

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

### Общая часть

#### 1. Выберите правильный ответ (1 балл):

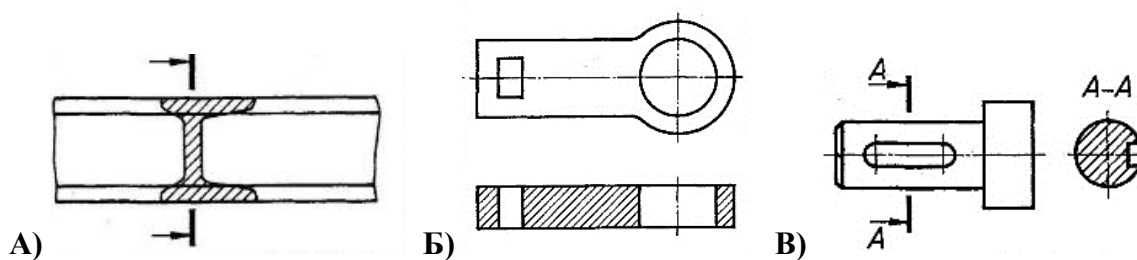
Безотходной технологией называют такой принцип организации производства продукции, который подразумевает ...

- 1) использование сырья и энергии в замкнутом цикле
- 2) обезвреживание отходов
- 3) захоронение отходов
- 4) сжигание отходов

Ответ: \_\_\_\_\_

#### 2. Выберите правильный ответ(-ы) (1 балл)

Определите, где представлены сечения?



Ответ: \_\_\_\_\_

#### 3. Что из перечисленного лучше всего характеризует понятие «стартап»? (1 балл)

- а) Малый бизнес, который стремится к росту за счет инноваций
- б) Бизнес с многолетней историей
- в) Малый бизнес с ограниченным количеством сотрудников
- г) Любой новый бизнес, созданный без инвестиций

Ответ: \_\_\_\_\_

#### 4. Вопрос на соответствие. (1 балл)

Соотнесите предпринимательские термины с их определениями. Поставьте в таблицу соответствующие определениям буквы:

| предпринимательские термины | определения |
|-----------------------------|-------------|
| 1 - Рентабельность          |             |
| 2 - Инвестиции              |             |
| 3 - Дивиденды               |             |
| 4 - Франчайзинг             |             |

- а) Система передачи прав на ведение бизнеса по модели франчайзера.
- б) Вложения капитала в проекты или компании с целью получения прибыли.

- в) Показатель, характеризующий эффективность использования ресурсов для получения прибыли.  
г) Часть прибыли компании, выплачиваемая акционерам.

Ответ: 1-\_\_\_\_\_ 2-\_\_\_\_\_ 3-\_\_\_\_\_ 4-\_\_\_\_\_

**5. Решите задачу и выберите верный из предложенного перечня вариантов ответов (1 балл):**

Магазин электроники продает три товара:

- смартфоны по 30 000 рублей,
- планшеты по 15 000 рублей
- наушники по 5 000 рублей.

В течение дня было продано 10 смартфонов, 15 планшетов и 20 наушников.

**Вопрос:** Рассчитайте общую выручку за день и прибыль, если расходы составляют 70% от выручки.

**Варианты ответов:**

- а) Общая выручка: 437 500 рублей; прибыль: 187 500 рублей
- б) Общая выручка: 625 000 рублей; прибыль: 187 500 рублей
- в) Общая выручка: 187 500 рублей; прибыль: 625 000 рублей
- г) Общая выручка: 187 500 рублей; прибыль: 437 500 рублей

**Решение:**

Ответ: \_\_\_\_\_

**Специальная часть**

6. Робот у Миши представляет из себя тележку с дифференциальным приводом. За каждый оборот вала мотора энкодер выдает 24 импульса. Передаточное число редуктора: 30. Диаметр колес 5 см, ширина колеи робота — 12 см. Робот проехал по приведенной на рис. 1 траектории. Считайте, что траектория отображает перемещение условного центра робота, расположенного посередине между ведущими колес.

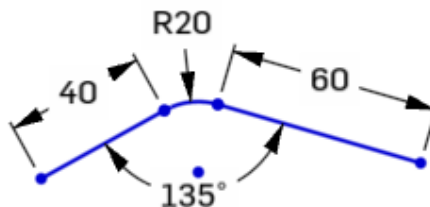


Рис. 1. Траектория движения робота справа налево, обозначения в мм и градусах

- 6.1. (2 балла) Помогите Коле найти, каково состояние правого и левого энкодеров при перемещении робота по траектории, изображенной на рис. 1. В ответе укажите сначала значение левого, потом правого энкодера через запятую. Значения округлите вниз до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_

6.2. (2 балла) Миша поставил колеса диаметра 3 см и меньшей ширины, в результате чего коlea стала 8 см. Определите состояние энкодеров при проезде по траектории на рис. 1.

