

Всероссийская олимпиада школьников по технологии  
Районный этап  
**«Робототехника»**  
2022–2023 учебный год  
Тестовые задания

**Общая часть**

**1. Вставьте пропущенное слово (1 балл)**

Для воплощения замыслов в конкретные изделия, т.е. для выполнения творческого \_\_\_\_\_, необходимо пройти несколько этапов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**2. Расположите технологии в порядке их появления. Ответ запишите последовательностью букв, например: «абвг». (1 балл)**

- а) радиосвязь
- б) станки с числовым программным управлением
- в) электродвигатель
- г) токарная деревообработка

Ответ: \_\_\_\_\_

**3. По аксонометрическому виду детали (Рисунок 1) выберите соответствующий ей вид сверху. (1 балл)**

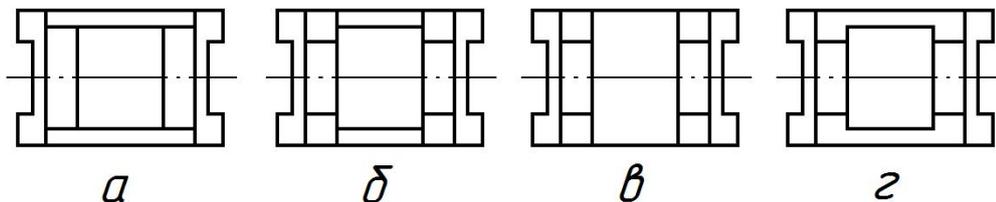
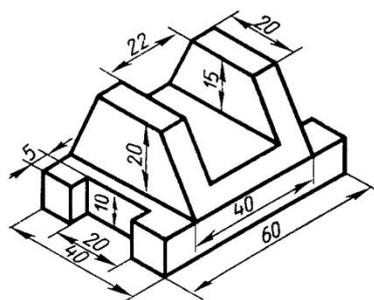


Рисунок 1.

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Из предложенного перечня выберите примеры технических сооружений (1 балл)

- а) утюг
- б) мост
- в) станок
- г) асфальтовая дорога

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Верно ли утверждение, что экологические стандарты определяют пищевую ценность продуктов питания. Укажите верный ответ. (1 балл)

- а) да
- б) нет

Ответ: \_\_\_\_\_

### Специальная часть

6. Младший брат принес Диме сломанный автомобиль с электродвигателем, ведущие колеса которого перестали вращаться при включенном двигателе. Дима обнаружил, что из редуктора автомобиля вывалились все шестерни. Вместе с братом Дима нашел три шестерни на полу: две оказались сдвоенными, одна обычной. Дима посчитал количество зубцов на каждой, получились следующие числа: 10 и 40, 8 и 32, 60. Одна 8-зубая шестерня осталась на валу двигателя. Затем Дима измерил расстояние между валами в редукторе, начиная от вала двигателя, получились следующие значения: 20, 24 и 35 мм. Помогите Диме расположить шестерни на валах в нужном порядке, чтобы получить максимальное передаточное отношение.

6.1. (1 балл) Укажите максимальное передаточное отношение, которое можно получить с использованием найденных шестерен. Ответ – число.

Ответ: \_\_\_\_\_

6.2. (2 балла) Напишите количество зубцов установленных шестерен через запятую без пробелов, начиная от ведущей. Сдвоенные шестерни указывайте как две по порядку.

Ответ: \_\_\_\_\_

6.3. (1 балл) На моторчике Дима обнаружил надпись «4800 грт». С какой скоростью будут вращаться колеса автомобиля (в оборотах в минуту)? Ответ – число.

Ответ: \_\_\_\_\_

6.4. (1 балл) За сколько секунд машинка с диаметром колеса 30 мм проедет путь 1 метр? Ответ округлить до целых в большую сторону.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Вдоль черной линии с перекрестками на белом поле встречаются зеленые квадраты по одному или парами слева и справа от линии. Гоша изучил показания датчика цвета и научился определять цвета в режиме RGB, где каждый компонент представлен в диапазоне от 0 до 255. Гоша заранее определил калибровочные показания датчиков на разных цветах (Таблица 1) и теперь обучает робота определять эти цвета.

