

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

7 класс

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.*

Машины, преобразующие один вид энергии в другой, называются -

2. Как называется робот, представленный на рисунке? Где он применяется?



3. Система доставки материальных предметов, веществ и продуктов из одной точки в другую по оптимальному маршруту – это

4. Какой вид дизайна представлен на фото ниже? Назовите стиль, в котором выполнен дизайн.



5. В начале XX века в домах появились подобного рода приспособления, которые облегчили выполнение одной из домашних работ. Для чего предназначалось данное приспособление и как оно называлось?



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 5 см, проезжает прямолинейную трассу. При этом каждая из осей моторов делает по 64 полных оборота. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор В, правым колесом управляет мотор С. После этого на работе поменяли оба колеса на новые. Робот снова проезжает ту же трассу, при этом каждая из осей моторов совершает по 40 полных оборотов.

7.1. Определите длину трассы. Ответ дайте в метрах, округлив до целого числа.

7.2. Найдите радиус новых колес робота. Ответ дайте в сантиметрах, округлив до целого. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

8. По каналу связи был передан двоичный код:

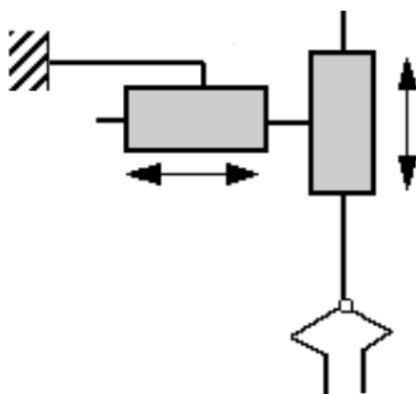
0011 0100 1000 0000 0110 0101

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).



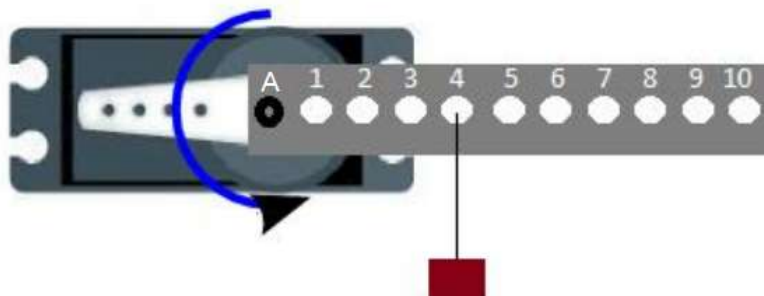
Кинематическая схема манипулятора

Положение захвата манипулятора вдоль оси OX может меняться от 10 до 60 см, положение захвата манипулятора вдоль оси OY может меняться от 2 до 4 дм.

9.1. Какую форму имеет рабочая зона манипулятора?

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

10. Сервопривод установлен на работе, как показано на рисунке.



Планка, длиной 1 м с отверстиями через каждые 10 см одним своим концом закреплена на оси вращения сервопривода (точка А). К отверстию №4 прикреплен груз массой 3 кг. "Рычаг" и "планка" невесомы.

Какой крутящий момент развивает сервопривод, если планка находится в равновесии? Ответ выразите в килограмм-сила-сантиметр ($\text{кгс} \cdot \text{см}$).

