

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП — ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

2024-2025 учебный год

Профиль «Робототехника» — 10-11 класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические и тестовые задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 2 академических часа (120 минут).

Выполнение тестовых заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте тестовое задание;
- обратите внимание, что задания, в которых варианты ответа являются продолжением текста задания, предполагают единственный ответ; задания, в которых имеется инструкция «укажите все», предполагает несколько верных ответов;
- определите, какой (или какие) из предложенных вариантов ответа наиболее верный и полный; другие варианты ответа могут быть частично верными, верными, но неточными или неполными, верными без учета условий конкретного задания – такие ответы признаются неверными при наличии более точного, полного или учитывающего условия варианта;
- напишите букву (или набор букв), 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, формализованным описанием указанного объекта не старайтесь детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;
- 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.

Задания теоретического тура считается выполненными, если Вы вовремя сдаете бланк ответов членам жюри. Максимальная оценка – 25 баллов.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Приведите, используя условный графический пример, как на чертежах изображаются сечение и разрез. По вашему примеру должно быть понятно, чем они отличаются.

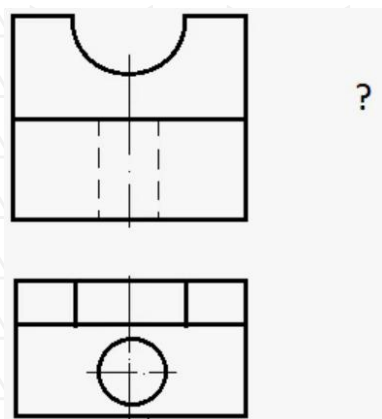
2. В жилой комнате площадью 16 м² после ремонта устанавливают новое освещение. Посчитайте (основываясь на данные таблицы), какой должна быть минимальная потребляемая мощность (Вт) одной светодиодной лампы в 3-х рожковой люстре, чтобы люстра могла обеспечить помещение нормой освещенности согласно СНиП 150 Лк на 1 м².

Люмен	250	450	800	1100	1600
Потребляемая мощность светодиодной лампы	4 Вт	6 Вт	9 Вт	12 Вт	15 Вт

3. Установите правильное соответствие

I. Доходы	А Нехватка чего-либо, превышение расходов над доходами
II. Бюджет	Б Денежные затраты на покупку различных товаров и услуг
III. Баланс	В Смета доходов и расходов на определенный срок
IV. Расходы	Г Сумма всех поступлений денежных средств бюджет семьи за определенный период
V. Дефицит	Д Равновесие между доходами и расходами

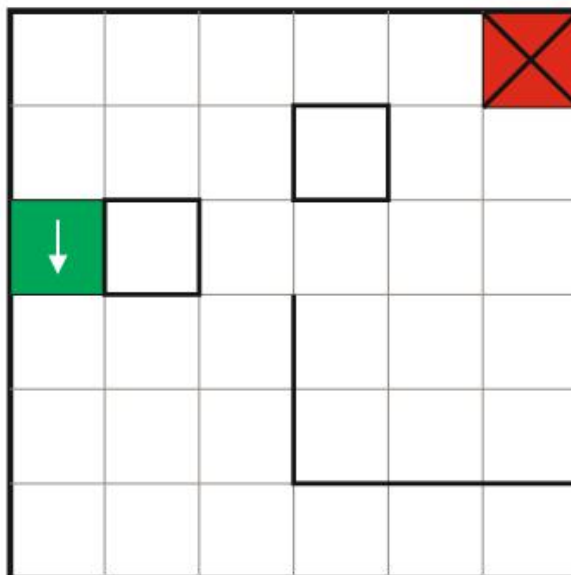
4. По двум видам (главному виду и виду сверху) построить вид слева.



5. Используя метод фокальных объектов, предложите идею создания предмета интерьера офисного помещения. (В этом задании необходимо показать, как вы используете метод фокальных объектов - оценивается именно эта способность)

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

6. Робота поместили в лабиринт (см. *лабиринт*). Направление «вперёд» робота соответствует направлению стрелки. Робот должен, двигаясь по правилу «левой руки», пройти по лабиринту и прийти в клетку финиша, которая обозначена красным цветом с диагональным перекрестием.



