

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
10-11 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.*

В зависимости от функций, которые выполняют машины, они делятся на

2. Лазерные технологии – процессы обработки, изготовления, измерения состояния свойств и формы материалов, осуществляемые посредством лазерного излучения. В настоящее время лазерная технология стала одной из приоритетных технологий в обработке материалов, в связи, информационных технологиях, в оптоэлектронике, в биологии и медицине, а также в измерениях расстояний, навигации, научных исследованиях, в сфере культуры и развлечений. Какие преимущества имеет лазерная обработка конструкционных материалов перед традиционными видами обработки?

Назовите не менее трех преимуществ.

3. Технологии использования живых организмов, систем этих организмов и продуктов их жизнедеятельности, а так же создания новых живых организмов с необходимыми свойствами в интересах человека называются

4. Какие задачи решаются технологиями, описанными в вопросе № 3? *Приведите не менее 3-х примеров.*

5. Главная задача специалиста в данной области – оформить интернет проект так, чтобы как можно больше пользователей им заинтересовалось? О какой профессии идет речь?

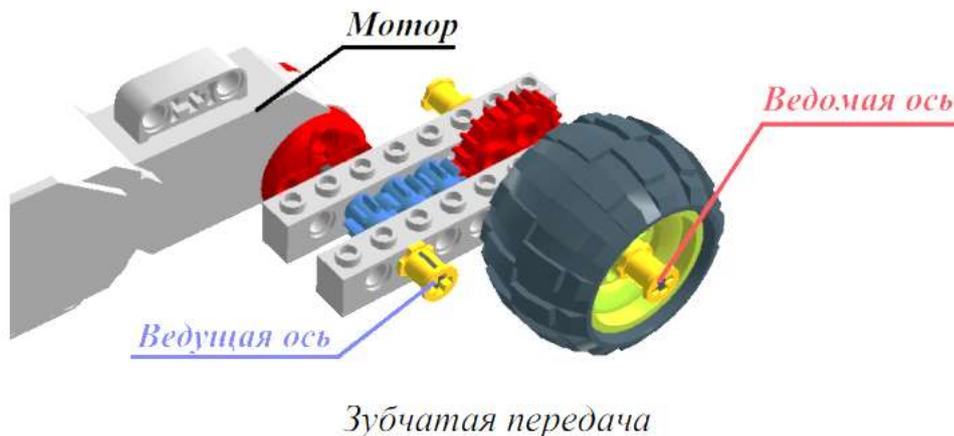
Специальная часть

6. Какой вид механической передачи изображен на рисунке?



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

7. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами одинакового радиуса. Левым колесом управляет мотор В, правым колесом управляет мотор С. Ширина колеи (расстояние между центрами колёс) равна $D = 25$ см. Оба колеса подсоединены к моторам через зубчатую передачу (см. зубчатую передачу).



Зубчатая передача состоит из четырёх шестерёнок. У меньших шестерёнок по 8 зубьев, у большей шестерёнки 24 зуба. Робот проехал прямолинейный участок длиной $L = 1,6$ м за $t_1 = 20$ секунд, при этом каждая из осей моторов совершала по $2w$ оборотов в минуту. После этого робот развернулся за t_2 (неизвестно) вокруг колеса С на $\beta = 180^\circ$ (колесо С зафиксировано, колесо В вращается), при этом ось мотора В совершала по $w/2$ оборотов в минуту.

7.1. Определите длину дуги, на которую повернулся робот. Ответ округлите до десятых.

7.2. За какое время робот развернулся вокруг колеса С? Ответ дайте в секундах, округлив до целого числа

7.3. Определите время, за которое робот выполнит два указанных манёвра (проезд прямо и разворот). Ответ дайте в секундах, округлив результат 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:

1101 0100 0000 1000 0010 0101

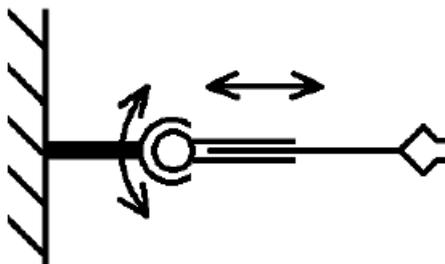
Известно, что в коде первые 8 бит – это первое число, далее 8 бит – это код действия (см. таблицу), далее 8 бит – это второе число.

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. Рабочая зона манипулятора расположена в горизонтальной плоскости. Манипулятор обладает одной поступательной и одной вращательной степенью свободы (см. кинематическую схему манипулятора).



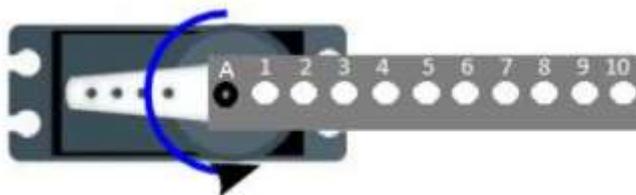
Кинематическая схема манипулятора

Захват манипулятора может поворачиваться на угол, градусная мера которого меняется от -60° до 60° относительно оси манипулятора. Координата положения захвата манипулятора вдоль оси манипулятора может меняться от 200 до 700 условных единиц. Считайте, что 1 условная единица по оси равна 3 мм.

