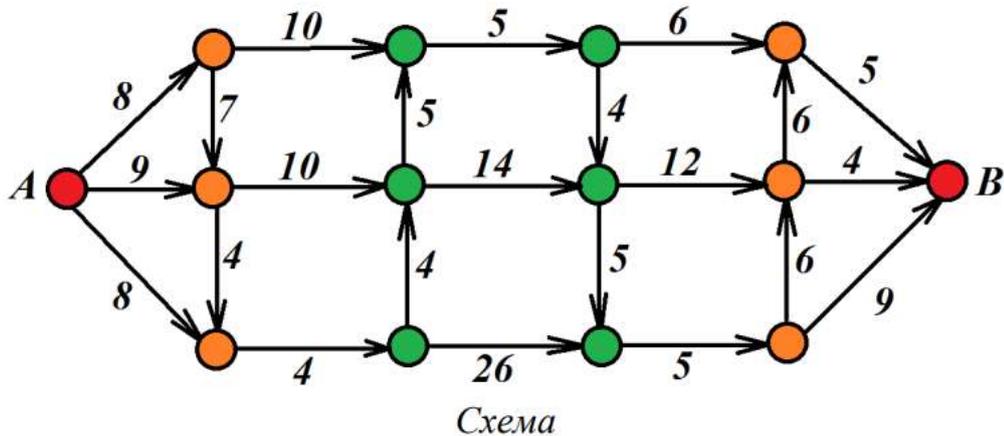
При сборке использовали только резисторы номиналом 220 Ом. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь.

11.1. Нарисуйте принципиальную схему к схеме на макетной плате.

11.2. Определите сопротивление цепи. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в омах.

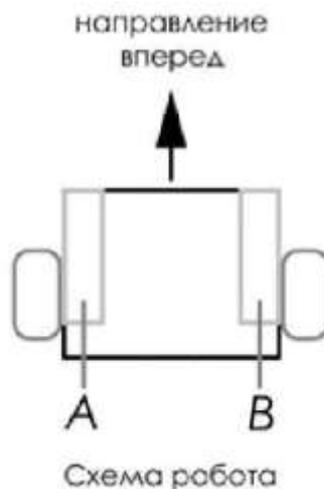
11.3. Чему равна общая сила тока в цепи, если напряжение на батарейке равно 9В? Ответ выразите в миллиамперах, округлив до целого.

12. Робот должен проехать от старта (точка А) до финиша (точка В) по линиям, попутно собирая кольца, развешенные по всему пути. Линии, связывающие старт с финишем, показаны на схеме (см. схему).



По регламенту движение по линиям разрешено только в указанных направлениях. Числами на схеме обозначено количество колец, которое робот может собрать на данном участке. Менять направление движения можно только на перекрёстках, обозначенных кругами. Какое наибольшее число колец может собрать робот за один проезд, соответствующий регламенту?

13. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 6 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. схему робота). Посередине между центрами колёс находится маркер. Расстояние между центрами колёс (ширина колеи) робота равно 24 см. Моторы на роботе установлены так, что если обе оси повернутся на 180° , то робот проедет прямо вперёд.



Робот вычерчивает кривую, состоящую из нескольких частей. При этом он последовательно выполнил следующие действия:

- 1) Ось мотора А повернулась на 720° , ось мотора В повернулась на 720° .
- 2) Ось мотора А повернулась на 0° (колесо А было зафиксировано), а ось мотора В повернулась на 720° .
- 3) Ось мотора А повернулась на 480° , ось мотора В повернулась на 480° .
- 4) Ось мотора А повернулась на -180° , ось мотора В повернулась на 180° .
- 5) Ось мотора А повернулась на 720° , ось мотора В повернулась на 720° .

13.1. Какой длины отрезок проехал робот на *первом* действии? Ответ в сантиметрах, округлив до сотых.

13.2. Определите угол поворота робота на *втором* действии? Ответ в градусах, округлите до целого.

13.3. Определите длину дуги, которую вычертил робот на *втором* действии? Ответ в сантиметрах, округлите до сотых.

13.4. Изобразите кривую, которую начертил робот за все время движения, сохранив пропорции.

13.5. Определите, какой длины кривую начертил робот за все время движения. Ответ дайте в сантиметрах, приведя результат с точностью до десятых.

При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Чтобы получить более точный результат, округление стоит производить только при получении финального ответа.

14. Микросхемы – это электронные схемы, заключённые в небольшой корпус, которые могут обладать сложным функционалом. Рассмотрим пример микросхемы, реализующей логическую операцию И-НЕ.

