

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города  
Москвы “Школа №1564 имени Героя Советского Союза А.П.  
Белобородова”**

"Лимонадный автомат"

Авторы работы:

Класс:

10 “А”

ГБОУ Школа №1564

Химин Иван Владимирович

Провозин Артем Павлович

Толстов Тимофей Дмитриевич

Арабей Екатерина Александровна

Шуляева Анна Игоревна

Научные руководители:

лаборант ГБОУ Школы №1564

Гасилин Егор Денисович

## **Цели**

Автоматы для продажи газированной воды и лимонада обеспечивают удобный, быстрый и круглосуточный доступ к напиткам в местах с большим потоком людей, таких как торговые центры, вокзалы и офисы. Главной целью проекта было создание рабочего, экономически выгодного лимонадного автомата, занимающего минимальное пространство.

## **Задачи**

1. Поиск решения реализации проекта.
2. Проектирование 3D-модели.
3. Проектирование электротехнической системы устройства  
разработка программного обеспечения.
4. Сборка устройства.
5. Тестирование и отладка устройства.
6. Подготовка документации.

## **Описание команды, распределение ролей, функций и обязанностей каждого участника команды**

1. Химин Иван Владимирович: создатель 3D-модели, командир команды, сборщик модели.
2. Провозин Артем Павлович: программист.
3. Арабей Екатерина Александровна: составитель документации.
4. Толстов Тимофей Дмитриевич: составитель документации.
5. Шуляева Анна Игоревна: лицо команды.

## **Общее описание функций разработанного решения**

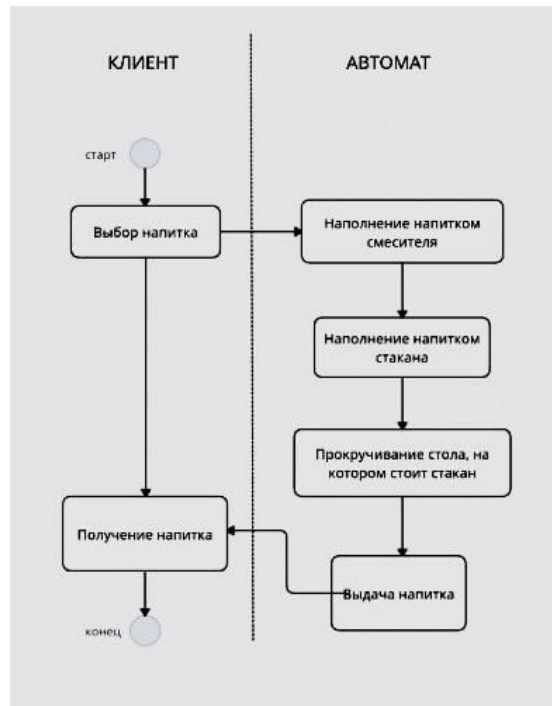
После получения заказа вода попадает из бака через заслонку в смеситель, затем из смесителя в стакан через заслонку. После этого происходит вращение стола и выдача продукта.

## **Описание используемых аппаратных и программных узлов**

Для создания проекта были использованы такие программы как:

- КОМПАС-3D
- Arduino IDE

## Функциональное описание разработанного решение в виде UML-диаграмм

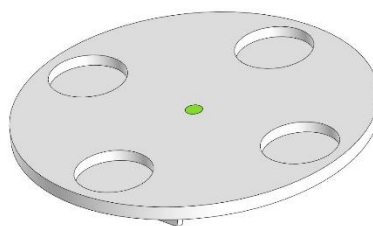
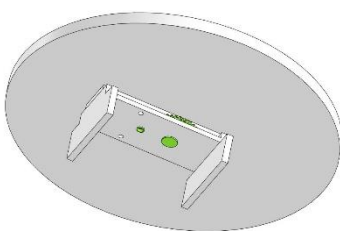


