

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ
(Муниципальный этап)
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Робототехника

возрастная группа (10 - 11 классы)

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические и тестовые задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 2 академических часа (90 мин.).

Выполнение теоретических (письменных, творческих) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- если Вы выполняете задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;
- особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы. Внимательно и вдумчиво определите смысл вопроса и логику ответа (последовательность и точность изложения). Отвечая на вопрос, предлагайте свой вариант решения проблемы, при этом ответ должен быть кратким, но содержать необходимую информацию;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Выполнение тестовых заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте тестовое задание;
- определите, какой из предложенных вариантов ответа наиболее верный и полный;
- напишите букву или цифру, соответствующую выбранному Вами ответу;
- продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения тестовых заданий;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности ваших ответов;
- если потребуется корректировка выбранного Вами варианта ответа, то неправильный вариант ответа зачеркните крестиком, и рядом напишите новый.

Предупреждаем Вас, что:

- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить один правильный ответ, 0 баллов выставляется за неверный ответ и в случае, если участником отмечены несколько ответов (в том числе правильный), или все ответы;
- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить все правильные ответы, 0 баллов выставляется, если участником отмечены неверные ответы, большее количество ответов, чем предусмотрено в задании (в том числе правильные ответы) или все ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдадите его членам жюри.

Максимальная оценка – 25 баллов.

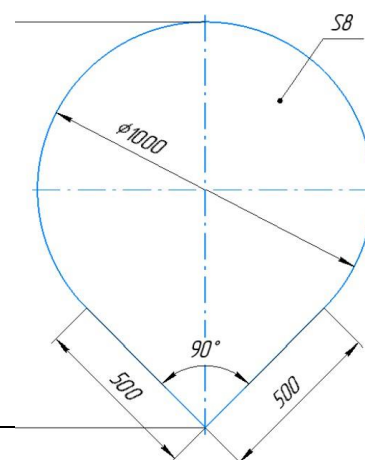
Общая часть

1. Выберите правильный ответ. Определите, к какому типу по предмету труда относится профессия «РУКОВОДИТЕЛЬ».

- А) человек - человек
- Б) человек - знак
- В) человек – машина
- Г) человек - природа
- Д) человек - художественный образ

2. Серёжа выпилил из фанеры деталь. Толщина фанеры, из которой выпилена деталь, равна 8 мм. На чертеже размеры указаны в миллиметрах. При расчётах примите, что число Пи = 3,14. Плотность фанеры равна 700 г/дм³.

Определите массу детали в граммах



Ответ _____

3. Семья из шести человек: папа - водитель, его заработная плата = 80000 руб, мамина зарплата = 45000 рублей; сын учится в ВУЗе, его стипендия 3000 рублей. Дочь учится в 8 классе. Дедушка и бабушка - пенсионеры, оба получают пенсию по 26000 рублей. Расходы семьи представлены в таблице.

Определите сумму профицита или дефицита бюджета семьи в рублях.

Виды расходов	Значение
Питание	25 % от общего дохода семьи
Коммунальные услуги	5 % от общего дохода семьи
Одежда	15 % от общего дохода семьи
Услуги	10 % от общего дохода семьи
Мобильная связь	4500 руб.
Досуг	27000 руб.
Выплата кредита	31500 руб.

Ответ _____

4. Как называется прибор, измеряющий силу тока в электрической сети

Ответ _____

5. Выберите правильный ответ. На некоторых товарах можно встретить следующий знак маркировки:

Что это означает?

- А) пластиковые изделия или упаковку можно переработать промышленным способом
- Б) продукт изготовлен из материалов, подлежащих вторичной переработке
- В) продукт груз необходимо защищать от воздействия влаги
- Г) в грузе содержатся легковоспламеняющиеся и горючие вещества
- Д) продукцию необходимо хранить недоступном для детей месте
- Е) продукция не должна замораживаться в процессе хранения

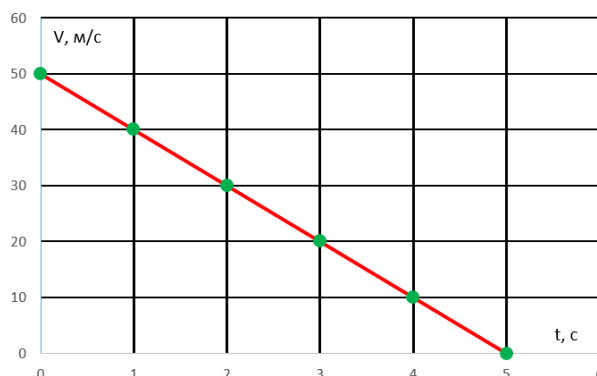


Специальная часть

6. С помощью двух шкивов и ремня Маргарита собрала ременную передачу для робота. Радиус ведущего шкива равен 30 мм. За пять минут ведущий шкив делает 60 оборотов. При этом частота вращения ведомого шкива равна 40 оборотов в минуту. **Определите, чему равен диаметр ведомого шкива. Ответ дайте в миллиметрах.**

Ответ: _____

7. На полигоне проводилось тестирование новой модели ракеты, по итогам тестового был получен следующий график скорости ракеты от времени. **Определите по данному графику на какую максимальную высоту поднялась ракета. Ответ укажите в метрах.**



Ответ: _____

8. Какое число в десятичной системе выглядит в шестнадцатеричной записи как 0xFF ?