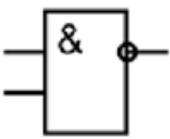
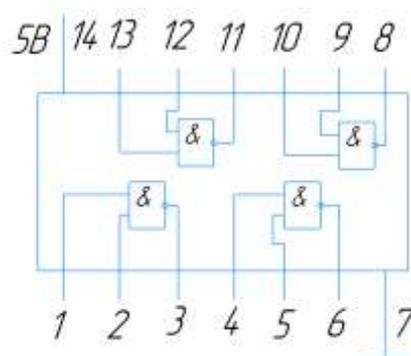
 ИЛИ	X1	X2	Y
	0	0	0
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	1

Таблица истинности ИЛИ

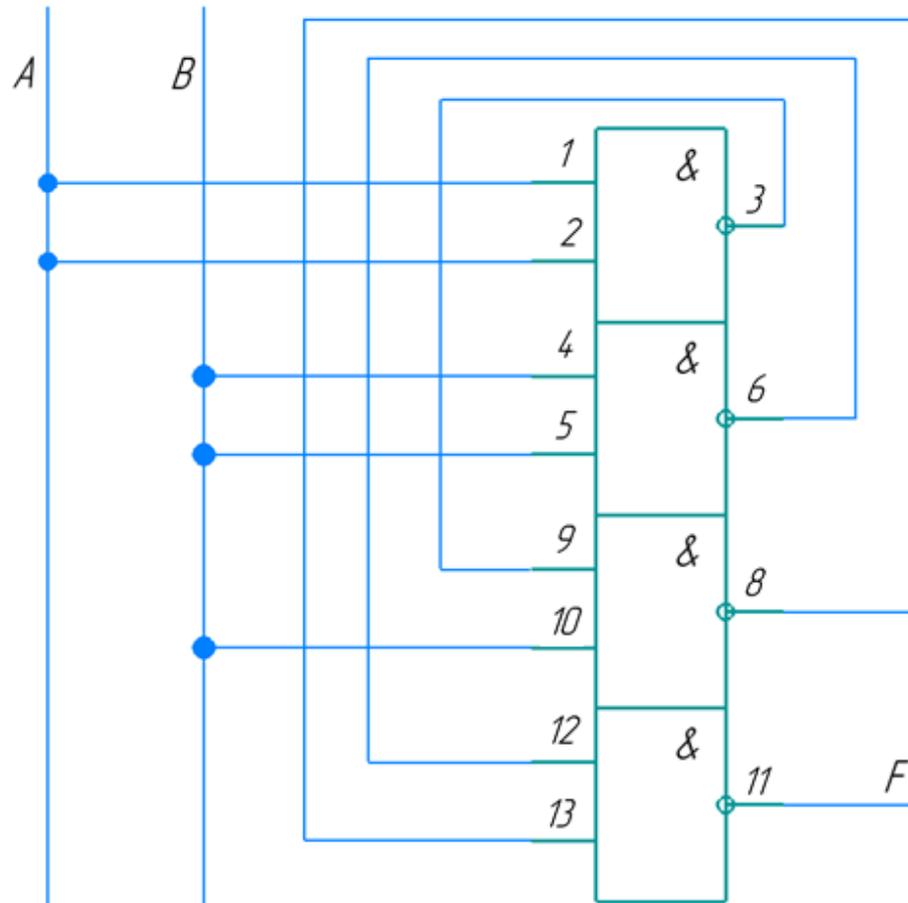


Строение микросхемы

Данная микросхема К155ЛА3 представляет собой объединение четырёх логических элементов ИЛИ с двумя входами каждый. Если подать определённое напряжение на входы («ножки») № 4 и № 5, то на выходе № 6 будет результат логической операции ИЛИ выполненной для входов № 4 и № 5.

Например, если на вход №4 подать напряжение 5В, то есть логическое значение **1** (ИСТИНА), а на вход №5 — напряжение 0В, то есть значение **0** (ЛОЖЬ). Тогда на выходе №6 будет значение **1**.

С помощью одной данной микросхемы создали следующую схему:



Ответьте на следующие вопросы, если на схеме **A** соответствует напряжению **0В** — логическому значению **0**, а **B** имеет значение **5В** — логическое значение **1**:

14.1. Какое логическое значение подается на вход №2?

14.2. Какое логическое значение будет на выходе №8?

14.3. Определите, какое логическое значение выдает данная схема?