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

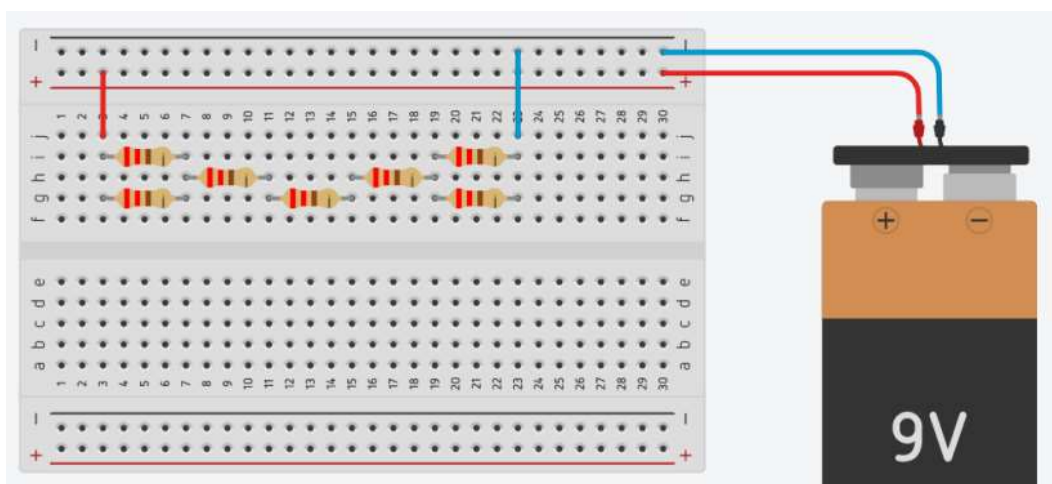


Схема цепи

При сборке использовали только резисторы номиналом 220 Ом.

Обратите внимание на справочную информацию к заданию 11.

11.1. Нарисуйте принципиальную схему к схеме на макетной плате.

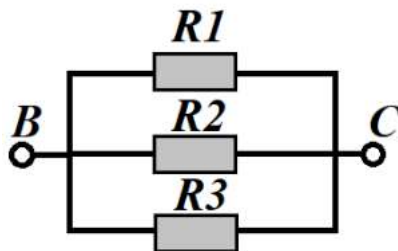
11.2. Определите сопротивление цепи. Сопротивлением источника тока и проводов можно пренебречь. Ответ выразите в омах.

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

Справочная информация

Подключение резисторов, которое можно представить в виде комбинации участков, на которых резисторы соединены последовательно и/или параллельно, называется смешанным соединением.

При последовательном соединении резисторов общее сопротивление участка цепи можно посчитать, сложив номиналы резисторов. рассмотрим пример параллельного соединения участка цепи:



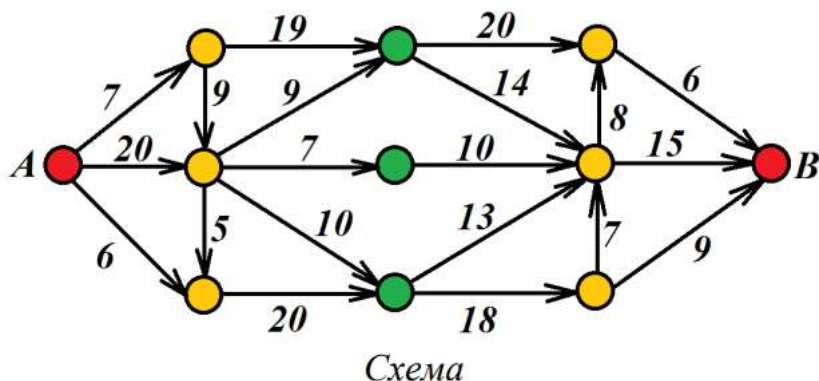
При параллельном соединении резисторов общее сопротивление участка BC можно посчитать следующим образом (при $R_1 = R_3 = 10$ Ом, $R_2 = 40$ Ом):

$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} + \frac{1}{10} = \frac{9}{40}$$

Тогда сопротивление участка BC будет равно:

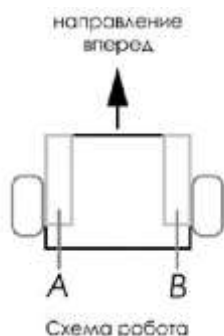
$$R_{BC} = \frac{40}{9} = 40 : 9 = 4,44 \dots \approx 4(\text{Ом})$$

12. Артуру надо проехать на машине из дома (точка А) до работы (точка В). Дороги, связывающие Артурин дом с место работы, показаны на схеме (см. схему).



Стрелками указаны направления движения на участках дорог с односторонним движением. Числа на схеме указывают время в минутах, которое Артур потратит на проезд по данному участку. Менять направление движения можно только на перекрёстках, обозначенных кругами. Какое наименьшее время в минутах потребуется Артуру на то, чтобы добраться от дома до работы?

13. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 4 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 0° (колесо А было зафиксировано), ось мотора В повернулась на 540° .

2) Ось мотора А повернулась на 540° , ось мотора В повернулась на 540° .

3) Ось мотора А повернулась на 540° , ось мотора В повернулась на 0° (колесо В было зафиксировано).