Лабиринт

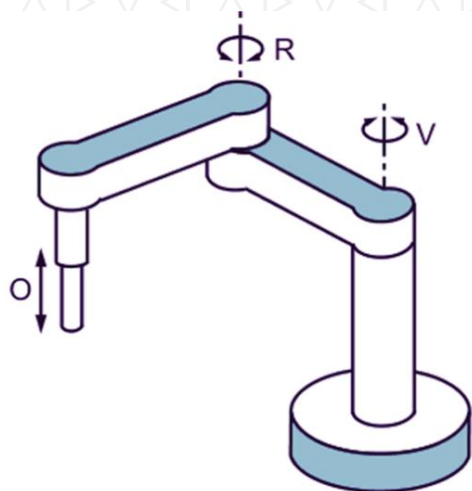
Определите, может ли робот дойти до финишной клетки, двигаясь по лабиринту только по правилу «левой руки».

Справочная информация

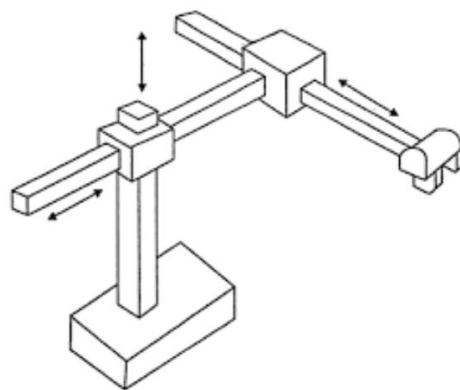
Кратко алгоритм прохождения лабиринта по правилу «левой руки» можно сформулировать так: двигаясь по лабиринту, надо всё время касаться левой рукой его стены.

7. На рис. 1 изображены роботы-манипуляторы. Для каждого изображения робота установите соответствие с его типом согласно ГОСТ Р 60.0.0.4-2023 «Роботы и робототехнические устройства»:

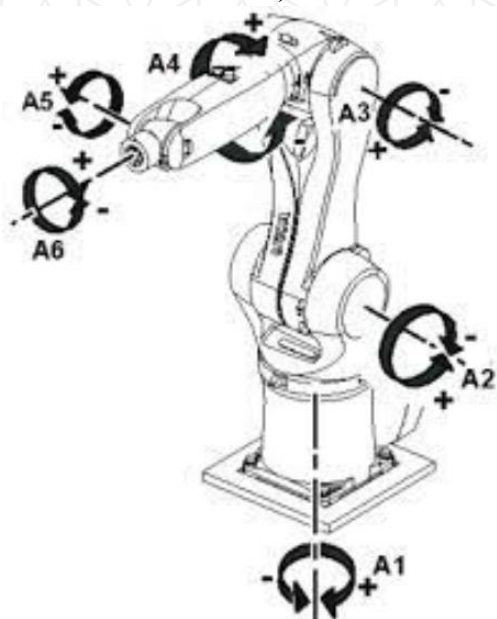
- 1) робот с прямоугольной системой координат
- 2) робот с цилиндрической системой координат
- 3) робот с полярной системой координат
- 4) робот маятникового типа
- 5) шарнирный робот
- 6) робот SCARA
- 7) робот с параллельной структурой



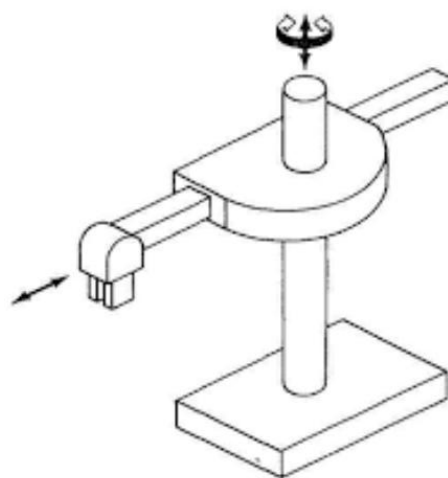
А)



Б)



В)



Г)

Рисунок 1

8. Определите, сколько ступеней имеет данная передача (см. *схему передачи*).

