

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»**

**Теоретический тур  
Максимальный балл 25.**

**Общая часть: 1-5 (по 1 баллу за каждое задание)**

**Специальная часть: 6-20 (по 1 баллу за каждое задание)**

**Кейс задание: 21 (5 баллов)**

**Общая часть**

**Задание 1.** В трехрожковой люстре используются лампы накаливания, каждая из которых потребляет электроэнергии 60 Вт·ч. Было принято решение заменить эти лампы на светодиодные с энергопотреблением каждой = 5 Вт·ч.

Определите, сколько рублей в месяц составит экономия при замене ламп накаливания на светодиодные, если люстра будет работать 8 ч в сутки? Стоимость электроэнергии в квартире с электрической плитой по Татарстану составляет 3 рубля 58 копеек за 1 кВт·ч. Считаем, что в месяце 30 дней.

Привести решение. Ответ записать так «... руб. ... коп.» (т.е. результат при необходимости округлить до сотых).

Решение: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 2.** Для окрашивания стен в помещении площадью 30 кв.м (площадь указана по полу) и высотой потолков 2,75 м использовали краску, вес которой в банке составил 2,5 кг. Для лучшей укрывистости стены прокрашивали дважды. При окрашивании в один слой на 1 кв.м уходит 150 гр краски.

Определите, сколько было потрачено денег на приобретение краски.

Известно, что одна банка краски стоит 1000 руб.

Проемы (окна/дверь) в ремонтируемом помещении принять равным = 5,5 м. Длина одной из стен = 5 м.

Привести решение. Ответ записать в руб.

Решение: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Организация приобрела у фирмы «А» товар за 450 руб. (с НДС 20%) и продала его фирме «Б» за 600 руб. (с НДС 20%).

Определите:

– А) Сколько денег останется у организации после уплаты (вычета) НДС? Ответ запишите числом в рублях.

– Б) Сумму налога на прибыль к уплате организацией. Ответ запишите числом в рублях.

– В) Сумму денег, которая останется у организации после уплаты НДС и налога на прибыль. Ответ запишите числом в рублях.

Решение: \_\_\_\_\_

Ответ: А) \_\_\_\_\_ Б) \_\_\_\_\_ В) \_\_\_\_\_

**Задание 4.** Для чего именно такой игольчатый валик используется в строительно-ремонтных работах?

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС**  
**Направление «Робототехника»**



Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 5.** Дополните алгоритм создания индивидуального проекта, восстановив правильную последовательность действий в каждом этапе.

| <i>Поисково-исследовательский этап</i> | <i>Конструкторско-технологический этап</i> | <i>Заключительный этап</i>     |
|--|--|--------------------------------|
| А) Формулирование проблемы             | Д) Разработка графической документации     | И) Подготовка проекта к защите |
| Б) _____                               | Е) _____                                   | К) Презентация проекта         |
| В) _____                               | Ж) _____                                   |                                |
| Г) _____                               | З) _____                                   |                                |

В пустых ячейках напротив букв «Б», «В», «Г», «Е», «Ж» и «З» поставить только латинские буквы «Q», «W» и др. (т.е. не писать в таблице полное название действий)

Q – декоративная отделка;

W – составление плана работы и паспорта проекта;

R – подготовка рабочего места, инструментов, материалов;

Y – обоснование выбора проекта, постановка цели;

S – технологический процесс изготовления изделия;

F – сбор информации, выполнение экологического и экономического обоснования.

### Специальная часть

#### Задание №6. (1 балл)

При конструировании робота Степан собрал ременную передачу. Диаметр ведущего шкива равен 24 мм и за три минуты совершает 78 оборотов, радиус ведомого шкива равен 24 мм. Определите, сколько оборотов за минуту совершает ведомый шкив у сконструированного робота. **Пример записи ответа: 34.**