Таблица 1. Калибровочные показания датчиков цвета на поверхностях разного цвета

Цвет	На белом	На черном	На зеленом
Red	212	38	33
Green	201	55	194
Blue	193	37	48

Цвет считается соответствующим калибровочному, если по каждому из компонентов отличается от него не более чем на 10 пунктов. Робот движется по линии, оборудованный двумя датчиками, расположенными слева и справа от линии, и каждые 100 мс заносит показания датчиков в Таблицу 2. Помогите Гоше по показаниям датчиков определить, какие цветные квадраты обнаружил робот и в каком порядке. Считаем датчики одинаковыми. В промежутках между цветными квадратами робот обязательно производит считывание показаний хотя бы один раз.

Таблица 2. Показания левого (1) и правого (2) датчиков цвета в процессе движения по линии

t, с	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
R 1	203	208	35	40	220	32	228	207	214	30	219	28	214	221	43	27	47	205	34	208
G 1	195	206	186	50	192	195	196	204	198	47	202	188	199	209	62	189	46	197	56	200
B 1	185	196	40	44	184	49	190	199	194	39	187	48	197	199	43	48	28	195	37	193
R 2	217	208	37	31	207	205	212	215	32	45	209	31	203	207	34	219	37	24	33	216
G 2	198	207	188	63	208	194	198	197	188	50	200	186	210	194	47	200	62	194	62	197
B 2	189	200	43	39	199	188	158	186	39	30	199	54	188	202	43	197	41	52	38	198

7.1. (2 балла) Через запятую без пробелов запишите последовательность цветных квадратов, которые распознал робот, по следующему правилу: ЗЛ – зеленый слева, ЗП – зеленый справа, ЗЗ – зеленые слева и справа. Например: ЗП,ЗЗ,ЗЛ,ЗЛ

Ответ: \_\_\_\_\_

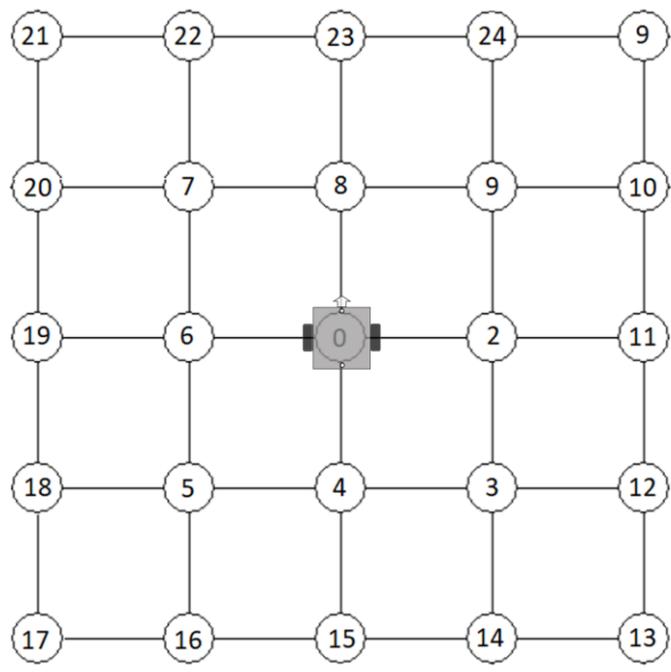
7.2. (1 балл) Сколько перекрестков черного цвета робот повстречал на своем пути? Между разными перекрестками обязательно есть считывание других цветов.

Ответ: \_\_\_\_\_

8. В двухколесной двухмоторной тележке для точных поворотов используется гиродатчик. При вращении моторов в разные стороны тележка выполняет поворот на месте. Моторы управляются командой Включить\_моторы(левый, правый), скорость задается от -100 (назад) до 100 (вперед). Команда Ждать\_гиро(угол) производит сброс гиродатчика и ожидание указанного угла поворота в градусах по часовой стрелке. Команда Ждать\_нов\_узел ожидает появление под тележкой нового узла, который еще ни разу не был посещен (Рисунок 2). Определите последовательность узлов, над которыми побывает тележка, следуя приведенному алгоритму. Инерцией, трением и проскальзыванием пренебречь.