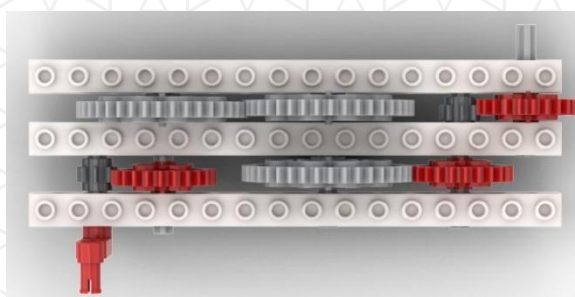


Схема передачи

9. Вычислите:

$$123F50_{16} + 20A35_{16} = ?$$

Определите, какое число получится после сложения. Ответ запишите в шестнадцатеричной системе счисления. Индекс системы счисления в ответ записывать не надо.

10. На псевдокоде написали программу:

Начало

$A = 14$

$B = 15$

$C = 16$

Повторить 3 раза

$A = A + 1$

$B = B - 2$

Если $(B > A)$ *то* $B = B - 2$

$C = B + 1$

Конец Повторить

$C = 1 - C$

Конец

Укажите, чему равно значение переменной C.

11. Программа калибровки аналогового датчика линии для Arduino. Датчик на чёрном датчик 127, а на белом показывает 830.

```
int white = 800;
int black = 156;
float gray = 0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  gray = floor((black + white) / 2);
  Serial.println(gray);
}
```

Укажите, какое значение границы серого будет выведено мониторе порта.

12. Робот проехал прямолинейный участок полигона за 4 секунды. За это время каждое из колёс робота повернулось на 7 оборотов. Известно, что диаметр каждого из колёс робота равен 68 мм. Определите расстояние, которое проехал робот. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Округление рекомендуется производить только при получении финального ответа.

13. Робот проехал прямолинейный отрезок трассы за 20 секунд. За это время каждое из колёс робота повернулось на 1300° . Известно, что диаметр каждого из колёс робота равен 10 см. Определите расстояние, которое проехал робот. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Округление рекомендуется производить только при получении финального ответа.

14. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами радиусом 6 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор В, правым колесом управляет мотор С. Ширина колеи (расстояние между центрами колёс) равна 32 см. Робот совершил танковый поворот на 150° (колесо В вращается назад, колесо С вращается вперёд). Определите угол, на который повернётся ось мотора С за время поворота робота. Ответ дайте в градусах. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

Справочная информация

*Во время танкового поворота колёса робота проедут одно и то же расстояние, но в противоположных направлениях. Колёса будут двигаться по дугам окружности, **диаметр** которой **равен ширине колеи**. Градусная мера дуги окружности равна углу поворота робота.*

15. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 12 см. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

Робот движется прямолинейно. В начале работы программы энкодеры моторов были обнулены. Дальнейшее изменение показаний энкодера мотора А показано на графике.



Определите расстояние, на которое робот переместился за 5 секунд. Ответ дайте в сантиметрах, округлив результат до целого. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Округление рекомендуется производить только при получении финального ответа.

16. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами диаметром 15 см. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Левым колесом управляет мотор В, правым колесом управляет мотор С. Ширина колеи (расстояние между центрами колёс) равна 30 см. Робот совершил поворот вокруг колеса В на 150° (колесо В зафиксировано, колесо С вращается вперёд). Определите угол, на который повернётся ось мотора С за время поворота робота. Ответ дайте в градусах.

Справочная информация

*Во время поворота робота вокруг колеса В колесо С движется по дуге окружности. **Радиус** данной окружности **равен ширине колеи**. Градусная мера дуги окружности равна углу поворота робота.*

17. В рамках проекта по автоматизации производственной линии рассматриваются три технологических процесса. Для каждого из них выберите наиболее подходящий тип робота в соответствии с приведенными требованиями:

- 1) Упаковка продукции небольшого веса в коробки. Требования к роботу:
 - компактность и возможность работы в ограниченных вертикальных пространствах;
 - максимальная скорость работы;
 - высокая точность.
- 2) Сборка сложных изделий. Требования к роботу:
 - возможность захвата и размещения компонентов на разных уровнях под различными углами;
 - точные манипуляции, такие как установка деталей в определенные позиции;
 - работа в условиях, где требуется взаимодействие с оператором, например, передача деталей.
- 3) Маркировка плоских изделий. Требования к роботу:
 - высокая скорость и точность работы;
 - компактность;
 - горизонтальная маневренность.