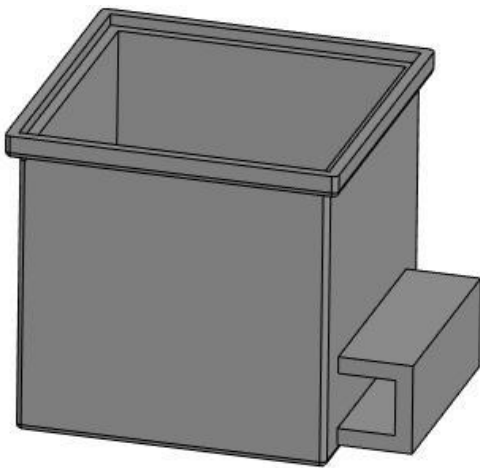
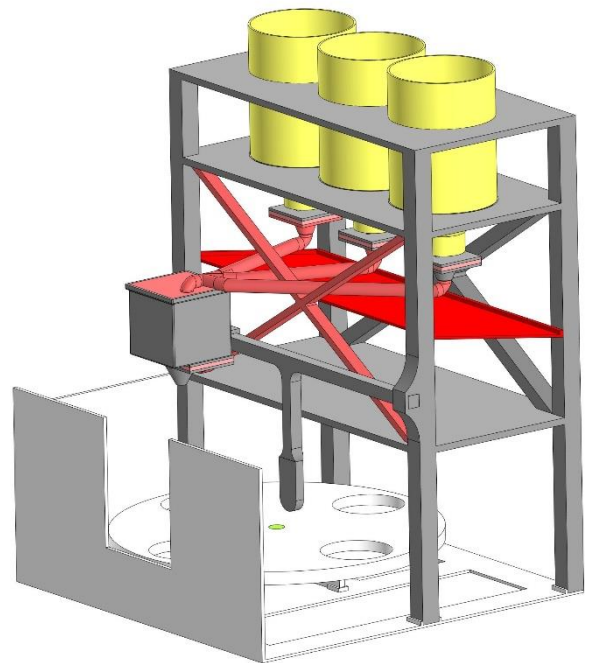
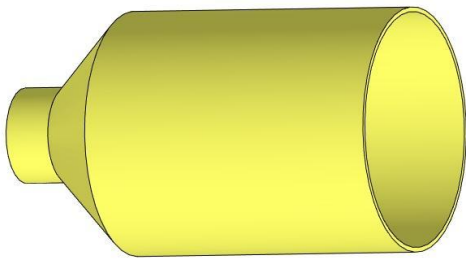
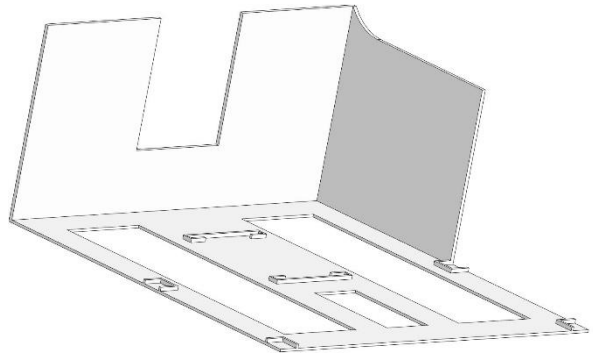
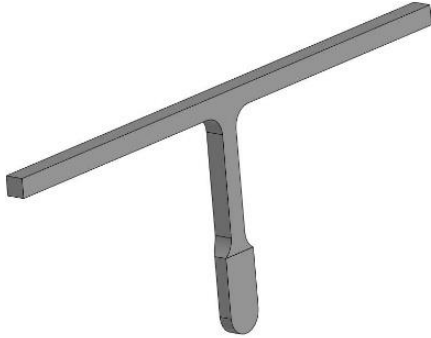
## Описание кинематической системы

Движения и взаимодействия:

- Заслонки (краны) открывается и закрывается с помощью четырёх сервоприводов MG995.
- Стол вращается с помощью step motor 28byj-48 5v dc через драйвер шагового двигателя против часовой стрелки.
- Вода льется под действием силы тяжести и давления бутылки.

