



# Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ Естественные науки ☐ Инженерные науки  
☒ Математика и информатика ☐ Социальные и  
☐ Экономика и управление гуманитарные науки  
Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует  
Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке :  
Время выхода с до :

## Протокол проверки Заполняется жюри

|                       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер задания         | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Балл члена<br>жюри №1 | 12 |    |    | 3  | 3  |    |    |    |    |    |
| Балл члена<br>жюри №2 | 12 |    |    | 3  | 3  |    |    |    |    |    |
| Номер задания         | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Балл члена<br>жюри №1 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Балл члена<br>жюри №2 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Итоговый балл 45

Подпись члена жюри №1 Подпись члена жюри №2

Пример заполнения А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Цифровая часть.

Ищем (1)  $V = a \cdot b \cdot c = 29160 \text{ см}^3$  - произведение. Найдите

Условие: (2)  $96 + 20c \leq 810$ , откуда  $c \leq \frac{810 - 96}{20}$  ✓

Подставим (2) в (1)  $c \leq \frac{9(90 - b)}{20}$  (3) ✓

$V = a \cdot b \cdot \frac{9(90 - b)}{20} = 29160$ , откуда получим:

$$a = \frac{29160 \cdot 20}{9b(90 - b)} \quad (5) ?$$

Ищем искомый объем:

$$L = a \cdot b^2 \cdot c^3 \quad (4)$$

Подставим в (4) выражения (5) и (3)

$$L = \frac{29160 \cdot 20}{9b(90 - b)} \cdot b^2 \cdot \left( \frac{9(90 - b)}{20} \right)^3 =$$

$$= \frac{29160 \cdot 20 \cdot b^2 \cdot 9^3 \cdot (90 - b)^3}{9b(90 - b) \cdot 20^4} = \frac{29160 \cdot 6 \cdot 9^2 \cdot (90 - b)^2}{20^3} \quad (\text{при } b \neq 0)$$

$$= 42,9 \cdot b \cdot 9^2 \cdot (90 - b)^2 \quad \text{составлено выражение } L(b)$$

Функция возрастает, тогда при  $b = (0, 90)$  примет, то ее максимальное значение будет при  $b = 45$ .

Тогда из (3) найдем сторону  $c$ :

$$c = \frac{9(90 - 45)}{20} = \frac{9 \cdot 45}{20} = \frac{9 \cdot 9}{4} = \frac{81}{4} = 20,25$$

Тогда из (1) найдем  $a$ :

$$a = \frac{29160}{20,25 \cdot 45} = \frac{648}{81} = 8$$

Ответ:  $a = 8$ ;  $b = 45$ ;  $c = 20,25$

Вспомогательные значения для  $L(b)$  записаны верно  
данные для решения неверны

12 баллов

1. Робот-курьер применяется для автоматизации перемещения определенного вида грузов. Такая автоматизация может использоваться, например, на складах товаров, где необходима разгрузка товара от транспорта до места хранения, или, наоборот, погрузка. Так же такого рода робот такой грузоподъемности может применяться на производствах, где необходимо обрабатывать детали на разных этапах. Например, перевозка партии деталей с токарного станка на фрезерный, затем на сверлильный или шлифовальный.

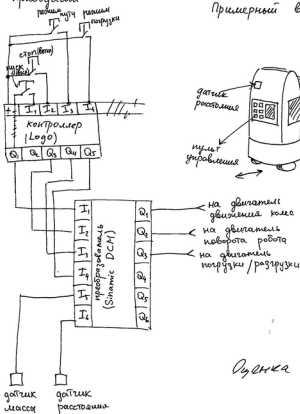
Робот должен иметь специальную платформу для загрузки, которая будет иметь допустимые параметры (в данном случае это В/Ш/Г - 600/800/600 мм) для устранения возможности загрузки больших габаритов. Робот должен иметь узлы, позволяющие ему совершать: 1) движение по прямой (колеса) и поворот (поворотная опора) вокруг своей оси для смены траектории.

Почему это, робот должен быть оснащен датчиками расстояния, которые будут задавать ему траекторию его движения. Платформа погрузки должна иметь датчик массы груза, который при перевесе будет посылать сигнал на остановку работы робота.

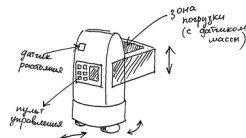
Робот будет оснащен пультом управления, встроенным в его корпус, который будет служить для ввода координат конечного пункта, для нажатия кнопок рекуперации (ПЧК, начало пути, стоп, выключение).

Данные с пульта и с датчиков расстояния и массы будут приходить на преобразователь частоты по типу Sinatic DCM, который будет посылать сигналы на электропривод (пуск, торможение, работа в режиме постоянной скорости).

Примерная электрическая схема системы управления приводами:



Примерный внешний вид робота



Оценка пункта 1-15 баллов

## 2. Описание алгоритма работы

```
begin /* загрузка по кнопке ПУСК */
while stop != 1: /* работа робота, пока не нажата кнопка
    input coordinate /* ввод координат */
    function checkEnergy () /* запуск функции проверки заряда
        отработанной координат, если
        if checkEnergy (coordinate) == 0 { не хватает, то функция возвращает 0 */
            print ("Недостаточно заряда")
        else
            print ("Установите режим: путь или погрузка") }
    input program /* установление режима по кнопкам на
        кнопке управления)
    if program == "Go" {
        function Go () /* запуск программы пути */
    else if program == "Mass" {
        function Mass () /* запуск программы погрузки */
        if mass < 300 {
            function Go () /* запуск пути, если груз < 300 кг */
        else { print "Груз слишком большой" }
        }
    }
}
checkCoordinate () /* проверка текущих координат */
if checkCoordinate () == 1 {
    function stay () /* если робот прибыл в зону назначения,
        то остановка робота */
}
end
```

Венке пункта 2 - алгоритм не содержит  
описаний пространств маршрута движения,  
объездов, возникновения препятствий (8 баллов)

3 Прототип визуальных интерфейсов

Робот будет оснащен панелью: # и кнопкой управления и монитором. На мониторе будут выводиться информационные сообщения:

- Недостаточно заряда
- Выберите режим: ~~пути~~ путь или погрузка
- Груз слишком большой



кнопки

монитор

Оценка пункта 3 - 10 баллов.  
Итого 33 балла.