Ответ: _____

9. Иннокентий написал программу для управления сервоприводом. Определите угол, на который повернется сервопривод при значении k = 127?

```
int x = 0;
int k = 0;

void loop()
{
    x = (50 + k%181);
    servo.write(x);
    delay(50);
    k++;
}
```

Ответ: _____

10. Определите, номер пина светодиода, который будет гореть на шестнадцатой итерации главного цикла?

```
int pins[6] = {3, 5, 6, 9, 10, 11};
int n = 0;
void loop()
{
    for (int i = 0; i < 256; i++)
    {
        analogWrite(pins[n % 6], i);
        delay(5);
    }
    for (int i = 255; i >= 0; i--)
    {
        analogWrite(pins[n % 6], i);
        delay(5);
    }
    n++;
}
```

Ответ: _____

11. Определите, номер пина светодиода и значение уровня ШИМ сигнала на нём, который будет гореть на тысячной итерации главного цикла?

```
int a = 0;
int n = 0;
void loop()
{
    analogWrite(pins[n], a % 256);
    n = a / 256;
    a++;
    delay(5);
}
```

Ответ укажите в формате номер пина-значение уровня ШИМ, например 3 пин и 121 уровень ШИМ будет записан как 3-121

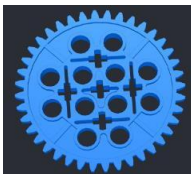
Ответ: _____

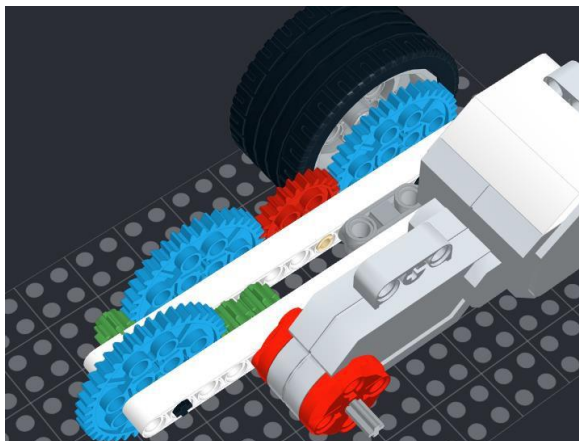
12. Маленький робот «ИА-91Т» на гусеничной платформе поднимается на пригорок по наклонной плоскости с постоянной скоростью $V = 5 \text{ см/с}$. Масса робота равна $m = 2 \text{ кг}$, угол при основании наклонной плоскости равен $\alpha = 30^\circ$, высота холма $h = 2 \text{ м}$. Коэффициент трения $\mu = 0,63$. Считаем, что мощность ИА-91Т не ограничивает время движения, сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Необходимо определить какова сила тяги, развиваемая моторами робота. Ускорение свободного падения принимаем равным $9,81 \text{ м/с}^2$. Ответ запишите в ньютонах и округлите до десятых.

Ответ: _____

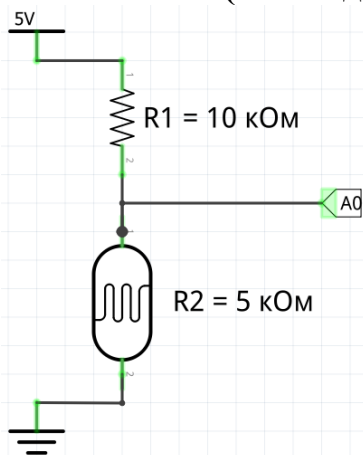
13. Полина собрала робота, в конструкции которого используется редуктор. Помогите Полине рассчитать какое расстояние проедет робот, если микроконтроллер зафиксировал **900** тиков энкодера. Диаметр колеса равен 20мм. На один оборот вала двигателя приходится 12 тиков. **Ответ укажите в миллиметрах и округлите до целых.**

№	Внешний вид	Количество зубьев
1		40
2		24
3		8



Ответ: _____

14. Ирина подключила фоторезистор к аналоговому порту Arduino Uno A0 через делитель напряжения. Помогите Ирине рассчитать напряжение, считанное аналоговым входом A0. Измерение происходит при освещенности 10 люкс и сопротивление фоторезистора 5 кОм. Ответ округлите до двух знаков после запятой (сотые доли вольта).