## Разработанные 3D-модели и чертежи

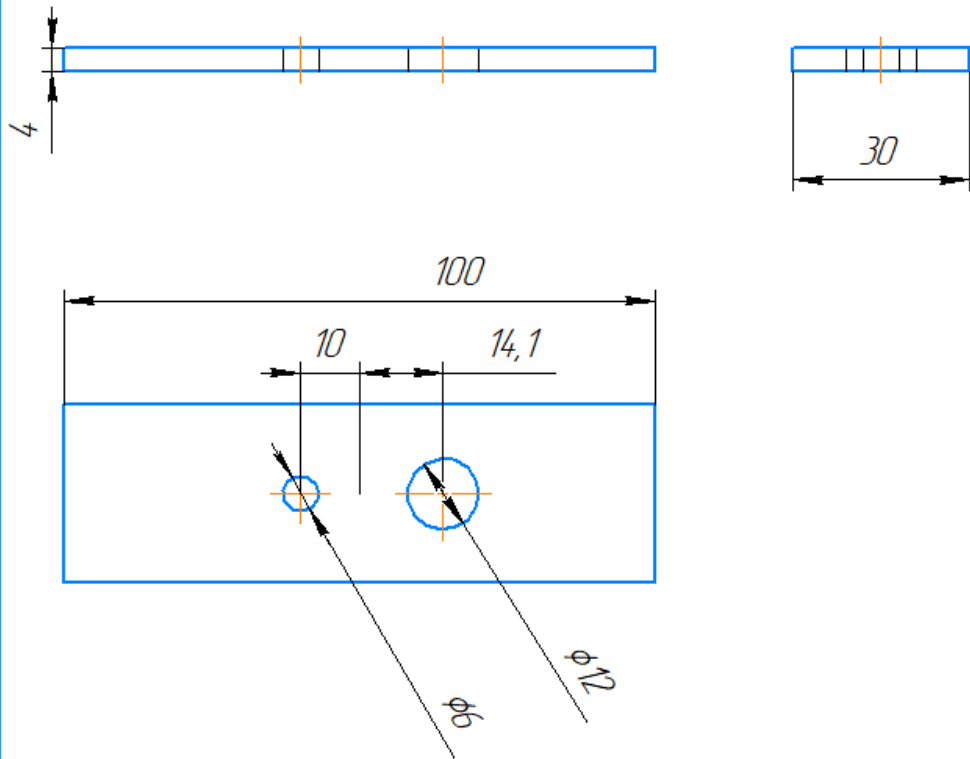






КОМПАС-3D v23 Учебная версия © 2024 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены

Перв. примен.							
Справ. №							
Подп. и дата							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Опора Верх</b>			
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.				<b>PLA</b>			
					Лит.	Масса	Масштаб
						0,01	1:1
					Лист	Листов	1



Не для коммерческого использования

Копировал

Формат A4

КОМПАС-3D v23 Учебная версия © 2024 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перв. примен.

Справ. №

Top view showing dimensions: 90, 5, 5, 9, 45.

Front view showing dimensions: 70, 45, 4, 6, 12.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Химин И.			09.02
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

