

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по труду (технологии)
«Робототехника»
2024/2025 учебный год
10-11 класс**

Максимальный балл – 25

**КОД участника _____
Общая часть**

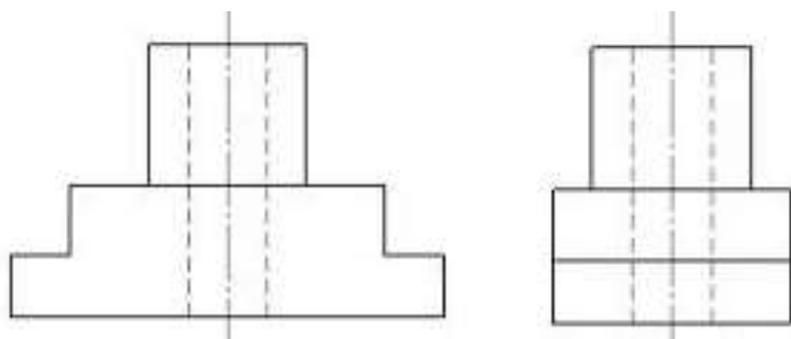
1. Вставьте пропущенное слово. _____ это наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структуры живой природы.

2. В квартире-студии в качестве основного источника освещения используется трехрожковая люстра с лампами накаливания, каждая из которых потребляет электроэнергии 75 Вт·ч. В зоне приготовления пищи размещен светильник с лампой накаливания на 75 Вт·ч. В ванной комнате и у входа размещены светильники по 60 Вт·ч. Было принято решение о замене всех ламп в квартире на светодиодные с энергопотреблением каждой 5 Вт·ч. Определите, сколько рублей в месяц составит экономия при замене ламп накаливания на светодиодные, если в среднем каждая из них горит 5 часов в день. Стоимость электроэнергии в Челябинской области составляет 4 рубля 24 копеек за 1 кВт·ч. Считаем, что в месяце 30 дней. За сколько месяцев окупится стоимость замены ламп, если одна лампа стоит 360 рублей?

3. Изучите текст о профессиональном становлении. Заполните пропуски. После окончания Южно-Уральского государственного университета Светлана получила (1) _____ инженера, по (2) _____ инженер-электрик. После шестилетней работы на промышленном предприятии Светлане удалось получить первую (3) _____ категорию. Еще через пять лет ей предложили занять (4) _____ главного инженера.

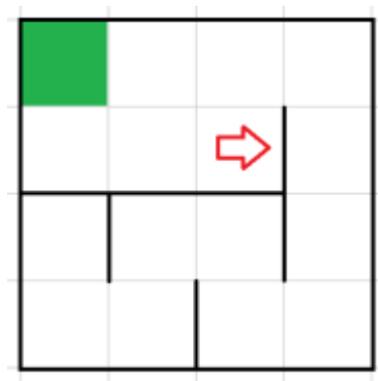
4. В магазине ассортимент расфасованных макарон из твердых сортов пшеницы включает 3 разновидности: макароны «Макфа» (400 г, по 95 рублей), макароны «Шебекинские» (450 г., по 110 рублей) и макароны Barilla (350 г, по 105 руб). Для организации многодневного похода вам необходимо приобрести 5 кг макарон. Какие макаронные изделия покупать выгоднее при условии одинакового качества? Представьте развернутый ответ с необходимыми подсчетами.

5. По двум видам, представленным на чертеже детали (вид спереди и вид слева), постройте вид сверху.



Специальная часть

6. Робота поместили в лабиринт (см. лабиринт). Направление «вперёд» робота соответствует направлению стрелки. Робот должен, двигаясь по правилу «правой руки», пройти по лабиринту и попасть к выходу, отмеченному на рисунке зелёным цветом.



Лабиринт

Определите, сколько клеток посетит робот, двигаясь по лабиринту по правилу «правой руки». Каждая посещённая роботом клетка считается по одному разу, включая клетки старта и финиша.

ОТВЕТ: _____

7. По каналу связи был передан двоичный код:

1101 0100 0000 1000 0010 0101

Известно, что в коде первые 8 бит – это первое число, далее 8 бит – это код действия (см. таблицу), далее 8 бит – это второе число.

| Код | Действие |
|-----------|--|
| 1000 0000 | Сложение двух чисел |
| 0100 0000 | Вычитание из первого числа второго числа |

| | |
|-----------|--|
| 0010 0000 | Умножение двух чисел |
| 0001 0000 | Целая часть от деления первого числа на второе |
| 0000 1000 | Остаток от деления первого числа на второе |

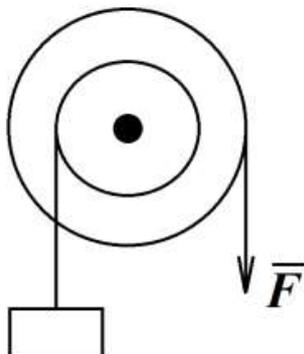
Принимающее устройство выполнило вычисление и вернуло результат – восьмибитный двоичный код. Какой код вернуло вычисляющее устройство? В ответ запишите число в двоичной системе счисления без индекса, без разделителей и пробелов, например, 00000000.

ОТВЕТ: _____

8. С помощью двух шкивов и ремня Вася собрал ременную передачу. Радиус ведущего шкива равен 1 дм 2 см. Диаметр ведомого шкива равен 30 см. Определите, на сколько градусов должен повернуться ведущий шкив, чтобы ведомый шкив повернулся на треть оборота.