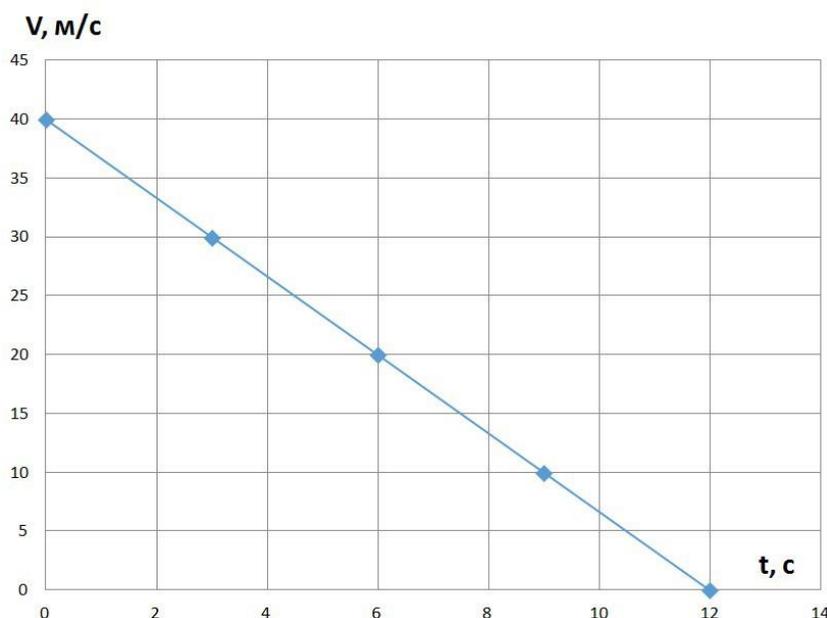
ОТВЕТ:

\_\_\_\_\_

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»

**Задание №7 (1 балл)**

Во время испытаний беспилотного устройства был получен график скорости устройства от времени (представлен ниже). Определите по данному графику на какую максимальную высоту поднялось устройство, все вычисления округляйте до двух чисел после запятой. **Ответ укажите в метрах, пример записи ответа: 17,83.**



ОТВЕТ:

---

**Задание №8 (1 балл).**

Какая информация будет записана в битах порта, если передана информация 0xEC.  
**Пример записи ответа: 00000000.**

ОТВЕТ:

---

**Задание №9 (1 балл).**

Степан написал программу для подсчета багажных сумок, используя дальномер, данные с которого обрабатываются в условных единицах, и выводятся на LCD дисплей. Багажные сумки движутся по транспортной ленте. Какое число будет на LCD дисплее, если по транспортной ленте пройдет: 3 сумки на расстоянии 11 условных единиц, 5 сумок на расстоянии 8 условных единиц, 8

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»**

сумок на расстоянии 4 условных единицы, 10 сумок на расстоянии 6 условных единиц, 7 сумок на расстоянии 9 условных единиц?

```
long detal_2() {
    long duration, distance;
    digitalWrite(2, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(2, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(2, LOW);
    duration = pulseIn(3, HIGH);
    distance = duration/58;
    return distance;
}
long V = 0;
long P = 0;
long M = 0;

void loop() {
    V = detal_2();
    if (V < 9 & V > 4) {
        P = 1;
        delay(500);
    }
    if (P == 1) {
        M = M + 1;
        lcd.setCursor(1, 1);
        lcd.print(M);
        P = 0;
    }
}
```

ОТВЕТ:

**Задание №10 (1 балл).**

Сервомотор поворачивается при нажатии на две кнопки (первая подключена к пину «5», вторая к пину «6»). Определите, угол поворота сервомотора, если на первую кнопку нажали 6 раз, а на вторую кнопку 4 раза. Считать, что начальный поворот сервомотор выполняет из положения 120°. **Пример записи ответа: 50.**

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»

```
void setup() {  
  pinMode(5, INPUT_PULLUP);  
  pinMode(6, INPUT_PULLUP);  
  myServo9.attach(9);  
}  
long U = 0;  
void loop() {  
  if (digitalRead(5) == 0) {  
    U = U + 10;  
    if (U > 170) {  
      U = 170;  
    }  
    delay(300);  
  }  
  if (digitalRead(6) == 0) {  
    U = U - 10;  
    if (U < 10) {  
      U = 10;  
    }  
    delay(300);  
  }  
  myServo9.attach(9);  
  myServo9.write(U);  
}
```

ОТВЕТ:

---

**Задание №11 (1 балл).**

Ниже дан код программы, выполняющий действие по нажатию на кнопку. Но при попытке компиляции в среде Arduino IDE была получена ошибка. Какая ошибка была допущена в представленной программе?