# Опора

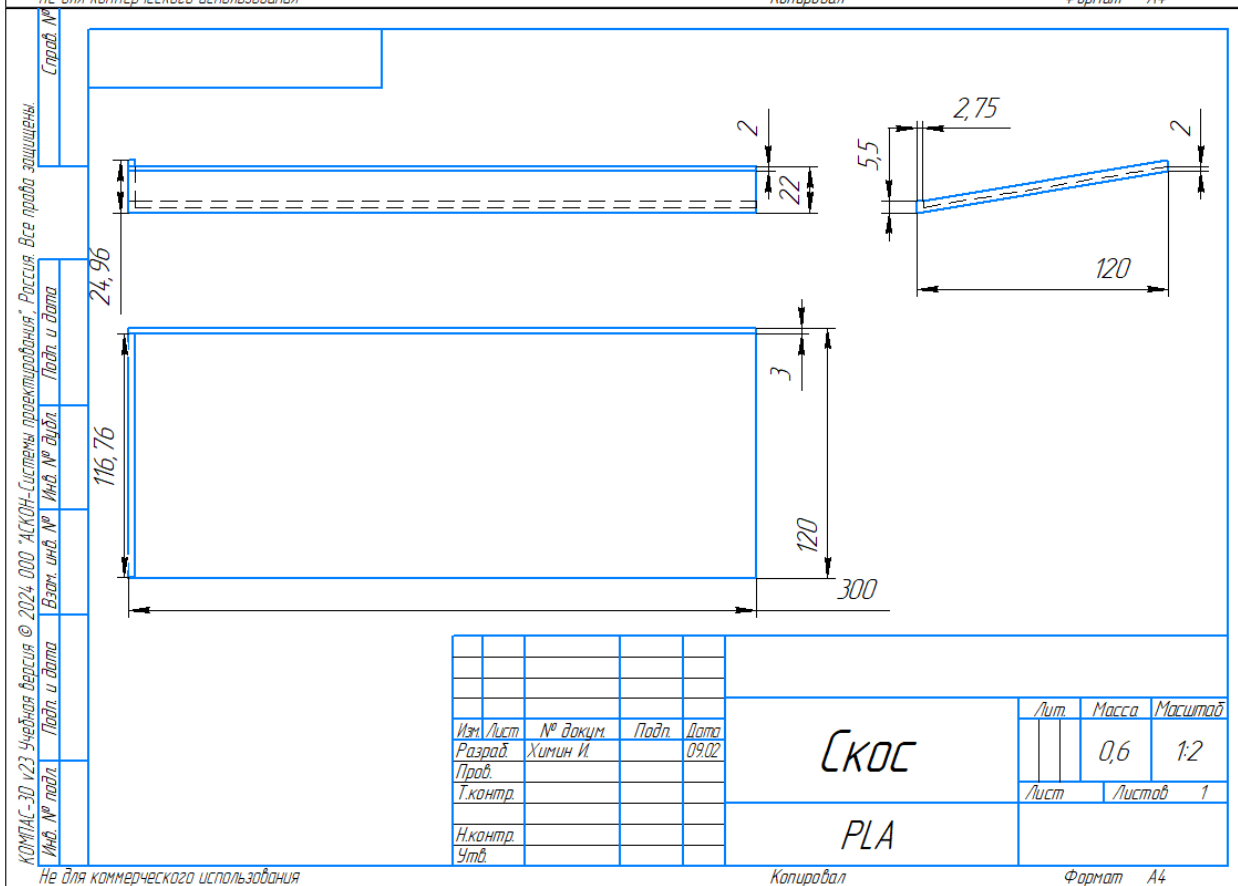
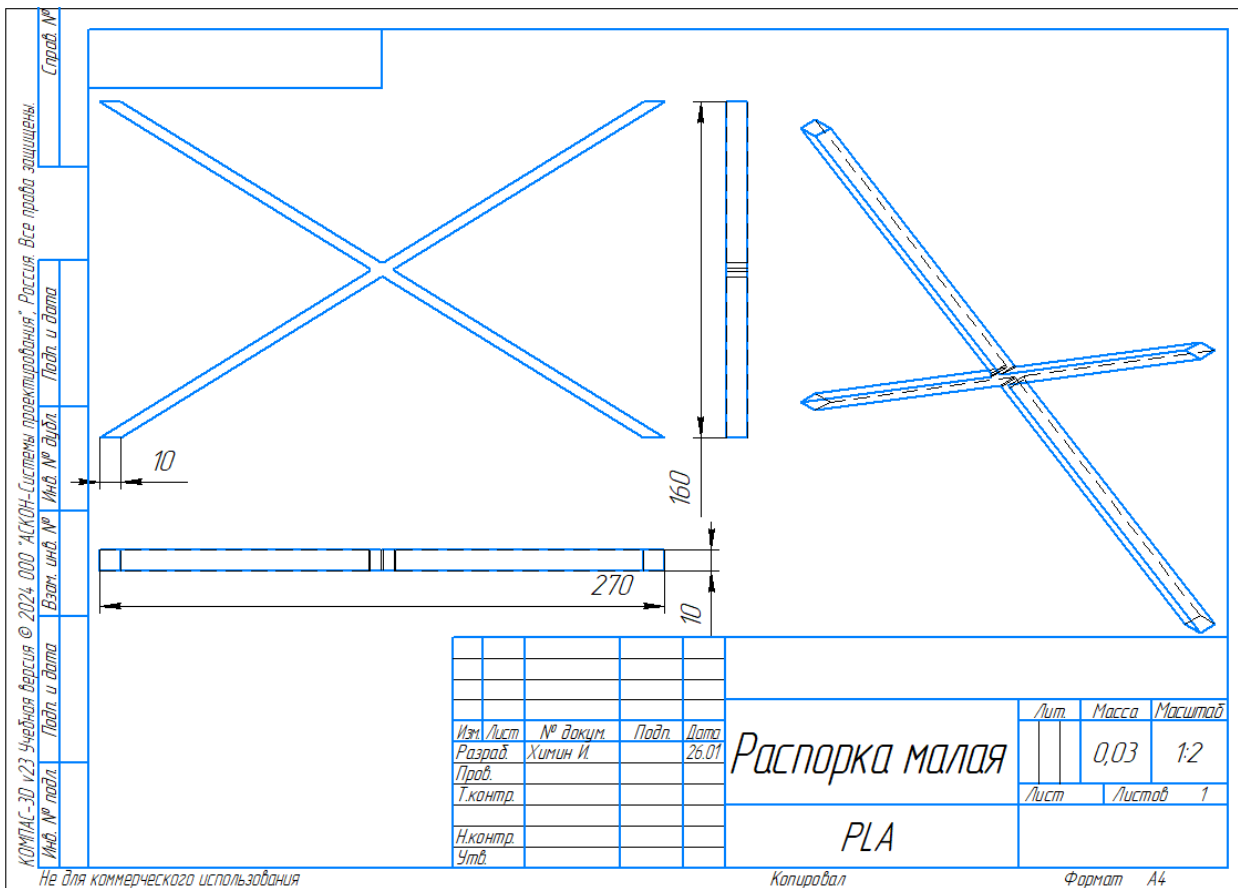
## PLA