Ответ: _____

15. Михаил настраивает свой 3D принтер, ему необходимо внести в прошивку принтера количество шагов шагового двигателя для движения каретки экструдера по оси Y на один миллиметр. Из технической документации Михаил узнал, что вал шагового двигателя за один шаг поворачивается на 1,8 градуса, переключка на драйвере шагового двигателя выставлена микрошаговый режим 1/16, шкив на валу двигателя имеет 20 зубьев, а также приводной ремень имеет шаг зубьев 2мм. Какое количество шагов необходимо ввести Михаилу в прошивку принтера?

Ответ: _____

16. Валерий проводит калибровку датчика освещенности у робота на поле с белым основанием и черной линии на нём. В процессе калибровки Валерий получил следующий набор данных, считанных с АЦП для значений освещенности на разных участках поля, причем чем темнее участок поля, на который направлен датчик, тем больше показания АЦП:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Значение	511	286	786	546	471	364	490	312	681

Суть процедуры калибровки датчика заключается в масштабировании или нормировке значений АЦП в более привычный для понимания формат – процентов освещенности от 0 % на самом темном участке поля и 100 процентов на самом светлом участке поля.

Какое значение АЦП будет соответствовать нормированному значению 75% ?

Ответ: _____

17. В работа загружен алгоритм ПИД регулятора движения по линии, на диаграмме Вы видите алгоритм расчёта выходной мощности на моторы M1 и M2 в зависимости от показаний датчиков S1 и S2, где $K_p = 1,5$, $K_i = 0,001$, $K_d = 0,5$ и базовая скорость моторов $BS = 50$.

Фрагмент псевдокода алгоритма:

$ERR = S2 - S3$

$I = I + ERR * K_i$

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

$M2 = BS + (ERR * K_p + (ERR - ERR_OLD) * K_d + I)$

$ERR_OLD = ERR$

Номер итерации	S2	S3	I
1	68	12	26
2	35	46	

Рассчитайте выходную мощность моторов на второй итерации программы. Ответ запишите в формате M1-M2, например, M1 = 36 и M2 = 54, 36-54.

Ответ: _____

18. Евгений работает с ультразвуковым датчиком, его робот измеряет расстояние до объекта. Скорость звука в воздухе равна 340 м/с, измеренное эхо от датчика составило 7000 мкс. Какое расстояние от УЗД до объекта? Ответ дайте в сантиметрах, при необходимости округлите до ближайшего целого.

Ответ: _____

19. Какое значение будет выведено в монитор порта?

```
void loop()
{
    byte a = 10, b = 5;
    b += (a > 9) ? (a * 10) : (a + 10);
    Serial.println(b);
    while (true) {}
}
```

Ответ: _____

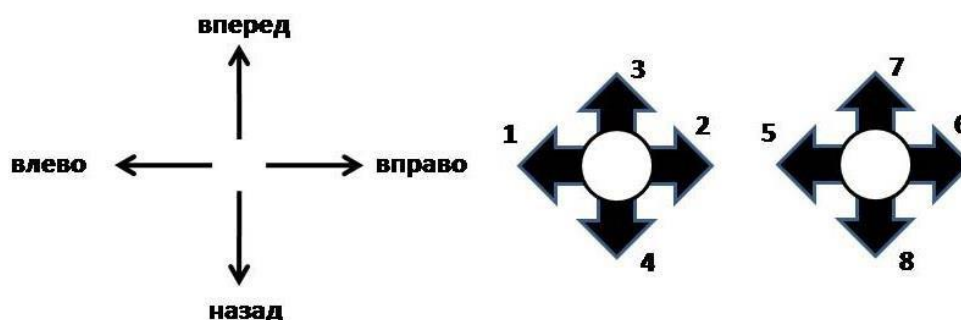
20. Какое значение будет выведено в монитор порта?

```
void loop()
{
    int a = 2048;
    int b = 0;
    b = a >> 4;
    Serial.println(b);
    while (true) {}
}
```

Ответ: _____

21. ТВОРЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (5 баллов)

Управляемый квадрокоптер «Bober-1.0» для полетов использует 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. Квадрокоптер «Bober-1.0» одновременно может выполнять только одно из 8 возможных действий. В зависимости от того, какое положение на пульте управления будут занимать джойстики, квадрокоптер будет выполнять определенное действие (см. Таблица №1)

№ положения джойстика	Действие «GUSAR-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

Bober-1.0» совершил тренировочный полет, стартовав с земли. Данные о положении джойстика заносились в Таблицу №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

Принимаем, что изменение направления движения «Bober-1.0» происходит мгновенно. **Определите расстояние, на котором оказался квадрокоптер после окончания полета от точки старта. Ответ дайте в метрах. Ответ обоснуйте.**

Ответ: _____

Решение задания: