

Труд (Технология) 8–9 класс. "Робототехника"

10:00—22:00 3 дек 2024 г.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Общие вопросы

№ 1

1 балл

Расположите технологии в порядке их появления

Расставьте в верной последовательности

токарная деревообработка

электродвигатель

телевидение

станки с числовым программным управлением

№ 2

1 балл

Отношение к окружающему нас миру, которое основано на преобразовании и улучшении, а также совершенствовании среды обитания человека — это ...

Выберите правильный ответ

☐ Техническая культура

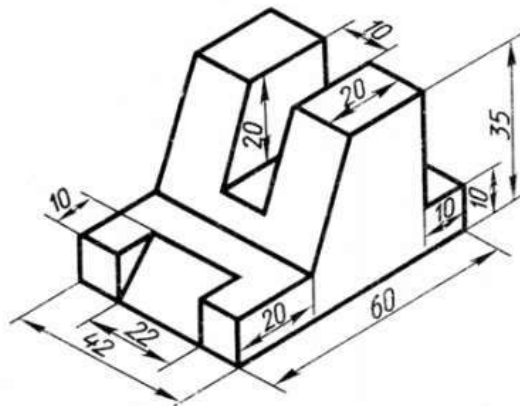
☒ Технологическая культура

☐ Духовная культура

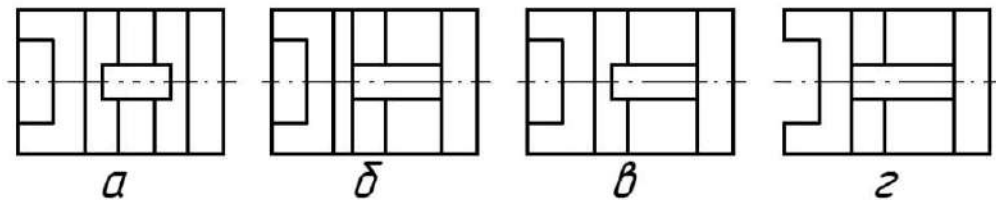
☐ Материальная культура

1 балл

По наглядному изображению детали выберите соответствующий ей вид сверху:



Выберите правильный вариант



☐ А

☐ Б

☒ В

☐ Г

№ 4

1 балл

Энергоресурсы определяют тип электростанции. Какой энергоресурс в представленном перечне лишний:

Выберите верный ответ

☐ энергия ветра

☐ солнечная энергия

☐ энергия вулкана

☐ морской прилив

☒ аргон

№ 5

1 балл

Для сокращения затрат на производство технических изделий принято унифицировать детали. Выберите из предложенного списка стандартные детали.

Выберите все правильные ответы

☒ гайка

☐ лампа накаливания

☒ винт

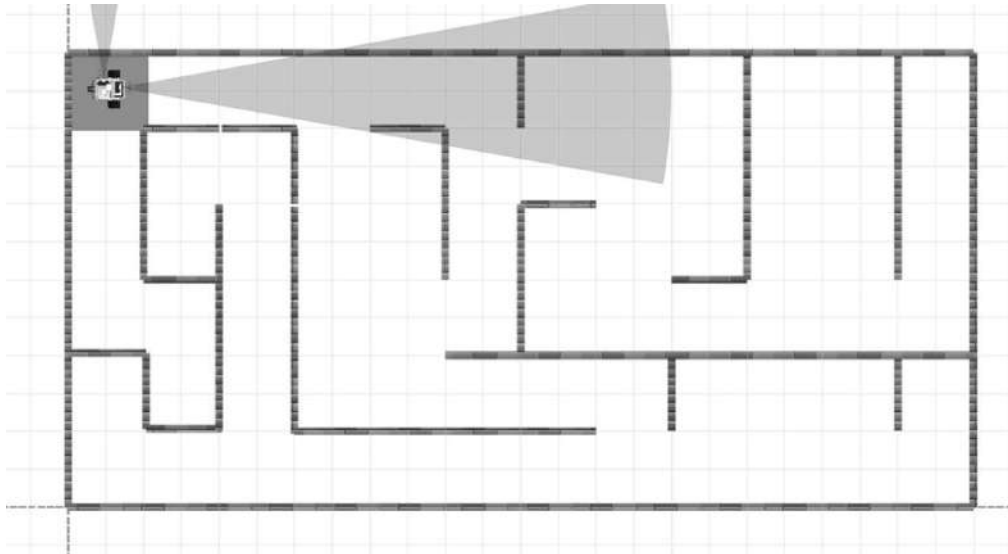
☐ рукоятка

☐ молоток

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1 балл

Робот перемещается по лабиринту размером 12 x 6 клеток. В каждой клетке (кроме последней) робот фиксирует наличие стен с помощью датчиков, установленных спереди и слева. Начальная точка расположения робота — верхний левый угол лабиринта, и он должен вернуться в эту же точку, завершив обследование.