**Алгоритм**

Включить\_моторы(50, 50); Ждать\_нов\_узел; Включить\_моторы(50, -50); Ждать\_гиро(90);  
 Включить\_моторы(50, 50); Ждать\_нов\_узел; Включить\_моторы(-50, -50); Ждать\_нов\_узел;  
 Включить\_моторы(-50, 50); Ждать\_гиро(-90); Включить\_моторы(-50, -50); Ждать\_нов\_узел;  
 Включить\_моторы(-50, 50); Ждать\_гиро(-270); Включить\_моторы(50, 50); Ждать\_нов\_узел;



**Рисунок 2.**

8.1. (2 балла) В качестве ответа укажите последовательность номеров узлов через запятую без пробелов, над которыми побывает тележка, начиная с 0. (Возможны повторения, но не подряд).

**Ответ:** \_\_\_\_\_

8.2. (1 балл) Укажите угол в градусах, который к концу движения показывал бы дополнительный гиродатчик, сброс которого был произведен только один раз перед началом движения.

**Ответ:** \_\_\_\_\_

8.3. (1 балл) Посчитайте, какой путь (в см) проедет тележка, если расстояние между узлами 30 см.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Требуется спроектировать сервисного робота-доставщика для перемещения упаковок с питанием в офисных помещениях или больницах.

В техническом задании указаны следующие требования:

- робот должен перевозить груз массой до 2 кг;
- скорость передвижения робота должна быть не меньше 0,5 м/с;
- масса робота (без груза) не должна быть больше 8 кг;
- ходовая часть робота должна быть выполнена на базе двух ведущих колес и двух опорных колес (роликов);
- диаметр ведущих колес равен 10 см.

Произведите необходимые расчеты для обоснованного выбора технических характеристик двигателей для данного робота-доставщика, а именно скорость вращения двигателя (об/мин) и крутящий момент двигателя (кг\*см).

При расчетах руководствуйтесь следующими рассуждениями:

- максимальный крутящий момент требуется в начале движения робота, т. к. ему необходимо преодолеть силу трения (коэффициент трения покоя примите равным 0,5);
- в момент начала движения момент импульса и сила трения уравниваются друг друга.

Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с<sup>2</sup>.

Округлите полученные значения до целого.

9.1. (2 балла) Укажите минимальное значение скорости вращения двигателя (об/мин), удовлетворяющее техническому заданию.

Ответ: \_\_\_\_\_

9.2. (2 балла) Укажите минимально возможное значение крутящего момента двигателя (кг\*см), удовлетворяющее техническому заданию.

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Вова изучает типы данных в среде Arduino IDE для контроллера Arduino Uno. Он узнал, что для переменных каждого типа данных выделяется определенный объем памяти: bool, byte и char – 1 байт, int и short – 2 байта, long и float – 4 байта. Еще Вова познакомился с приставкой unsigned, которая делает тип беззнаковым, не увеличивая объем памяти. Например, функция millis() возвращает значение типа unsigned long. Затем Вова решил применить новые знания и написал программу, которая должна обеспечить мигание встроенного светодиода на порту 13 без использования функции задержки delay(). После наблюдения за работой устройства в течение 10 секунд, Вова

отвернулся на 2 минуты и, вернувшись, обнаружил, что светодиод потускнел и перестал мигать каждую секунду.

```
1 bool flag = true;
2 int interval = 1000;
3 int timer1 = millis();
4
5 void setup() {
6     Serial.begin(9600);
7     pinMode(13, OUTPUT);
8 }
9
10 void loop() {
11     if(millis() - timer1 > interval) {
12         timer1 = millis();
13         flag = !flag;
14         digitalWrite(13, flag);
15     }
16 }
```

10.1. (1 балл) В какой строке кода Вова допустил неточность, которая привела к остановке изменения состояния светодиода?

Ответ: \_\_\_\_\_

10.2. (2 балла) На какой секунде исполнения кода ожидаемое переключение состояния светодиода не произошло?

Ответ: \_\_\_\_\_

10.3. (1 балл) Через сколько секунд со старта программы светодиод первый раз поменял своё состояние?

Ответ: \_\_\_\_\_