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

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

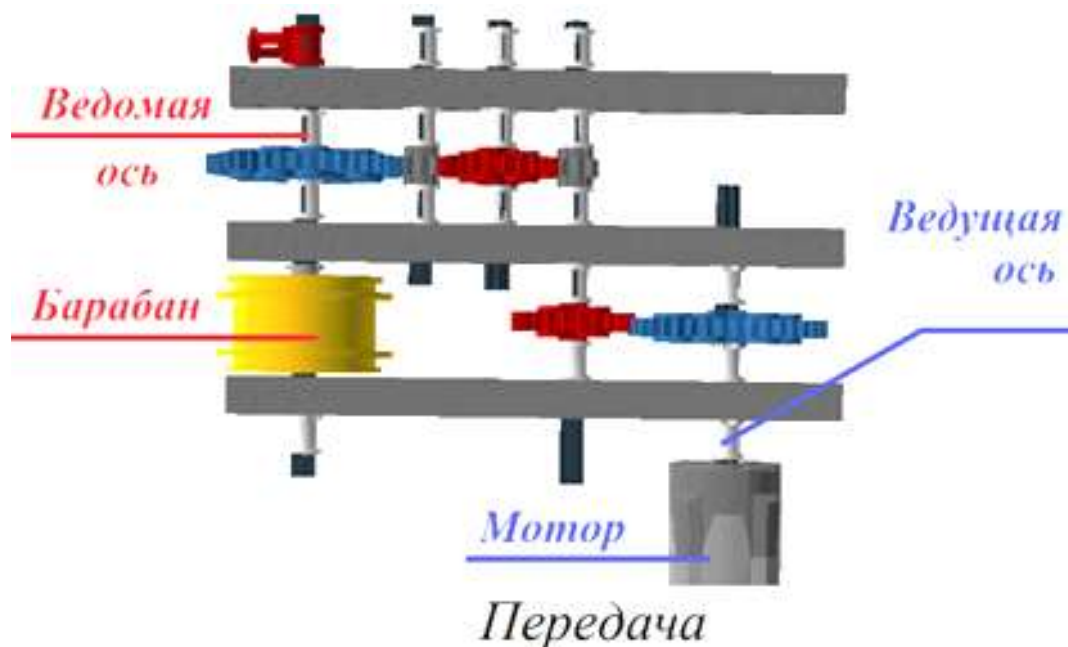
13.3. Определите длину дуги, которую вычертил робот на *первом* действии? Ответ в сантиметрах, округлите до сотых.

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

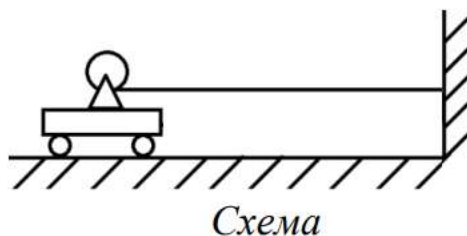
13.5. Определите, какой длины кривую начертил робот за все время движения. Ответ дайте в сантиметрах, приведя результат с точностью до десятых. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

Чтобы получить более точный результат, округление стоит производить только при получении финального ответа.

14. Артур собрал робототехническую тележку на четырёх колёсах. Все колёса тележки одинаковые, диаметр каждого из колёс тележки равен 10 см. На тележке укреплена конструкция с мотором, зубчатой передачей и цилиндрическим барабаном (см. передачу).



К барабану привязали длинную тонкую прочную нерастяжимую нить. Длина нити равна 8 м. Другой конец нити Артур привязал к стене так, что нить оказалась натянута горизонтально. Если запустить мотор, то нить будет наматываться на барабан (см. схему).



При сборке передачи Артур использовал шестерёнки трёх типов. У больших шестерней – 40 зубьев, у средних – 24 зуба, у маленьких – 8 зубьев. Диаметр барабана равен 65 мм.

Артур запускает программу, и ось мотора начинает вращаться, делая 12 оборотов в минуту.

14.1. Определите длину окружности барабана. Ответ дайте в сантиметрах, округлив до сотых.

14.2. Сколько оборотов совершает барабан за одну минуту?

14.3. Определите, за сколько секунд тележка проедет 2 м. Ответ дайте в секундах, округлив результат до целого числа.