ОТВЕТ: _____

9. С помощью двойного блока поднимают груз. Радиус первого блока равен 5 дм, диаметр второго блока равен 80 см. Когда верёвку, закреплённую на первом блоке, тянут с силой в 50 Н, то удаётся поднять груз, закреплённый на втором блоке. Трением в оси блока, а также массой блоков пренебречь. Определите массу груза. Ответ выразите в граммах. При расчётах примите $g = 10 \text{ м/с}^2$. Считайте, что верёвка наматывается и сматывается с блоков без ускорения.



ОТВЕТ: _____

10. На макетной плате собрали следующую схему (см. схему цепи)

11. Коля собрал и запрограммировал робота, который движется по полю с чёрной линией. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. На роботе установлен один аналоговый датчик линии. Управление движением робота происходит с помощью контроллера Arduino Uno и драйвера двигателей на микросхеме L298P. Датчик линии подключён в аналоговый пин A0, получаемые значения от 0 до 1023. Направление вращения двигателей не изменяется и всегда вперёд. Мощность моторов может быть выражена целым числом от 0 до 255. Если значение мощности, передаваемой на мотор, превышает 255, то на мотор подаётся значение, равное 255.

Представленный фрагмент программы отвечает за следование по линии:

```
int regulator(float ratioP, float ratioD, int blackLimit, int whiteLimit, int lineSensor)
float kP = 0.3; //коэффициент пропорциональной составляющей
float kD = 2; //коэффициент дифференциальной составляющей
int black = 674; //предельное значение чёрного цвета при калибровке
int white = 115; //предельное значение белого цвета при калибровке
int U; // управляющее воздействие
int sensor; // значение с датчика
int oldError = 1; //старая ошибка, используется внутри функции

void loop()
{
sensor = analogRead(lineSensorPin); //получаем значение с датчика
U = regulator(kP, kD, black, white, sensor); // вычисляем управляющее воздействие
analogWrite(motorA, 128 - U); //передаём на моторы новую мощность
analogWrite(motorB, 128 + U);
delay(10); //задержка для более корректной и плавной работы
}

int regulator(float ratioP, float ratioD, int blackLimit, int whiteLimit, int lineSensor)
{
float grayValue = (blackLimit + whiteLimit) / 2; //вычисляем границу серого
float e = lineSensor - grayValue; //вычисляем текущую ошибку
int RP = floor(ratioP * e); //вычисляем значение пропорционального регулятора
int D = floor(ratioD * (e - oldError)); //вычисляем дифференциальную составляющую
int RPD = RP + D; //итоговое значение ПД-регулятора
oldError = e; //записываем старую ошибку
Serial.print("Regulator = "); //вывод значения регулятора для отладки
Serial.print(RPD);
return(RPD);
}
```

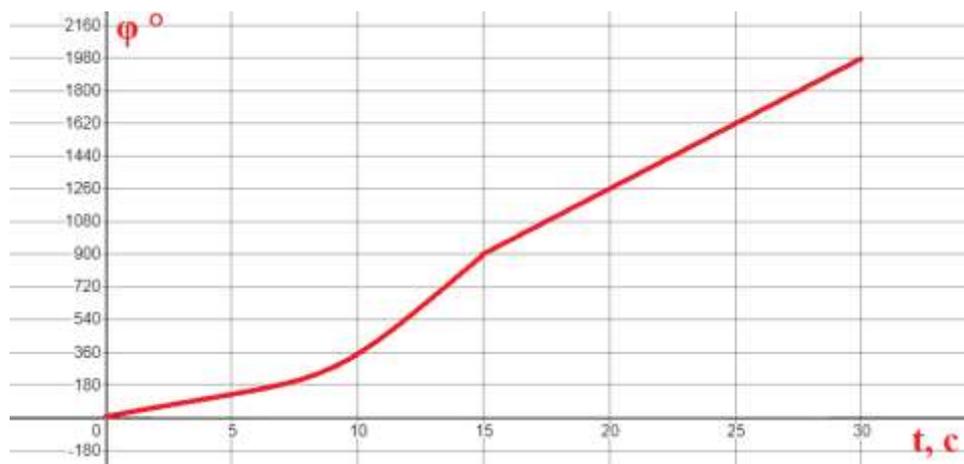
При калибровке на чёрном датчик показал значение 674, при калибровке на белом датчик показал 115. В качестве границы серого Коля взял сумму показаний датчика на чёрном и на белом и разделил получившееся число на 2. Определите, какая мощность будет подана на моторы A и B , если значение текущего измерения $\text{analogRead}(\text{lineSensorPin})$ равно 291, значение предыдущего измерения $\text{analogRead}(\text{lineSensorPin})$ равно 278

ОТВЕТ: МОЩНОСТЬ МОТОРА A _____

МОЩНОСТЬ МОТОРА B _____

12. Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из них равен 4 см. Левым колесом управляет мотор A , правым колесом управляет мотор B . Колёса напрямую подсоединены к моторам.

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



Определите расстояние, на которое робот переместился за первые 25 секунд движения. Ответ дайте в сантиметрах, округлите результат до целого. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Для получения более точного результата, округление стоит производить только при получении финального ответа.

ОТВЕТ: _____