Ответ: \_\_\_\_\_

6.3. (1 балл) На следующий день Миша продолжил эксперименты с колесами, поставил новые без маркировки и не стал проверять их диаметр. Коlea стала 12 см. Каков диаметр колес робота, если он, перемещаясь по указанной траектории, получил разность между показаниями энкодера 200? Ответ дайте в см с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. На базе платы Arduino UNO собрана схема (см. рис. 2).

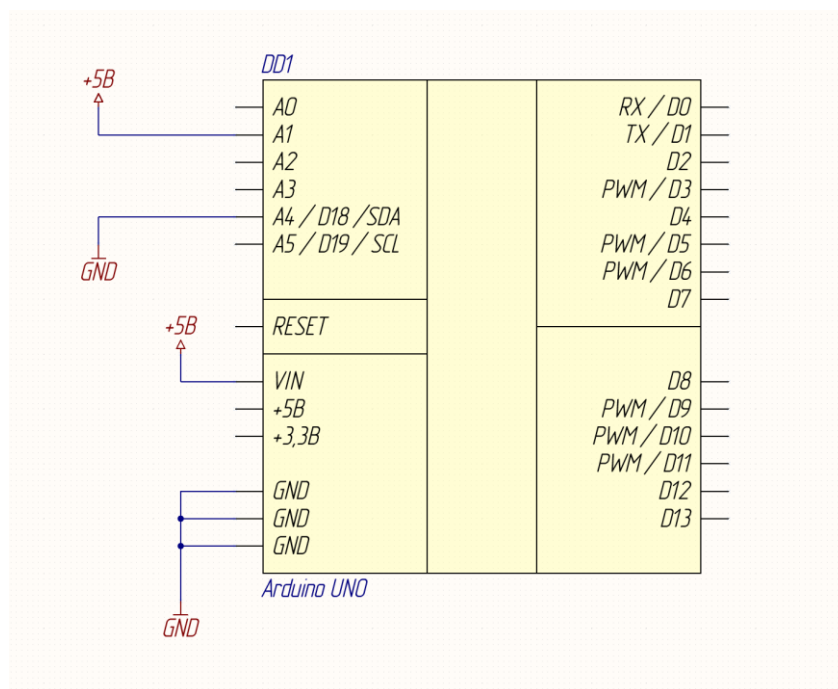


Рис. 2. Схема на базе Arduino Uno

7.1. (1 балл) Чему станет равно значение переменной s в результате выполнения следующего фрагмента программного кода?

```
s = analogRead ( A4 );
```

Ответ: \_\_\_\_\_

7.2. (1 балл) Чему станет равно значение переменной  $s$  в результате выполнения следующего фрагмента программного кода.

```
s = analogRead ( A1 );
```

Ответ: \_\_\_\_\_

8. В точке с координатами  $(0, 0, 1)$  ( $x, y, z$ , единица измерения метр, направление осей обозначено на рис. 3) завис квадрокоптер.

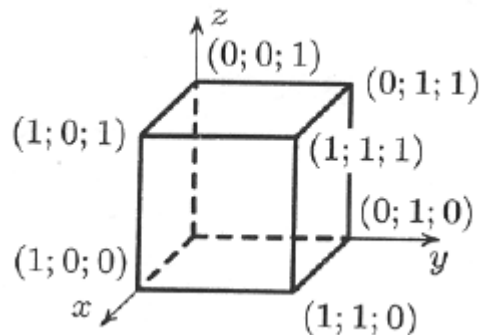


Рис. 3. Система координат квадрокоптера

Известно, что:

- для задания вектора перемещения квадрокоптера используется команда  $rs\ y\ x\ z$ , где  $y, x$  и  $z$  – это коэффициенты (принимающие значения в диапазоне от  $-100$  до  $100$ ), влияющие на скорость перемещения квадрокоптера в направлении, соответствующем одноименным координатным осям;
- после передачи команды  $rs\ y\ x\ z$  квадрокоптер перемещается в заданном совокупностью коэффициентов направлении до тех пор, пока не будет подана команда с новыми значениями коэффициентов;
- при назначении любому одному коэффициенту значения  $100$ , а двум другим значения  $0$ , квадрокоптер перемещается со скоростью  $20$  м/с; двум любым коэффициентам значения  $100$ , а оставшемуся значения  $0$  – со скоростью  $15$  м/с; всем коэффициентам значения  $100$  – со скоростью  $10$  м/с;
- использовать можно не более  $3$  команд  $rs\ y\ x\ z$ .

8.1. (2 балла) За какое минимальное время квадрокоптер может переместиться из исходной точки в точку с координатами  $(1, 1, 2)$ ? Ответ укажите в секундах с точностью до двух знаков после запятой.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 8.2. (1 балл) Какие команды потребуется передать квадрокоптеру для перемещения в точку (1, 1, 2) за минимальное время? Из таблицы 1 выберите все подходящие комбинации команд. В ответе укажите последовательность букв через запятую, если их несколько.

Таблица 1. Варианты команд для перемещения квадрокоптера

| Буквы в ответ | Команда 1             | Команда 2           | Команда 3         |
|---------------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| А             | <i>rc 100 100 0</i>   | <i>rc 0 0 100</i>   | -                 |
| Б             | <i>rc 100 100 100</i> | -                   | -                 |
| В             | <i>rc 100 0 0</i>     | <i>rc 0 100 0</i>   | <i>rc 0 0 100</i> |
| Г             | <i>rc 100 0 0</i>     | <i>rc 0 100 100</i> | -                 |
| Д             | <i>rc 100 0 100</i>   | <i>rc 0 100 0</i>   | -                 |
| Е             | <i>rc 100 100 0</i>   | <i>rc 100 0 100</i> | -                 |

Ответ: \_\_\_\_\_

- 8.3. (1 балл) За какое минимальное время квадрокоптер может переместиться из исходной точки в точку с координатами (1, 1, 1)? Ответ укажите в секундах с точностью до двух знаков после запятой.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В последние годы растет интерес к использованию автономных роботов для обеспечения безопасности и мониторинга промышленных объектов. Патрулирующий мобильный робот может выполнять регулярные обходы территории, чтобы контролировать состояние оборудования, уровень температуры и влажности в помещениях, выявлять утечки вредных веществ и т.п. Представим, что ведется разработка такого мобильного робота. Робот должен передвигаться по периметру помещения или другому маршруту, включающему как горизонтальные, так и наклонные поверхности, сохраняя устойчивость и скорость. Мобильная платформа патрулирующего робота представляет собой шасси с кинематикой дифференциального типа, на основе двух ведущих колес и опорного колеса. Масса робота – 40 кг. Диаметр ведущих колес 20 см.

- 9.1. (2 балла) Требуется подобрать моторы для робота таким образом, чтобы крутящий момент был достаточен для преодоления пандусов с углом наклона  $30^\circ$  при коэффициенте трения шин 0,6. В ответе укажите целое число, являющееся минимально возможным крутящим моментом в Нм.

Ответ: \_\_\_\_\_

9.2. (1 балл) Требуется определить максимальную скорость робота, которую он сможет развивать, если предположить, что максимальная скорость вращения выходного вала двигателя составляет 90 об/мин. Ответ в метрах в секунду.

Ответ: \_\_\_\_\_

9.3. (1 балл) Требуется рассчитать необходимую емкость аккумулятора для робота при условии, что робот должен работать автономно в течение 8 часов, а каждый мотор потребляет по 3А. Ответ дать в мАч, округлить до целого.

Ответ: \_\_\_\_\_

9.4. (1 балл) Какую максимальную длину пути робот сможет проинспектировать, если после каждого патрулирования он должен возвращаться на зарядную станцию, расположенную в начале маршрута? Ответ в метрах, округлить до целого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Олег, работая над проектом, собрал на базе платы Arduino UNO устройство для управления мощным нагревательным прибором (рис. 4). Однако, при отладке транзистор довольно часто выходил из строя. «Странно, - подумал Олег. – Я ведь все рассчитал. Токи через транзистор существенно меньше максимально допустимых. Максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером у этого транзистора – целых 30 вольт, а я подаю всего 9 вольт».