9.1. Какую форму представляет собой рабочая зона манипулятора?

9.2. Определите площадь рабочей зоны манипулятора. Ответ выразите в квадратных дециметрах, округлив результат до целого числа. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

10. Сервопривод закреплен на боковой вертикальной части корпуса робота и развивает крутящий момент $125 \text{ кгс} \times \text{см}$.



Планка, длиной 1 м с отверстиями через каждый 10 см одним своим концом закреплена на оси вращения сервопривода. Масса планки равна 100 г, а масса рычага пренебрежимо мала.

Груз с какой массой может удержать сервопривод в горизонтальном положении планки, если груз повесить к отверстию №6?

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

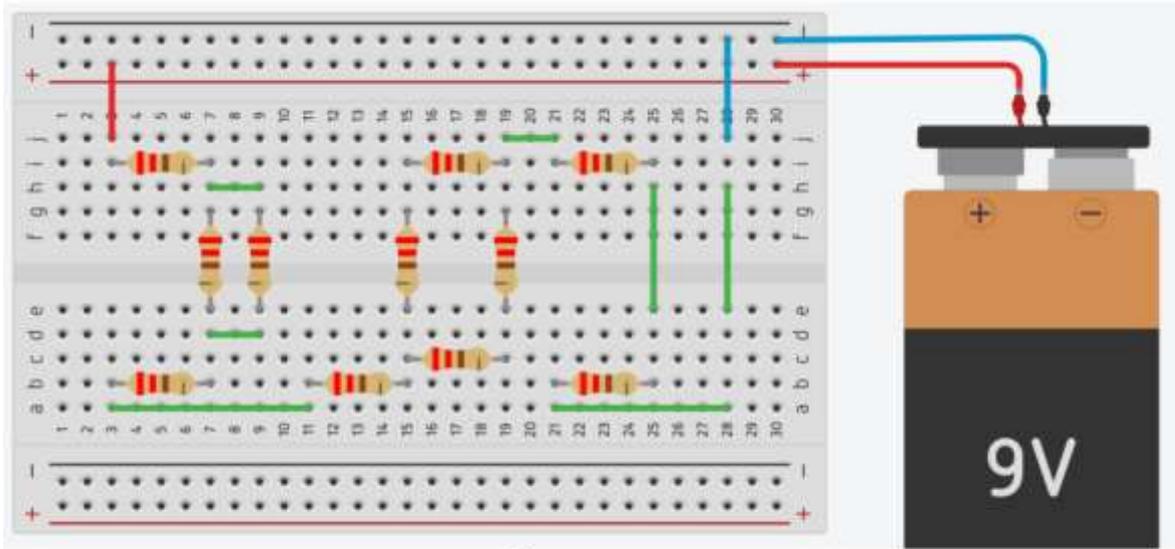


Схема цепи

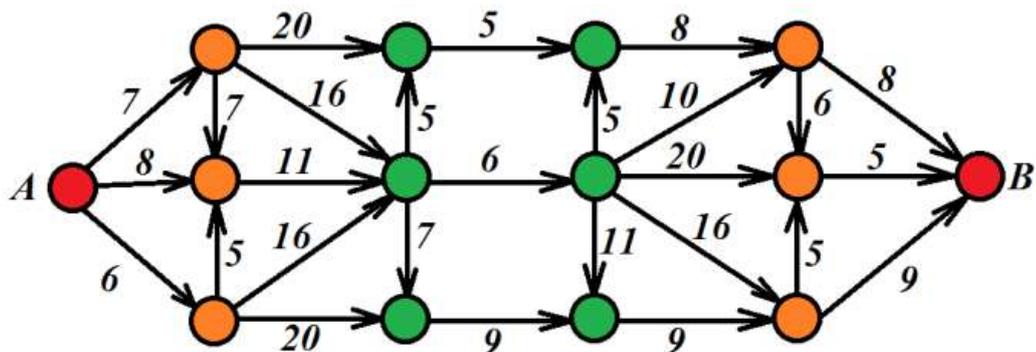
При сборке использовали только резисторы номиналом 220 Ом.

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).

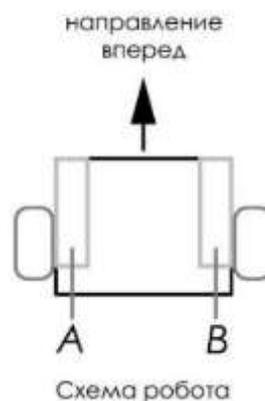


Схема

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 -180° , ось мотора В повернулась на 180° .
- 3) Ось мотора А повернулась на 360° , ось мотора В повернулась на 360° .
- 4) Ось мотора А повернулась на -180° , ось мотора В повернулась на 180° .
- 5) Ось мотора А повернулась на 360° , а ось мотора В повернулась на 0° (колесо В было зафиксировано).
- 6) Ось мотора А повернулась на 180° , ось мотора В повернулась на -180° .
- 7) Ось мотора А повернулась на 360° , ось мотора В повернулась на 360° .

