

## ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Всероссийская олимпиада школьников \_\_\_\_\_ этап

Заполняется ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ чернилами черного или синего цвета по образцам:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	@	8	9	,
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	0	.

**ПРЕДМЕТ** \_\_\_\_\_ **КЛАСС** \_\_\_\_\_

**ДАТА** \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

**ШИФР УЧАСТНИКА**

\_\_\_\_\_

**ФАМИЛИЯ** \_\_\_\_\_  
**ИМЯ** \_\_\_\_\_  
**ОТЧЕСТВО** \_\_\_\_\_

**Документ, удостоверяющий личность**  свидетельство о рождении  паспорт **Гражданство**  Российская Федерация  
**серия** \_\_\_\_\_ **номер** \_\_\_\_\_  Иное

**Дата рождения** \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

**Домашний телефон участника** + 7 \_\_\_\_\_  
**Мобильный телефон участника** + 7 \_\_\_\_\_  
**Электронный адрес участника** \_\_\_\_\_

**Муниципалитет** \_\_\_\_\_

**Сокращенное наименование образовательной организации (школы)**  
 \_\_\_\_\_

**Сведения о педагогах-наставниках**  
 1. **Фамилия** \_\_\_\_\_  
**Имя** \_\_\_\_\_  
**Отчество** \_\_\_\_\_

**Сокращенное наименование образовательной организации (школы)**  
 \_\_\_\_\_

2. **Фамилия** \_\_\_\_\_  
**Имя** \_\_\_\_\_  
**Отчество** \_\_\_\_\_

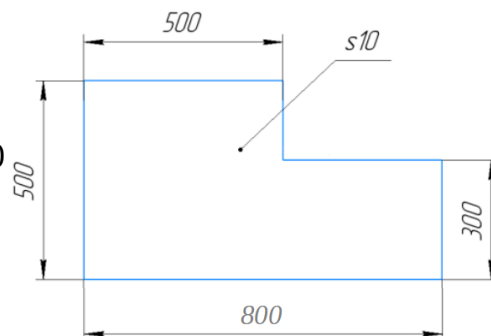
**Сокращенное наименование образовательной организации (школы)**  
 \_\_\_\_\_

**Личная подпись участника** \_\_\_\_\_ **Все поля обязательны к заполнению!**

**ОБЩИЕ ВОПРОСЫ:**

**Вопрос 1. Определите, к какому типу по предмету труда относится профессия «СКУЛЬПТОР»** Выберите правильный ответ (поставьте отметку в квадрате):

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



**Вопрос 2.** Серёжа выпилил из фанеры деталь. Толщина фанеры, из которой выпилена деталь, равна 10 мм. На чертеже размеры указаны в миллиметрах. Плотность фанеры равна 725 г/дм<sup>3</sup>.

**Определите массу детали в граммах**

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 3.** Семья из шести человек: папа - водитель и получает заработную плату 80000 рублей; мама зарплата = 46000 рублей; дочь учится в ВУЗе, ее стипендия 3000 руб.; сын учится в 8 классе; бабушка и бабушка - пенсионеры, оба получают пенсию по 30000 рублей. Расходы семьи представлены в таблице.

Виды расходов	Сумма, руб.
Питание	45000
Коммунальные услуги	8000
Одежда	20000
Услуги	16000
Мобильная связь	4000
Досуг	25000
Выплата кредита	30000

**Определите сумму профицита или дефицита бюджета семьи в рублях.**

Ответ \_\_\_\_\_

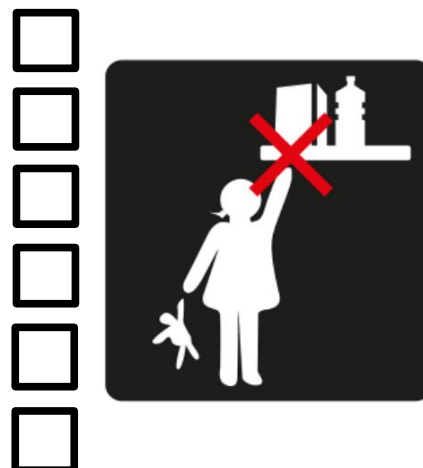
**Вопрос 4. Назовите прибор для измерения напряжения электрической цепи**