**Задание №10 (1 балл).**

Сервомотор поворачивается при нажатии на две кнопки (первая подключена к пину «5», вторая к пину «6»). Определите, угол поворота сервомотора, если на первую кнопку нажали 6 раз, а на вторую кнопку 4 раза. Считать, что начальный поворот сервомотора выполняет из положения  $120^\circ$ . **Пример записи ответа: 50.**

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»

```
void setup() {  
  pinMode(5, INPUT_PULLUP);  
  pinMode(6, INPUT_PULLUP);  
  myServo9.attach(9);  
}  
long U = 0;  
void loop() {  
  if (digitalRead(5) == 0) {  
    U = U + 10;  
    if (U > 170) {  
      U = 170;  
    }  
    delay(300);  
  }  
  if (digitalRead(6) == 0) {  
    U = U - 10;  
    if (U < 10) {  
      U = 10;  
    }  
    delay(300);  
  }  
  myServo9.attach(9);  
  myServo9.write(U);  
}
```

ОТВЕТ:

---

**Задание №11 (1 балл).**

Ниже дан код программы, выполняющий действие по нажатию на кнопку. Но при попытке компиляции в среде Arduino IDE была получена ошибка. Какая ошибка была допущена в представленной программе?

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»**

```
const int buttonPin = 10;
const int ledPin = 13;
int buttonState = 0;
void setup() {
  pinMode (ledPin, OUTPUT);
  pinMode (buttonPin, INPUT);
}
void loop() {
  buttonState = digitalRead(buttonPin);
  if (buttonState == HIGH) {
    digitalWrite (ledPin, HIGH);
  }else{
    digitalWrite (ledPin, LOW);
  }
}
```

1. В разделе Loop не хватает закрывающей фигурной скобки.
2. После строки if (buttonState == HIGH) не хватает “ ;”
3. В последней строке закрывающая скобка лишняя
4. В конструкции оператора if.. else стоит лишняя фигурная скобка

ОТВЕТ:

---

**Задание №12 (1 балл).**

Модель робота РАТРАК на гусеничной платформе поднимается на пригорок по наклонной плоскости с постоянной скоростью. Масса робота равна 3000 г., угол при основании наклонной плоскости равен  $45^\circ$ , высота пригорка 3 м.

Коэффициент трения 0,15. Соппротивлением воздуха пренебречь. Определите силу тяги мотора ратрака. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ , а  $\sqrt{2}$  принять равным 1,4. **Ответ запишите в ньютонах и округлите до десятых. Пример записи ответа: 12,5.**

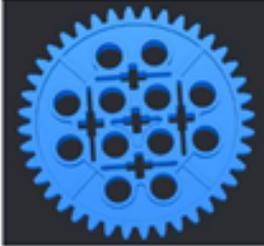
ОТВЕТ:

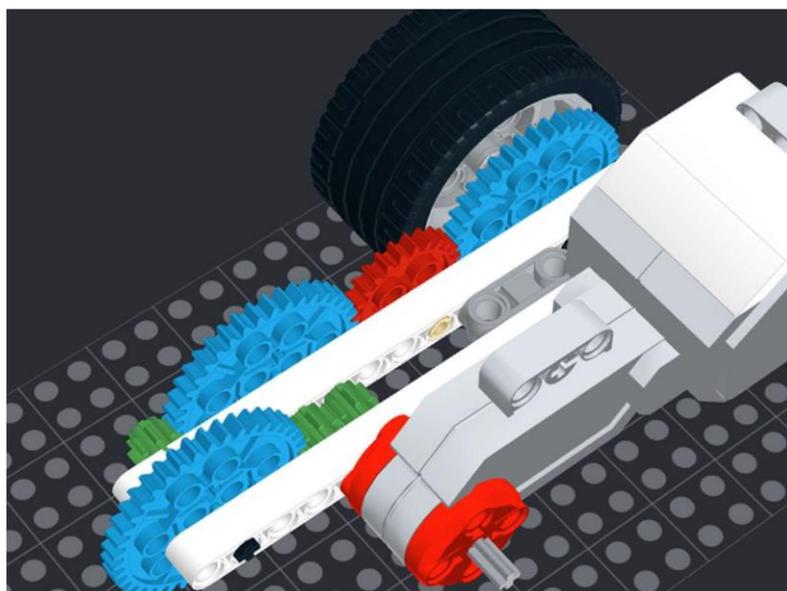
---

**Задание №13 (1 балл).**

Степан собрал робота, в конструкции которого используется редуктор. Помогите Степану рассчитать какое расстояние проедет робот, если микроконтроллер зафиксировал 1800 тиков энкодера. Диаметр колеса равен 40 мм. На один оборот вала двигателя приходится 36 тиков. Число пи принять равным «3». **Ответ укажите в миллиметрах и округлите до целых.**

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»

| <b>№</b> | <b><u>Внешний вид</u></b>  | <b><u>Количество зубьев</u></b> |
|----------|--|---------------------------------|
| <b>1</b> |   | <b>40</b>                       |
| <b>2</b> |   | <b>24</b>                       |
| <b>3</b> |  | <b>8</b>                        |



ОТВЕТ:

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»

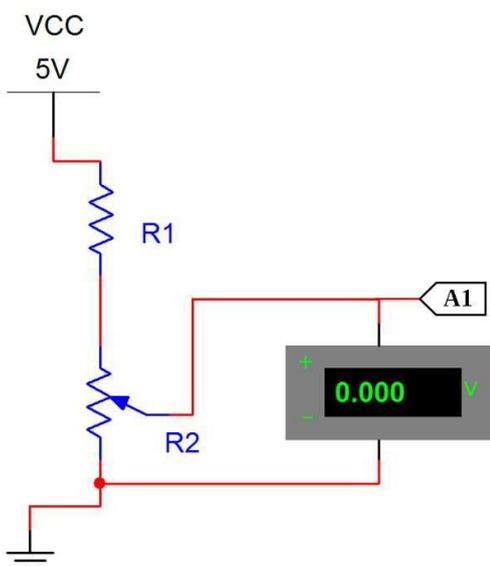
---

**Задание №14 (1 балл).**

Степан для управления сервоприводом подключил потенциометр к аналоговому порту Arduino Uno A1. Какое должно быть показание на вольтметре, чтобы сервопривод совершил поворот на  $45^\circ$ ? В программе Степан использует следующие команды:

```
val = map(val, 0, 1023, 0,  
180); servo.write(val);
```

**Ответ округлите до двух знаков после запятой. Пример записи ответа: 3,33.**



ОТВЕТ:

---

**Задание №15 (1 балл).**

Рассчитайте количество шагов шагового двигателя для прошивки 3D принтера. Если вал шагового двигателя за один шаг поворачивается на  $1,25$  градуса, переключка на драйвере шагового двигателя выставлена микрошаговый режим  $1/8$ , шкив на валу двигателя имеет  $40$  зубьев, а также приводной ремень имеет

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»

шаг зубьев 2мм.

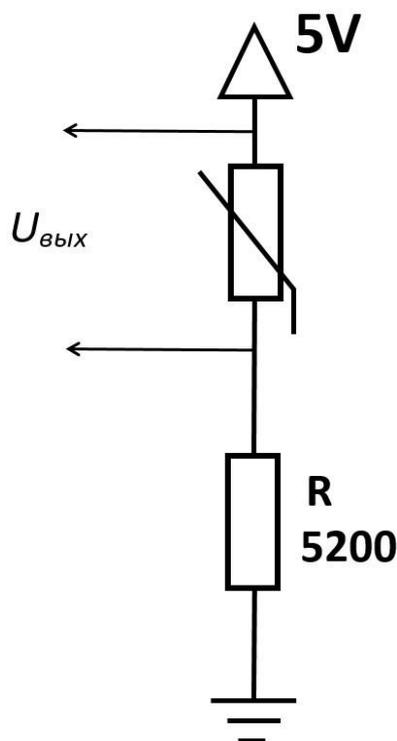
ОТВЕТ:

---

**Задание №16 (1 балл).**

Для мониторинга температуры в помещении Степан использовал терморезистор (сопротивление элемента изменяется при колебаниях температуры, температура определяется в зависимости от сопротивления терморезистора). Схема подключения представлена ниже.

Значение  $U_{\text{вых}}$  определяются в коде программы с помощью считывания значения на выходе АЦП на контакте А0 платы Arduino. При отладке программы Степан на монитор порта вывел данные с АЦП, которое показало значение 256. Определите величину сопротивления терморезистора. **Расчеты округляйте до двух значащих цифр. Пример записи ответа: 11000,11 Ом.**



ОТВЕТ:

---

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»**

**Задание №17 (1 балл).**

В робота загружен алгоритм ПИД регулятора движения по линии. На рисунке вы видите алгоритм расчёта выходной мощности на моторы M1 и M2 в зависимости от показаний датчиков S1 и S2, где  $K_p = 2$ ,  $K_i = 0,002$ ,  $K_d = 0,5$  и базовая скорость моторов  $BS = 20$ .

**Фрагмент алгоритма:**

$$ERR = S2 - S3$$

$$I = I + ERR * K_i$$

$$M1 = BS - (ERR * K_p + (ERR - ERR\_OLD) * K_d + I)$$

Рассчитайте выходную мощность моторов на второй итерации программы, используя данные таблицы 1. **Ответ запишите в формате M1-M2, например, M1 = 36 и M2 = -54, 36 – -54.**

Таблица 1

| Номер итерации | S2 | S3 | I  |
|----------------|----|----|----|
| 1              | 58 | 8  | 26 |
| 2              | 25 | 36 |    |

ОТВЕТ:

**Задание №18 (1 балл).**

Степан работает с ультразвуковым датчиком, его робот измеряет расстояние до

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»**

объекта. Скорость звука в воздухе равна 340 м/с, измеренное эхо от датчика составило 9000 мкс. Какое расстояние от УЗД до объекта? **Ответ дайте в сантиметрах, при необходимости округлите до ближайшего целого.**

ОТВЕТ:

---

**Задание №19 (1 балл).**

Что выполняет данная программа?

```
#define MOTOR_PIN      9
#define FIRST_BUTTON_PIN 5
#define BUTTON_COUNT   3
#define SPEED_STEP    (255 / (BUTTON_COUNT - 1))
void setup()
{
  pinMode(MOTOR_PIN, OUTPUT);
  for (int i = 0; i < BUTTON_COUNT; ++i)
    pinMode(i + FIRST_BUTTON_PIN, INPUT_PULLUP);
}
void loop()
{
  for (int i = 0; i < BUTTON_COUNT; ++i) {
    if (digitalRead(i + FIRST_BUTTON_PIN))
      continue;
    int speed = i * SPEED_STEP;
    analogWrite(MOTOR_PIN, speed);
  }
}
```

А) Нулевая кнопка остановит вращение, первая заставит крутиться в полсилы, вторая — на полную

В) Первая кнопка остановит вращение, нулевая заставит крутиться в полсилы, вторая — на полную

ОТВЕТ:

---

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»**

**Задание №20 (1 балл).**

Какое значение будет выведено в монитор порта? **Пример записи ответа: 11.**

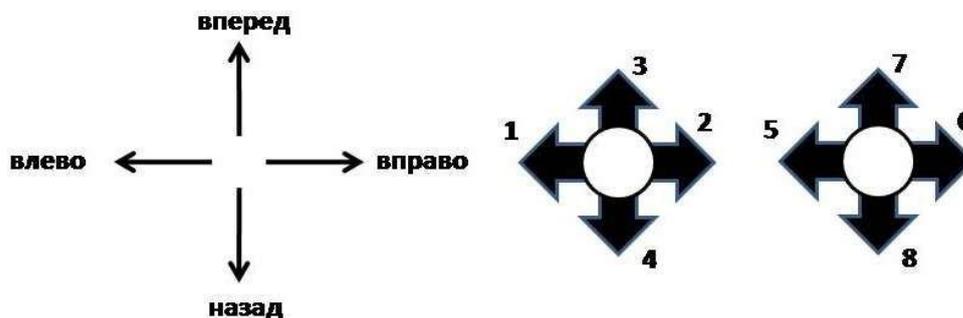
```
void loop() {
  int a=30;
  a ^= 00000010;
  Serial.println (a);
  while (true) {}
}
```

ОТВЕТ:

---

**КЕЙС ЗАДАНИЕ****Задание 21 (5 баллов).**

Для радиоуправляемого вертолета «СТЕРА-1 для полетов используется пульт с двумя джойстиками, каждый из которых может занимать по 4 положения (см. Рисунок №1).



В ситуации, если один джойстик занимает новое положение, прежние положения другого джойстика возвращается в нейтральное. Вертолет «СТЕРА-1» одновременно может выполнять только одно из 8 возможных действий. В зависимости от того, какое положение на пульте управления будут занимать джойстики, СТЕРА-1 будет выполнять определенное действие (см. Таблица №1)

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ) 2024-2025 учебный год  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 10-11 КЛАСС  
Направление «Робототехника»**

Таблица №1

| № положения джойстика | Действие «СТЕРА-1»                           |
|-----------------------|--|
| 1                     | Движение влево со скоростью 2 м/с            |
| 2                     | Движение вправо со скоростью 2 м/с           |
| 3                     | Движение вперед со скоростью 2 м/с           |
| 4                     | Движение назад со скоростью 2 м/с            |
| 5                     | Разворот налево на месте на 90° за 5 секунд  |
| 6                     | Разворот направо на месте на 90° за 5 секунд |
| 7                     | Подъем со скоростью 0,5 м/с                  |
| 8                     | Снижение со скоростью 0,4 м/с                |

«СТЕРА-1» совершил тренировочный полет, стартовав с земли. Данные о положении джойстика заносились в Таблицу №2.

Таблица №2

|                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Секунда             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Положение джойстика | 7 | 7 | 7 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3  | 3  | 1  | 1  | 3  | 3  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  |

Найдите перемещение робота за время полета.

Ответ: \_\_\_\_\_