

# Труд (Технология) 7 класс. Профиль "Робототехника"

8:00—22:00 12 окт 2024 г.

## Общая часть

Общие вопросы по профилю "Труд/Технология"

### № 1

1 балл

Специалистом по разработке проектов изделий является

☐ оператор

☐ монтажник

☒ дизайнер

☐ слесарь

### № 2

1 балл

Последовательность передачи движения от двигателя к рабочему органу показывают на:

☐ сборочном чертеже

☐ электрической схеме

☐ монтажном чертеже

☒ кинематической схеме

### № 3

---

1 балл

К альтернативным видам энергии относятся:

☐ энергия топлива на основе нефти

☐ энергия газа

☒ солнечная энергия

☒ ветряная энергия

☒ энергия приливов

### № 4

---

1 балл

Результатом деятельности, направленной на удовлетворение определённых потребностей общества и предлагаемой на рынке, является:

☐ издержки

☒ услуга

☐ прибыль

☐ работа

№ 5

1 балл

Укажите критерий оценки изделия, означающий удобство его применения/использования:



эстетичность



экономичность



эргономичность



экологичность

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Вопросы по специальной части

№ 1

1 балл

Петя собрал передачу для максимального увеличения крутящего момента, используя шестеренки размером 6, 12, 20, 24, и 40 зубцов.

Напишите передаточное число, собранной Петей передачи если порядок шестеренок такой: 6, 20, 24, 40, 12. Используйте формулу: Число зубьев ведомой шестерни/Число зубьев ведущей шестерни. Ответ – целое число

2

№ 2

1 балл

Петя собрал передачу для максимального увеличения крутящего момента, используя шестеренки размером 6, 12, 20, 24, и 40 зубцов.

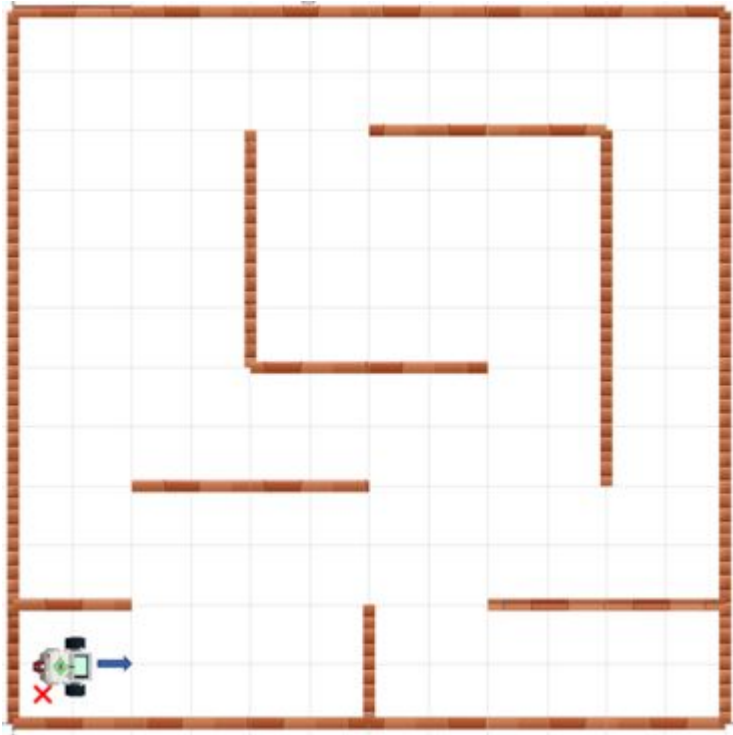
Какое число полных оборотов выполнит ведомый вал, если мотор будет вращаться в течение 5 минут и 15 секунд со скоростью 100 об/мин?

262

### № 3

1 балл

Анна внесла изменение в алгоритм «Правило левой руки». Теперь, когда робот сталкивается с проходом слева, он также проверяет клетку перед собой, заезжает в нее, если она свободна, и сразу задним ходом возвращается на клетку назад, после поворачивает налево и едет вперед на одну клетку. Робот делает обход лабиринта, возвращается в стартовую клетку и завершает работу. Размер лабиринта 6х6 клеток.



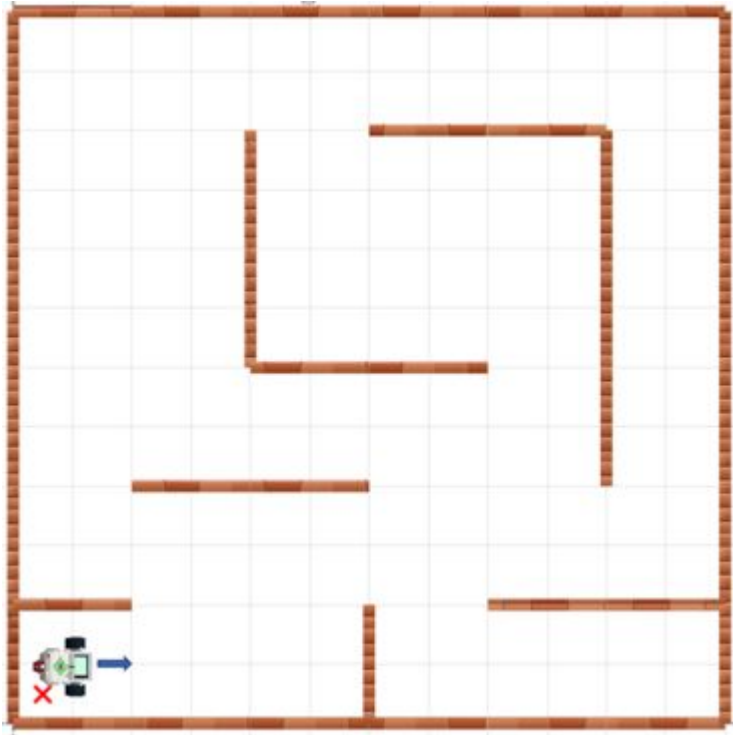
Посчитайте, сколько клеток посетит робот, следуя по заданному лабиринту, к моменту завершения работы. Каждую клетку, включая стартовую считать только один раз.

25

#### № 4

1 балл

Анна внесла изменение в алгоритм «Правило левой руки». Теперь, когда робот сталкивается с проходом слева, он также проверяет клетку перед собой, заезжает в нее, если она свободна, и сразу задним ходом возвращается на клетку назад, после поворачивает налево и едет вперед на одну клетку. Робот делает обход лабиринта, возвращается в стартовую клетку и завершает работу. Размер лабиринта 6x6 клеток.



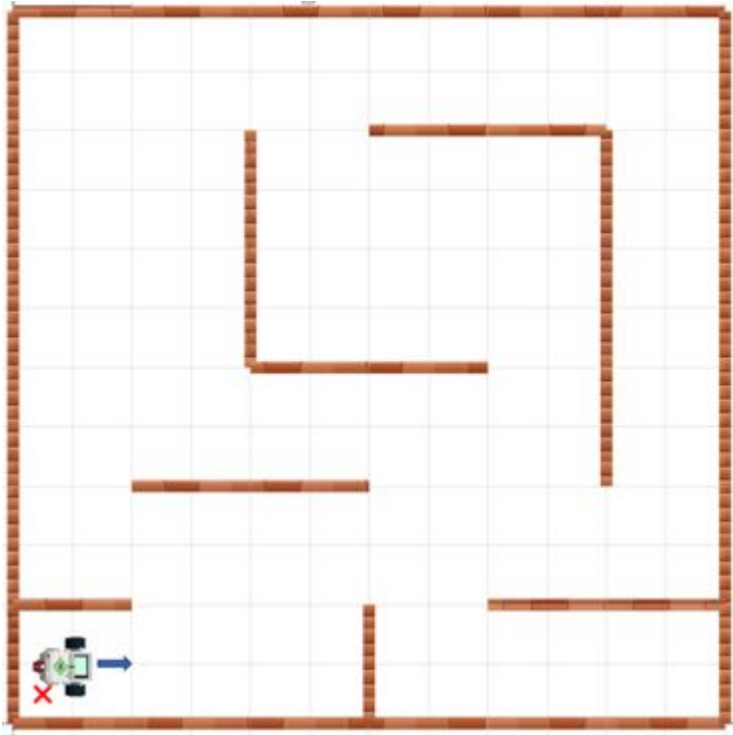
Посчитайте, сколько перемещений из клетки в клетку выполнит робот к моменту завершения работы. Повороты не учитывать.

34

## № 5

1 балл

Анна внесла изменение в алгоритм «Правило левой руки». Теперь, когда робот сталкивается с проходом слева, он также проверяет клетку перед собой, заезжает в нее, если она свободна, и сразу задним ходом возвращается на клетку назад, после поворачивает налево и едет вперед на одну клетку. Робот делает обход лабиринта, возвращается в стартовую клетку и завершает работу. Размер лабиринта 6x6 клеток.



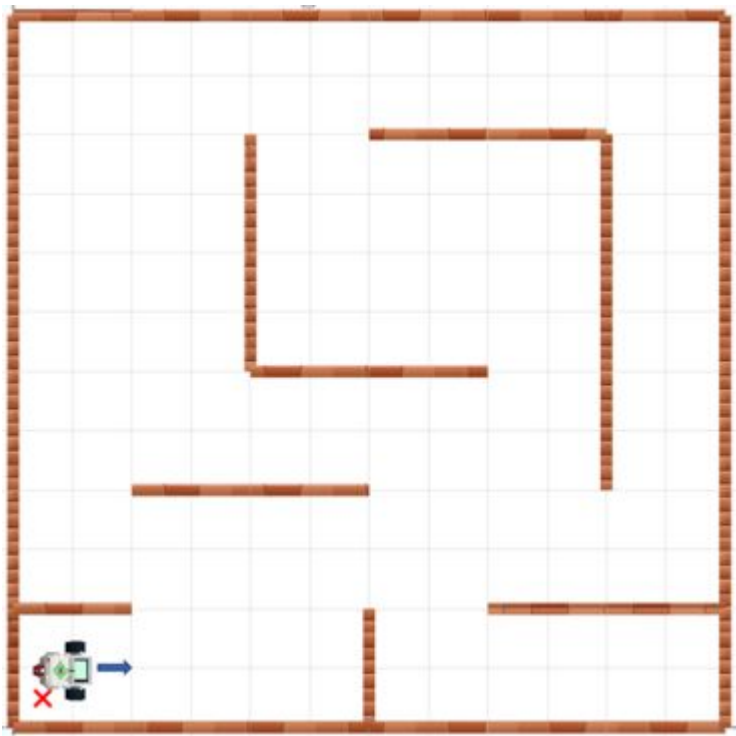
Посчитайте сколько клеток осталось не посещённых, к моменту завершения работы.

11

## № 6

1 балл

Анна внесла изменение в алгоритм «Правило левой руки». Теперь, когда робот сталкивается с проходом слева, он также проверяет клетку перед собой, заезжает в нее, если она свободна, и сразу задним ходом возвращается на клетку назад, после поворачивает налево и едет вперед на одну клетку. Робот делает обход лабиринта, возвращается в стартовую клетку и завершает работу. Размер лабиринта 6x6 клеток.



Посчитайте, сколько клеток посетит робот, следуя по заданному лабиринту к моменту завершения работы, если Семен изменит алгоритм на «Правило правой руки», где робот проверяет также клетку спереди, заезжает в нее, если она свободна, и сразу задним ходом возвращается на клетку назад, после поворачивает направо и едет вперед на одну клетку.

25

**№ 7**

1 балл

Игорь разработал программу для своего робота с двумя датчиками температуры, направленными вниз. Чтобы определить положение датчиков относительно заданных температурных границ, Игорь завел четыре логических переменные P, Q, R и S, значения которых обновляются следующим образом:

P = sensor1 < temp1

Q = sensor1 > temp1

R = sensor2 < temp2

S = sensor2 > temp2

Системные переменные sensor1 и sensor2 — это текущие показания датчиков (0 – холодно, 100 – жарко). Переменные temp1 и temp2 — пороговые значения на границе холодной и горячей. Помогите Игорю составить условия, используя логические операции AND, OR, NOT и логические переменные P, Q, R, S. Например, P OR Q. Скобки запрещены. Разделитель — одинарный пробел. Операции в порядке приоритета: NOT (высший), AND, OR (низший). Используйте минимальное количество операций.

**Условие: "Оба датчика ниже пороговых температур"** (выберите все подходящие варианты)

☒ P AND R

☒ R AND P

☐ NOT P AND NOT Q

☐ NOT Q AND NOT P

☐ NOT Q AND NOT S

☐ NOT S AND NOT Q



**№ 8**

1 балл

Игорь разработал программу для своего робота с двумя датчиками температуры, направленными вниз. Чтобы определить положение датчиков относительно заданных температурных границ, Игорь завел четыре логических переменные P, Q, R и S, значения которых обновляются следующим образом:

P = sensor1 < temp1

Q = sensor1 > temp1

R = sensor2 < temp2

S = sensor2 > temp2

Системные переменные sensor1 и sensor2 — это текущие показания датчиков (0 – холодно, 100 – жарко). Переменные temp1 и temp2 — пороговые значения на границе холодной и горячей. Помогите Игорю составить условия, используя логические операции AND, OR, NOT и логические переменные P, Q, R, S. Например, P OR Q. Скобки запрещены. Разделитель — одинарный пробел. Операции в порядке приоритета: NOT (высший), AND, OR (низший). Используйте минимальное количество операций.

**\*\*Условие: "Первый датчик на границе температуры" \*\*** (выберите все подходящие варианты)

☐ P AND R

☐ R AND P

☒ NOT P AND NOT Q

☒ NOT Q AND NOT P

☐ NOT Q AND NOT S

☐ NOT S AND NOT Q

**№ 9**

1 балл

Игорь разработал программу для своего робота с двумя датчиками температуры, направленными вниз. Чтобы определить положение датчиков относительно заданных температурных границ, Игорь завел четыре логических переменные P, Q, R и S, значения которых обновляются следующим образом:

P = sensor1 < temp1

Q = sensor1 > temp1

R = sensor2 < temp2

S = sensor2 > temp2

Системные переменные sensor1 и sensor2 — это текущие показания датчиков (0 – холодно, 100 – жарко). Переменные temp1 и temp2 — пороговые значения на границе холодной и горячей. Помогите Игорю составить условия, используя логические операции AND, OR, NOT и логические переменные P, Q, R, S. Например, P OR Q. Скобки запрещены. Разделитель — одинарный пробел. Операции в порядке приоритета: NOT (высший), AND, OR (низший). Используйте минимальное количество операций.

**\*\*Условие: "Ни один датчик не видит высокую температуру" \*\*** (выберите все подходящие варианты)

☐ P AND R

☐ R AND P

☐ NOT P AND NOT Q

☐ NOT Q AND NOT P

☒ NOT Q AND NOT S

☒ NOT S AND NOT Q

## № 10

1 балл

Дмитрий решил создать робота, который будет следовать по линии с двумя датчиками освещенности. Основная часть цикла управления включает в себя пропорциональный регулятор, который возвращает скорость моторов в диапазоне от 15 до 75. Показания датчиков при нахождении над черной линией составляют 8, а над белым полем — 20. Помогите Дмитрию вычислить среднюю скорость робота ( $v$ ) и коэффициент усиления ( $k$ ). Основная часть алгоритма управления выглядит так:

```
e = grey - (sensor1 + sensor2) / 2; // ошибка
```

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

```
(v - u, v + u); // (Включить_моторы левый, правый)
```

**Какое пороговое значение ( $grey$ ) на границе между белым и черным?**

14

## № 11

1 балл

Дмитрий решил создать робота, который будет следовать по линии с двумя датчиками освещенности. Основная часть цикла управления включает в себя пропорциональный регулятор, который возвращает скорость моторов в диапазоне от 15 до 75. Показания датчиков при нахождении над черной линией составляют 8, а над белым полем — 20. Помогите Дмитрию вычислить среднюю скорость робота ( $v$ ) и коэффициент усиления ( $k$ ). Основная часть алгоритма управления выглядит так:

```
e = grey - (sensor1 + sensor2) / 2; // ошибка
```

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

```
(v - u, v + u); // (Включить_моторы левый, правый)
```

**Какова максимальная ошибка (по модулю), возможная в процессе движения?**

6

## № 12

1 балл

Дмитрий решил создать робота, который будет следовать по линии с двумя датчиками освещенности. Основная часть цикла управления включает в себя пропорциональный регулятор, который возвращает скорость моторов в диапазоне от 15 до 75. Показания датчиков при нахождении над черной линией составляют 8, а над белым полем — 20. Помогите Дмитрию вычислить среднюю скорость робота ( $v$ ) и коэффициент усиления ( $k$ ). Основная часть алгоритма управления выглядит так:

```
e = grey - (sensor1 + sensor2) / 2; // ошибка
```

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

```
(v - u, v + u); // (Включить_моторы левый, правый)
```

**С какой средней скоростью (  $v$  ) должен ехать робот?**

45

## № 13

1 балл

Дмитрий решил создать робота, который будет следовать по линии с двумя датчиками освещенности. Основная часть цикла управления включает в себя пропорциональный регулятор, который возвращает скорость моторов в диапазоне от 15 до 75. Показания датчиков при нахождении над черной линией составляют 8, а над белым полем — 20. Помогите Дмитрию вычислить среднюю скорость робота ( $v$ ) и коэффициент усиления ( $k$ ). Основная часть алгоритма управления выглядит так:

```
e = grey - (sensor1 + sensor2) / 2; // ошибка
```

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

```
(v - u, v + u); // (Включить_моторы левый, правый)
```

**Какой коэффициент усиления обеспечит диапазон скоростей моторов от 15 до 75?** (Если ответ может быть десятичная дробь, то в качестве разделителя разрядов используйте точку ".")

7.5

№ 14

1 балл

Робот считывает штрих-код, состоящий из черных и белых линий шириной 3 см на сером фоне. Он движется со скоростью 2 см/с перпендикулярно линиям. Первые две линии — контрольные: черная и белая. Далее следуют 6 линий, которые могут быть черными или белым, идущими подряд. Белая линия кодируется значением 0, а черная линия — значением 1. Считанные датчиком освещенности значения записываются в таблицу. Отчет начинается с контрольной черной линии, как только датчик оказывается в первый раз над черной линией. В штрих-коде закодировано 5-разрядное двоичное число, начиная со старшего бита.

Параметры задачи:

- Ширина линий: 3 см
- Скорость робота: 1 см/с
- Контрольные линии: черная и белая (первоначально).
- Чтение значений: черная — 1, белая — 0.
- Количество линий после контрольных: 6 (различного цвета). Контрольные линии не входят в код.

Время, с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Значение	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0

Переведите полученное закодированное двоичное число в десятичное

26

Кейс

№ 1

6 баллов

Саша и Ваня собирают гоночный автомобиль и стараются оптимизировать редуктор, чтобы достичь максимальной скорости. Они выяснили, что при передаточном отношении 1:8 их машина теряет мощность на старте, но при меньшем отношении машина наращивает скорость. В их распоряжении шестеренки с количеством зубьев: 10, 15, 25, 30 и 50, и они могут использовать в сборке лишь 5 шестеренок.

**Вопрос 1. Какое максимальное передаточное отношение они смогут собрать, чтобы улучшить скорость своего автомобиля?** При этом следует помнить, что первая шестеренка должна быть установлена на валу мотора.

ответ запишет в виде простой дроби, например: 2/5

1/5

**Вопрос 2. Какие именно шестеренки использовали ребята в передаче. Шестеренки запишите по порядку, начиная с меньшей и увеличиваясь к большей, через запятую и без пробелов, . Например: 10,25,30** (Первая из перечисленных шестеренок расположена непосредственно на валу мотора)

10,15,30,50, 50, 10,25,50; 10,15,25,30,50 : 10,50