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 5.** На некоторых товарах можно встретить следующий знак маркировки:

**Что это означает? Выберите правильный ответ** (поставьте отметку в квадрате):

- 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 в недоступном для детей месте
- Е) продукция не должна замораживаться в процессе хранения



### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

**Вопросы 6-9. ШЕСТЕРЕНКИ.** Коля задумал построить устройство, которое поможет ему поднять груз массой 10 кг с использованием мотора с крутящим моментом 1 кг\*см. Он решил создать механическую передачу, используя шестеренки разных размеров - 8, 12, 16, 24, и 36 зубцов. Тонкая нить будет наматываться на вал диаметром 8 мм.

Порядок соединения шестеренок:

1. На вал диаметром 8 мм Коля устанавливает шестеренку с 36 зубцами.
2. С помощью механизма соединения шестеренок Коля связывает шестеренку с 16 зубцами с шестеренкой с 36 зубцами.
3. Шестеренка с 16 зубцами соединяется с шестеренкой с 24 зубцами с помощью механизма соединения шестеренок.
4. Шестеренка с 24 зубцами соединяется с шестеренкой с 12 зубцами с помощью механизма соединения шестеренок.
5. Шестеренка с 12 зубцами соединяется с шестеренкой с 8 зубцами, установленной на валу с мотором, с помощью механизма соединения шестеренок..

**Вопрос 6. Найдите передаточное число, собранной Колей передачи. Ответ – десятичная дробь.**

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 7. Получится ли у Коли поднять с помощью этого механизма груз? (Ответ Да или Нет)**

Ответ \_\_\_\_\_

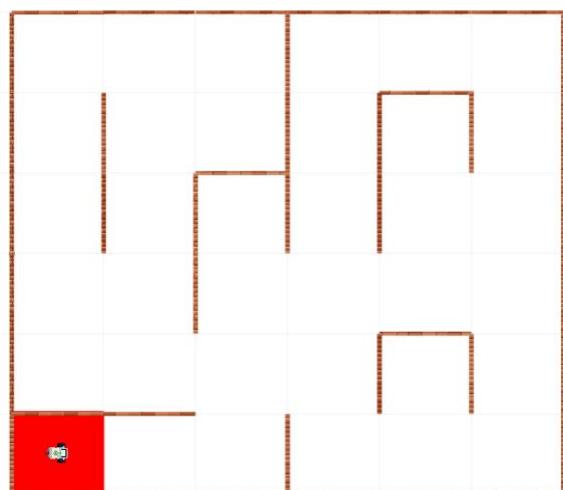
**Вопрос 8. Какой максимальный вес (в Ньютонах) груза можно поднять с помощью Колиного механизма? (ответ - дробь, сокращается до 2 знаков после запятой)**

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 9. Найдите минимальное передаточное число, необходимое для поднятия груза массой 10 кг (ответ: дробь, сокращается до 2 знаков после запятой)**

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопросы 10-12. ЛАБИРИНТ.** Следуя правилу левой руки, робот перемещается по лабиринту и в каждой посещенной клетке (кроме последней) фиксирует наличие стен датчиками, установленными на корпусе робота спереди и слева. Вернувшись в исходную клетку, робот завершает работу, не выполняя проверку стен. Обнаруженные стены записываются в память робота. При этом, если стена обнаружена, то она считается обнаруженной и в смежной клетке. (Робот, не двигаясь сначала фиксирует наличие стен на стартовой клетке, далее начинает перемещение)



**Вопрос 10.** Посчитайте, сколько стен в лабиринте будет обнаружено на момент завершения работы.

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 11.** Укажите количество клеток, в которых останутся необнаруженные стены (включая смежные клетки).

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 12.** Укажите количество стен, которые робот не обнаружил.

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопросы 13-15. ЭНКОДЕР.** Функция обработчик прерывания инкрементирует или декрементирует переменную со значением пройденного расстояния при поступлении импульсов от энкодера. Переменная содержит целочисленное значение со знаком. Энкодер двигателя имеет точность 720 значений на один оборот, что соответствует количеству импульсов.

**Вопрос 13.** Какое расстояние сможет проехать робот с диаметром колеса 56 мм после обнуления переменной до её переполнения, если она имеет размер 4 байта? Ответ дать в км с округлением до целых в меньшую сторону.

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 14.** Какую часть оборота сможет совершить колесо до переполнения переменной, если она будет знаковой и занимать 2 байта? Ответ дать в виде десятичной дроби с округлением до второго знака после запятой.

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 15.** Какое требуется значение переменной, если двухмоторная тележка с колёсами диаметром 56 мм и колеёй 120 мм совершит оборот на 180 градусов? Ответ дать в виде десятичной дроби с округлением до второго знака после запятой.

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопросы 16-18. РОБОТ-ПЫЛЕСОС.** Аня решила создать робота-пылесос, который будет автоматически чистить пол в ее квартире. Для этого она решила использовать два датчика высоты от пола на пропорциональном регуляторе. Аня решила, что регулятор должен выдавать мощность мотора в диапазоне от 40 до 100. У нее есть специальная пробная поверхность, которая имитирует различные уровни загрязнения - от полностью грязного (высота 0) до полностью чистого (высота 10).

Средняя мощность робота - P, а коэффициент усиления - k.

Основная часть цикла управления выглядит так:

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

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

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

**Вопрос 16. Какая максимальная ошибка (по модулю) возможна в процессе движения?**

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 17. С какой средней скоростью  $V$  должен ехать робот?**

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 18. Какой максимальный коэффициент усиления обеспечит диапазон скоростей моторов от 40 до 100?**

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопросы 19-20. ШТРИХ-КОД.** Смартфон имеет специальное приложение для считывания штрих-кодов. Штрих-коды нарисованы черными и белыми линиями шириной 1 см на белом фоне, и робот с установленным на борту смартфоном движется со скоростью 1 см/с, перпендикулярно линиям. Первые две черные линии являются контрольными, а остальные 10 линий могут быть как черными, так и белыми, идущими подряд. Диапазон значений Считанные датчиком освещенности значения записаны в таблицу.

Отчет начат с первой контрольной черной линии, как только датчик оказывается над черным. Робот запоминает это значение и все что больше определяется черным, а меньше-белым, и переводит в двоичный код, черное-1, белое-0. В штрих-коде закодировано 10-разрядное двоичное число, начиная со старшего бита. 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	50	52	66	78	46	70	12	81	75	15	18	24	60	62	11	12	67	55	58	60	61	62

**Вопрос 19. Запишите двоичное число, закодированное в штрих-коде**

Ответ \_\_\_\_\_

**Вопрос 20. Роботу было предложено считать еще один штрих код. В итоге получен результат в виде десятичного числа 5507. Каково расположение черных и белых линий в этом штрихкоде, включая контрольные линии? Ответ записать в виде последовательности из букв "ч" и "б", без пробелов.**

Ответ \_\_\_\_\_

**21. КЕЙСОВОЕ ЗАДАНИЕ.** Группа молодых исследователей разрабатывает дрон для мониторинга хлебных полей. Для определения уровня роста растений, они подключают аналоговый датчик влажности почвы к контроллеру Raspberry Pi, который имеет 10-разрядный АЦП. Показания датчика на сухой почве составляют 100, а на влажной - 600.

**Вопрос.** Что можно ожидать от значений датчика, если бы контроллер имел 12-разрядный АЦП?

Ответ \_\_\_\_\_