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

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

13.3. Определите длину дуги, которую вычертил робот на *пятом* 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.

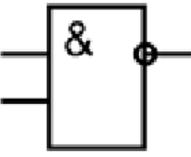
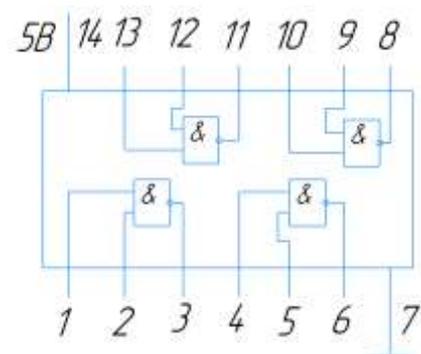
 <p>И-НЕ</p>	X1	X2	Y
	0	0	1
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	0

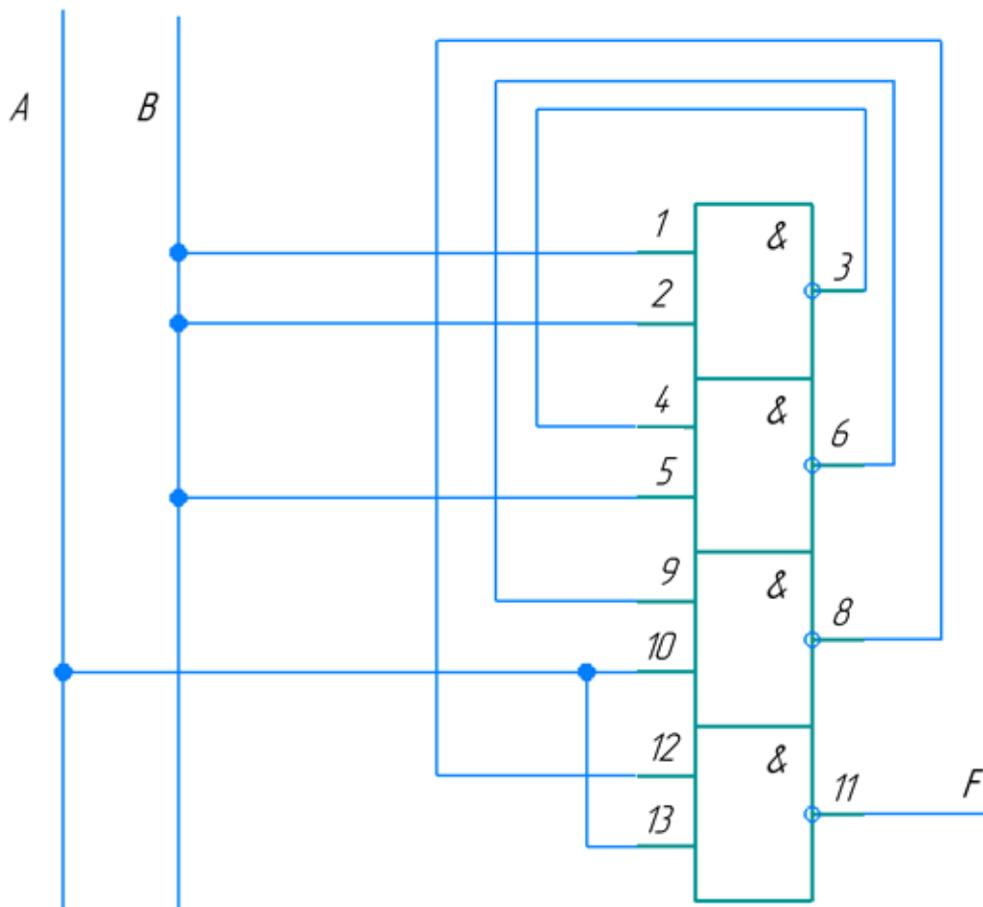
Таблица истинности И-НЕ



Строение микросхемы

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

С помощью одной данной микросхемы создали следующую схему:



Условные обозначения для логических операций (логических связей):

1. отрицание (инверсия, логическое **НЕ**) обозначено как чёрточка над выражением. Например, выражение \bar{A} означает «**НЕ A**»;
2. конъюнкция (логическое умножение, логическое **И**) обозначено точкой (\cdot). Например, выражение $B \cdot C$ означает **B и C**;
3. дизъюнкция (логическое сложение, логическое **ИЛИ**) обозначено знаком «плюс» ($+$). Например, выражение $B + C$ означает **B или C**.

14.1. Определите, какой функцией Y задаётся логическая функция, реализация которой показана на данной схеме.

14.2. Упростите полученную логическую функцию.

14.3. Выберите из предложенного списка вариант ответа.

- 0
- 1
- А
- В
- НЕ А
- НЕ В
- А И В
- А ИЛИ В
- НЕ А И НЕ В
- НЕ А ИЛИ НЕ В