18. Робота поставили на штрих-код, содержащий чёрные и белые линии одинаковой ширины. Робот движется с постоянной скоростью перпендикулярно линиям штрих-кода.

Первые две линии контрольные: первая линия чёрная, вторая линия белая. Следующие 6 линий могут быть как чёрными, так и белыми.

Считанные датчиком освещённости значения записывают в таблицу (см. *таблица измерений*). Запись данных начата с контрольной чёрной линии, как только датчик оказывается первый раз над чёрным. На каждую линию приходится одинаковое количество измерений. В таблице представлены только измерения, сделанные роботом на линиях штрих-кода. Ширина одной линии равна 3 см.

Известно, что в штрих-коде несколько линий одного цвета идут подряд и образуют полосу. Определите ширину самой широкой одноцветной полосы. Ответ дайте в сантиметрах.

Время, с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Показание датчика	13	15	87	90	91	86	16	14	13	15	85	88	90	92	89	87

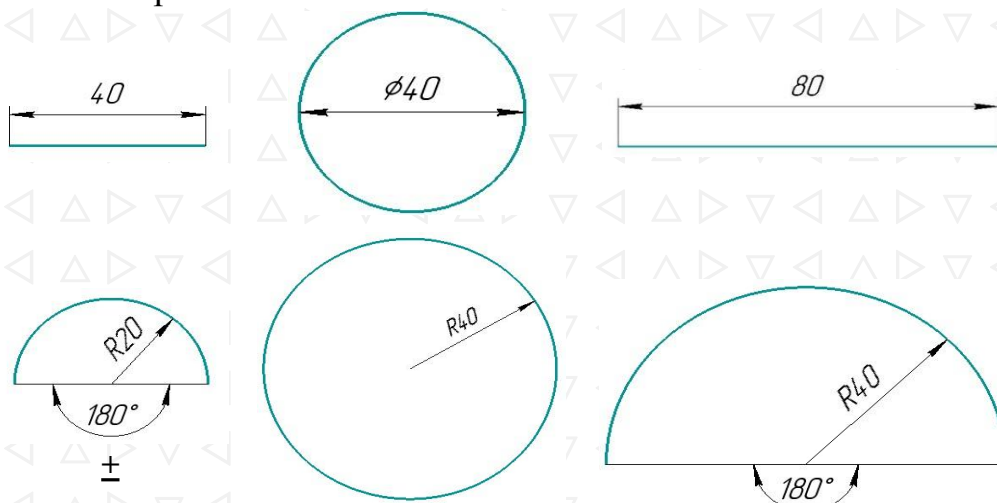
Таблица измерений

19. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами. Левым колесом управляет мотор А, правым колесом управляет мотор В. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Диаметр каждого из колёс равен 20 см.

Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 40 см.

Посередине между колёс закреплён маркер.

Мотор А зафиксирован, мотор В повернулся на 720° . Определите, какую из предложенных линий нарисовал при этом робот. На рисунках размеры даны в сантиметрах.



20. Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение выпуклого пятиугольника ABCDE при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс. В пятиугольнике ABCDE $\angle A = 80^\circ$, $\angle B$ на 50° больше $\angle A$, $\angle C$ на 10° меньше $\angle B$, $\angle E$ на 20° больше $\angle C$.

Все повороты робот должен совершать на месте. Робот не может ехать назад. Робот должен проехать по каждому отрезку траектории ровно по одному разу.

Укажите вершину, из которой робот должен стартовать, чтобы суммарный угол поворота робота был минимален.

- A
- B
- C
- D
- E

21. Определите минимальный суммарный угол поворота робота, на который он должен повернуться при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах.

Справочная информация

Сумму внутренних углов выпуклого n -угольника можно посчитать по формуле $180^\circ \cdot (n - 2)$, где n - это число вершин многоугольника.