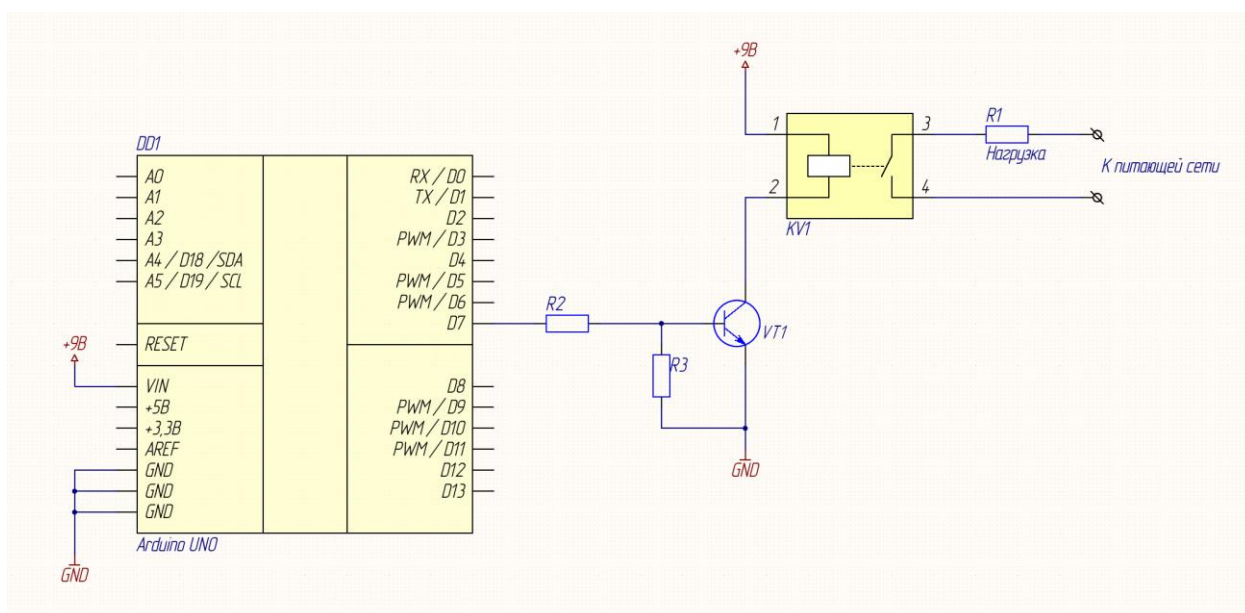


Рис. 4. Устройство управления нагревательным прибором

- 10.1. (1 балл) Почему транзистор выходил из строя?
- А. Происходил пробой транзистора, из-за скачка напряжения, возникающего вследствие явления самоиндукции.
  - Б. Из-за наличия резистора R3 транзистор открывался не до конца, поэтому перегревался и сгорал.
  - В. Нужно было ШИМ-сигнал на базу транзистора подавать, тогда бы не сгорел.
  - Г. В схеме отсутствует конденсатор, из-за этого все проблемы.
  - Д. В схеме используется биполярный транзистор, а при управлении мощной нагрузкой следует использовать полевые транзисторы, желательно, имеющие МОП-структуру.
  - Е. Схема в принципе неработоспособна, подобные задачи необходимо решать при помощи специальных микросхем-драйверов.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 10.2. (1 балл) Как это исправить?
- А. Подключить базу транзистора к выходу Arduino, поддерживающему ШИМ, в коде использовать функцию `analogWrite()`.
  - Б. Установить электролитический конденсатор параллельно резистору R3.
  - В. Удалить из схемы резистор R3.
  - Г. Подключить выпрямительный диод параллельно катушке электромагнитного реле, анодом к коллектору транзистора.
  - Д. Заменить биполярный транзистор на полевой.
  - Е. Представленную схему исправить невозможно, она полностью неработоспособна. Единственный вариант – разработать новую схему.

Ответ: \_\_\_\_\_

**11. ARTag маркер состоит из 25 элементов одинакового размера. Элементы маркера, расположенные по его границе - всегда черные. Четыре элемента, находящиеся в углах внутреннего  $3 \times 3$  квадрата определяют ориентацию маркера таким образом, что только элемент в нижнем правом углу квадрата - белый. Центральный элемент квадрата используется для проверки четности: если количество единичных бит в двоичной записи закодированного в маркере числа нечетное, то он черный. Оставшиеся 4 элемента маркера кодируют число по следующему правилу: если элемент черный, то он обозначает 1, если белый, то 0 при этом самый первый элемент — старший бит закодированного числа. Нумерация элементов показана на рис. 5.**

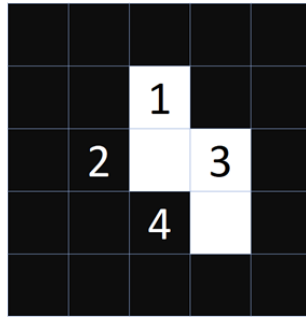


Рис. 5. ARTag маркер

11.1. (1 балл) Определите закодированное маркером число на рис. 5. Ответ укажите в десятичной записи.

Ответ: \_\_\_\_\_

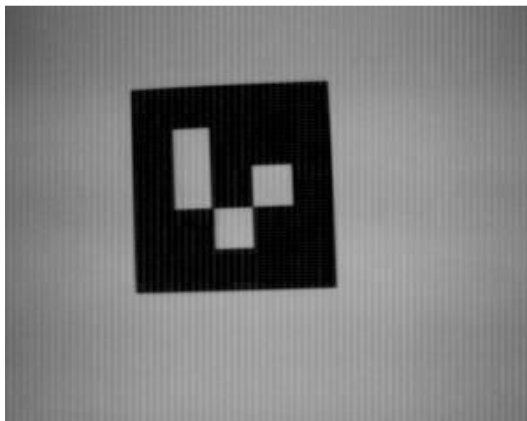


Рис. 6. Фотография ARTag маркера

11.2. (1 балл) Робот сделал фотографию маркера из не самого удобного положения (рис. 6). Помогите ему определить закодированное число. Ответ укажите в десятичной записи.

Ответ: \_\_\_\_\_