Условия:

1. Робот может перемещаться только вперед, назад, влево и вправо, но следует правилу левой руки:
 - Если впереди открыто, он движется вперед на одну клетку.
 - Если слева открыто, он поворачивает налево на 90 градусов и движется вперед на одну клетку.
 - Если слева и впереди стена, он поворачивает направо на 90 градусов и движется вперед на одну клетку.
 - Если слева и впереди открыто, он поворачивает налево на 90 градусов и движется вперед на одну клетку.
2. Датчики фиксируют стены на каждую итерацию движения, а результаты фиксируются в памяти робота.

В программе робота создана переменная (первоначальное значение которой равно 0), в которой хранится количество поворотов, совершенных роботом. При каждом повороте переменная инкрементируется на 1.

Напишите значение этой переменной, учитывая, что программа скомпилировалась неправильно и переменная не инкрементировалась на клетке, если перед этим на этой же клетке инкрементация прошла.

36

Укажите количество клеток, в которых робот повернулся больше 1 раза за все время выполнения программы

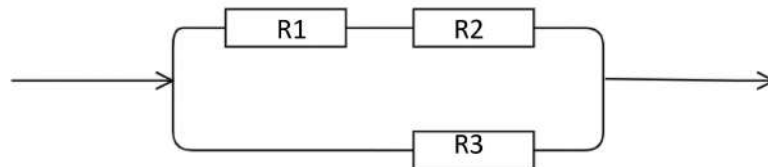
14

№ 2

0.5 баллов

Для сборки робота, Иван спаял электрическую схему, часть цепи которой состоит из нескольких резисторов, соединенных как последовательно, так и параллельно. В цепи есть три резистора:

- Резистор $R1 = 4 \text{ Ом}$
- Резистор $R2 = 6 \text{ Ом}$
- Резистор $R3 = 3 \text{ Ом}$



Каково общее сопротивление цепи с тремя резисторами? (Ответ: неправильная дробь, записанная через правый слэш без пробелов между знаками; Пример: 40/25)

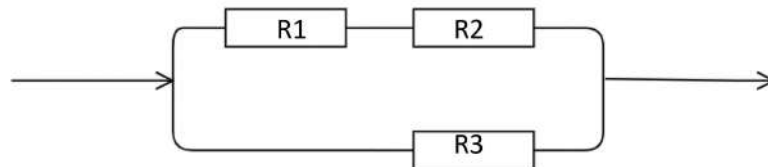
30/13

№ 3

0.5 баллов

Для сборки робота, Иван спаял электрическую схему, часть цепи которой состоит из нескольких резисторов, соединенных как последовательно, так и параллельно. В цепи есть три резистора:

- Резистор $R1 = 4 \text{ Ом}$
- Резистор $R2 = 6 \text{ Ом}$
- Резистор $R3 = 3 \text{ Ом}$



Если через резистор $R1$ протекает ток силой 5,19 Ампер, то какой величины будет ток, который проходит через связку резисторов $R1$ и $R2$? (Ответ: десятичная дробь, в качестве разделителя размерности "точка" (.))

5.19

№ 4

1 балл

Робот-муравей передвигается по клетчатому полю размером 8x8 клеток. Робот выполняет задания по алгоритму, который состоит из следующих команд:

1. Перейти на одну клетку вправо.
2. Перейти на одну клетку вниз.
3. Перейти на одну клетку влево.
4. Перейти на одну клетку вверх.
5. Перейти на одну клетку вправо.
6. Перейти на одну клетку вниз.

Так же в алгоритме есть два условия, которые проверяются на протяжении всего выполнения алгоритма:

1. Если достигнут угол поля (1.1), то робот должен прервать алгоритм, переместиться на клетку (2.2) и затем продолжить алгоритм с момента прерывания.
2. Если достигнут угол поля (4.4), то робот должен прервать алгоритм, переместиться на клетку (3.3) и затем продолжить алгоритм с момента прерывания.

Робот начнет движение из верхней левой клетки (1.1)

Куда переместится робот после выполнения одного цикла? (В ответе: координаты, записанные через "точку" (.), без пробела. Пример: 2.4)

3.3

№ 5

1 балл

Робот-муравей передвигается по клетчатому полю размером 8х8 клеток. Робот выполняет задания по алгоритму, который состоит из следующих команд:

1. Перейти на одну клетку вправо.
2. Перейти на одну клетку вниз.
3. Перейти на одну клетку влево.
4. Перейти на одну клетку вверх.
5. Перейти на одну клетку вправо.
6. Перейти на одну клетку вниз.

Так же в алгоритме есть два условия, которые проверяются на протяжении всего выполнения алгоритма:

1. Если достигнут угол поля (1.1), то робот должен прервать алгоритм, переместиться на клетку (2.2) и затем продолжить алгоритм с момента прерывания.
2. Если достигнут угол поля (4.4), то робот должен прервать алгоритм, переместиться на клетку (3.3) и затем продолжить алгоритм с момента прерывания.

Робот начнет движение из верхней левой клетки (1.1)

Какое будут конечные координаты робота, если он начнет с клетки (1.1) и выполнит алгоритм 2 полных цикла? (В ответе: координаты, записанные через "точку" (.), без пробела. Пример: 2.4)

3.3

№ 6

1 балл

Емкость конденсатора переменной емкости можно плавно изменять от 10 до 200 пФ.

Какие границы изменения емкости можно получить, если присоединить к этому конденсатору такой же второй?

Нижняя граница (ответ целое число, размерность пФ)

5

Верхняя граница (ответ целое число, размерность пФ)

400

№ 7

1 балл

Иван разрабатывает робота с системой управления с помощью шагового двигателя. Для точного контроля перемещения он планирует использовать энкодер, который генерирует импульсы при каждом шаге двигателя. Энкодер имеет точность 384 значения за один полный оборот мотора. В системе есть прерывание, которое срабатывает на каждом импульсе от энкодера и обновляет переменную, отражающую текущее положение робота.

Условия:

1. При получении импульса от энкодера, если робот движется вперед, переменная, представляющая положение робота, инкрементируется на 1.
2. Если робот двигается назад, то переменная декрементируется на 1.
3. Переменная положения является целочисленной и может принимать как положительные, так и отрицательные значения, представляя смещение относительно начального положения.

Какое расстояние сможет проехать робот с диаметром колеса 56 мм после обнуления переменной до её переполнения если она имеет тип `int8_t`? Робот движется только вперед. Ответ дать в мм с округлением до целых в меньшую сторону. (Число Пи взять как значение = 3,14)

58

№ 8

1 балл

Иван разрабатывает робота с системой управления с помощью шагового двигателя. Для точного контроля перемещения он планирует использовать энкодер, который генерирует импульсы при каждом шаге двигателя. Энкодер имеет точность 384 значения за один полный оборот мотора. В системе есть прерывание, которое срабатывает на каждом импульсе от энкодера и обновляет переменную, отражающую текущее положение робота.

Условия:

1. При получении импульса от энкодера, если робот движется вперед, переменная, представляющая положение робота, инкрементируется на 1.
2. Если робот двигается назад, то переменная декрементируется на 1.
3. Переменная положения является целочисленной и может принимать как положительные, так и отрицательные значения, представляя смещение относительно начального положения.

Сколько полных оборотов сможет совершить колесо до переполнения переменной, если она будет иметь тип `uint16_t`?

170

№ 9

1 балл

Иван разрабатывает робота с системой управления с помощью шагового двигателя. Для точного контроля перемещения он планирует использовать энкодер, который генерирует импульсы при каждом шаге двигателя. Энкодер имеет точность 384 значения за один полный оборот мотора. В системе есть прерывание, которое срабатывает на каждом импульсе от энкодера и обновляет переменную, отражающую текущее положение робота.

Условия:

1. При получении импульса от энкодера, если робот движется вперед, переменная, представляющая положение робота, инкрементируется на 1.
2. Если робот двигается назад, то переменная декрементируется на 1.
3. Переменная положения является целочисленной и может принимать как положительные, так и отрицательные значения, представляя смещение относительно начального положения.

Робот с колесами диаметром 10 мм проехал расстояние 1,57 метров. Какая из перечисленных переменных с наименьшим размером сможет сохранить полученное значение импульсов от энкодера, учитывая, что на роботе стоит все тот же энкодер с точностью 384 значения на один оборот?

☐ int8_t

☐ uint8_t

☒ unsigned int +

☐ long

№ 10

1 балл

Максим решил разработать робота-газонокосилку, который будет автоматически поддерживать газон в идеальном состоянии. Для этого он решил использовать два датчика высоты травы, установленные спереди и сзади робота, чтобы отслеживать степень ее роста. Максим установил, что регулятор должен выдавать мощность мотора в диапазоне от 50 до 120. У него есть специальная тестовая площадка, имитирующая различные уровни роста травы — от очень низкого (высота 0 см) до очень высокого (высота 15 см). Основная часть цикла управления выглядит следующим образом:

```
e = sensor_front - sensor_back; // ошибка = датчик_спереди - датчик_сзади
```

```
u = e * k; // управляющее воздействие
```

```
motor(P - u, P + u); // включить_моторы(левый, правый)
```

Какая максимальная ошибка (по модулю) возможна в процессе движения?

15

№ 11

1 балл

Максим решил разработать робота-газонокосилку, который будет автоматически поддерживать газон в идеальном состоянии. Для этого он решил использовать два датчика высоты травы, установленные спереди и сзади робота, чтобы отслеживать степень ее роста. Максим установил, что регулятор должен выдавать мощность мотора в диапазоне от 50 до 120. У него есть специальная тестовая площадка, имитирующая различные уровни роста травы — от очень низкого (высота 0 см) до очень высокого (высота 15 см). Основная часть цикла управления выглядит следующим образом:

```
e = sensor_front - sensor_back; // ошибка = датчик_спереди - датчик_сзади
```

```
u = e * k; // управляющее воздействие
```

```
motor(P - u, P + u); // включить_моторы(левый, правый)
```

С какой средней скоростью v должен ехать робот?

85

№ 12

1 балл

Максим решил разработать робота-газонокосилку, который будет автоматически поддерживать газон в идеальном состоянии. Для этого он решил использовать два датчика высоты травы, установленные спереди и сзади робота, чтобы отслеживать степень ее роста. Максим установил, что регулятор должен выдавать мощность мотора в диапазоне от 50 до 120. У него есть специальная тестовая площадка, имитирующая различные уровни роста травы — от очень низкого (высота 0 см) до очень высокого (высота 15 см). Основная часть цикла управления выглядит следующим образом:

$e = \text{sensor_front} - \text{sensor_back};$ // ошибка = датчик_спереди - датчик_сзади

$u = e * k;$ // управляющее воздействие

$\text{motor}(P - u, P + u);$ // включить_моторы(левый, правый)

Какой максимальный коэффициент усиления k обеспечит для управляющего воздействия значение 60?

4

№ 13

1 балл

Чтобы измерить напряжение сети 220 В, последовательно соединили два вольтметра, номинальные напряжения которых 150 В и сопротивления соответственно 28000 и 16000 Ом.

Определить показания каждого вольтметра

Показания первого вольтметра с сопротивлением 28000 Ом. Ответ: целое число, размерность В (вольт)

140

Показания второго вольтметра с сопротивлением 16000 Ом. Ответ: целое число, размерность В (вольт)

80

1.5 баллов

Логистическая компания проводит испытание дальности доставки груза при помощи мультикоптера. Дрон при этом обязательно должен вернуться в исходную точку. Расход энергии следующий:

- запуск моторов и взлёт дрона с грузом на необходимую высоту 100 м — 6% заряда аккумулятора
- запуск моторов и взлёт дрона без груза на высоту 100 м — 4%
- на 1 км пути с грузом уходит 12%
- на 1 км пути без груза уходит 10%
- посадка — 1%

На какое максимальное расстояние в км дрон может доставить груз при учёте, что он вернется в зону старта? (Ответ – простое число (размерность км), если в ответе десятичная дробь, то в качестве разделителя используйте "точку" (.))

4

Какое количество доставок на максимальное расстояние сможет сделать дрон за 1 час?

В расчетах учитывайте условия: время взлёта — 30 с, время посадки — 30 с, скорость горизонтального полёта — 40 км/ч, время загрузки груза — 15 с, время выгрузки груза — 15 с, время замены аккумулятора — 40 сек и, при этом, смена аккумулятора проводится только на базе, т.е. в исходной точке, а перед началом полетов аккумулятор был заряжен полностью (Ответ – целое число)

4

Однажды, при возврате в зону старта при скорости полета робота 40 км/час, ровно в середине пути у дрона вышел из строя модуль глобальной навигации. Еще и внезапно начался попутный ветер, скорость которого составила 20 км/час. Дрону удалось сохранить направление курса, но для расчетов расстояния полета робот мог опираться только на запланированное время полета. На каком расстоянии от точки старта приземлится дрон? (Ответ целое число, размерность метры)

1000

№ 15

1.5 баллов

Команда инженеров разрабатывает устройство для мониторинга температуры в теплице. Они подключают аналоговый датчик температуры к контроллеру Arduino, который имеет 10-разрядный АЦП. Показания датчика на низкой температуре (например, 0°C) составляют 200, а на высокой температуре (например, 50°C) — 800. После ряда испытаний команда обнаружила, что Arduino вышел из строя. Из контроллеров, которые у команды есть в свободном доступе, остались только STM8 с 8-разрядным АЦП. Точность показаний после замены контроллера уменьшилась.

Напишите какие показания будет выдавать контроллер с 8-разрядным АЦП на 0°C и на 50°C

Запишите показание контроллера с 8-разрядным АЦП на 0°C (Округлите до целого числа в большую сторону)

50

Запишите показание контроллера с 8-разрядным АЦП на 50°C (Округлите до целого числа в большую сторону)

200

КЕЙС

Выполните кейс-задание. Для фиксации своих ответов используйте листы А4 формата, а если есть необходимость, то оформите эти листы в соответствии с требованиями задания.

0 баллов

Кейс: ЛАБИРИНТ

Ребята-робототехники построили лабиринт размером 6х6 клеток, но забыли зарисовать его схему. Но у них сохранились последние измерения, которые сделал робот. Робот объехал лабиринт строго по периметру, следуя против часовой стрелки и останавливаясь в каждой клетке для измерения расстояния до стен с помощью датчика. Размер каждой клетки составляет 30х30 см. Датчик расстояния установлен на левой стороне робота, ширина робота составляет 14 см. Таким образом, робот зафиксировал расстояние до стен внутри лабиринта (толщиной стен можно пренебречь и считать их для расчетов равной = 0). Замер был произведен со стартовой клетки, результаты приняли следующие значения:

158	98	38	158	158	158
158	68	38	38	158	158
158	158	158	38	8	158
158	158	68	8	8	158

Помогите ребятам, восстановите данные лабиринта, ответьте на несколько вопросов:

1. Определите, сколько стен робот нашел во внутренней части лабиринта. Обоснуйте свой ответ
2. Нарисуйте схему лабиринта по полученным значениям таблицы
3. Определите клетку, которую робот НЕ увидел (Ответ дайте в виде координаты клетки. При этом учитывайте, что горизонтальные линии клеток нумеруются снизу-вверх цифрами 1,2,3,4,5,6, а вертикальные линии клеток нумеруются слева-направо цифрами 1,2,3,4,5,6. Координаты клетки записываются так: первая цифра означает горизонтальную координату, а вторая цифра – вертикальную. Так например, клетка в крайне верхнем левом углу имеет координаты 6.1, а клетка в крайне нижнем правом углу – 1.6)

Свои ответы зафиксируйте на листе А4 и передайте эксперту

После окончания выполнения поставьте соответствующую отметку

**Кейс выполнен****Кейс выполнен частично****Кейс не выполнен**

Всероссийская олимпиада школьников
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП, 2024-2025 учебный год
Профиль «Робототехника»
Ключи к кейс-заданиям теоретического тура
8-9 КЛАСС

<i>№ вопроса</i>	<i>Критерии оценки Кейс-задания</i>	<i>Кол-во баллов</i>	<i>Факт баллы</i>
21	1 вопрос Правильный ответ: 10 внутренних стен 1 балл присваиваем, если дан правильный ответ с обоснованием: <i>Расстояние 158 - расстояние до внешней стенки, все измерения меньше этого значения являются внутренними стенками.</i>	1 балл	
	2 вопрос Правильный ответ: 2 балла присваиваем, если участник нарисовал правильную схему лабиринта	2 балла	
	3 вопрос Правильный ответ: 3.3 2 балла присваиваем, если участник обозначил на нарисованной схеме лабиринта клетку, которую не увидел робот	2 балла	
	ИТОГО	5	