Лист	Масса	Масштаб
	0,03	1:1
Лист	Листов	1

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат A4







КОМПАС-3D v23 Учебная версия © 2024 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перв. примен.	Справ. №
---------------	----------

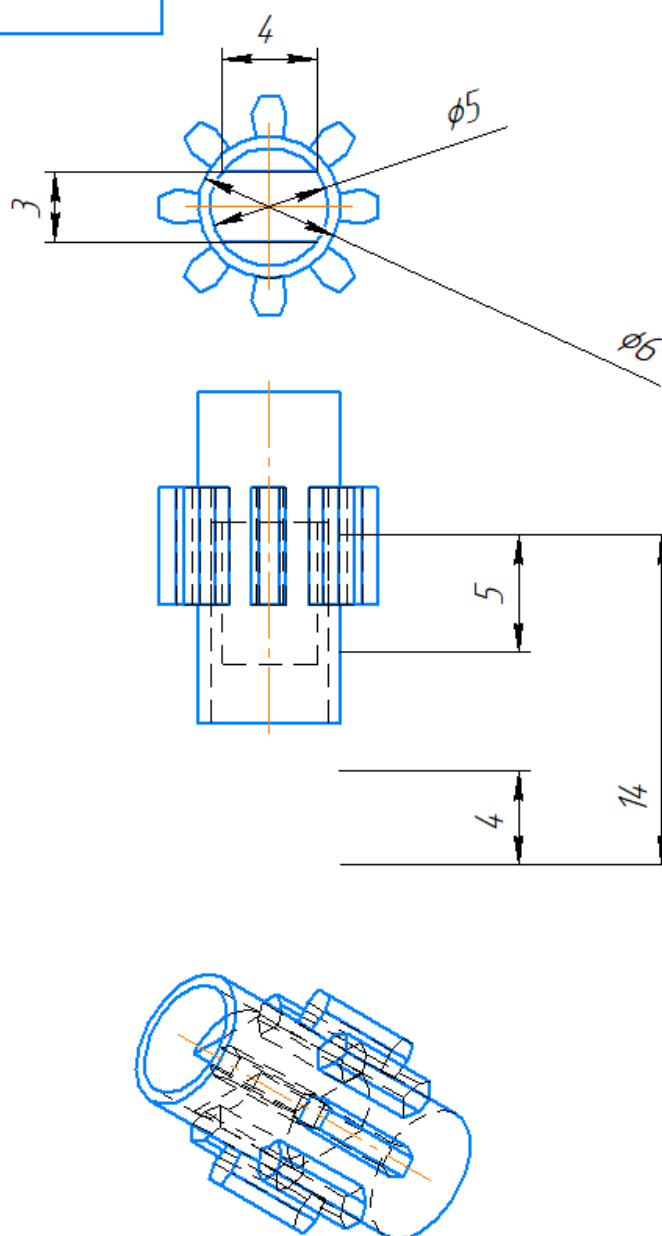
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Химин И.			09.02
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

## Шестерня большая

### PETG

Лит.	Масса	Масштаб
	0,01	2:1
Лист	Листов	1

Не для коммерческого использования
Копировал
Формат A4

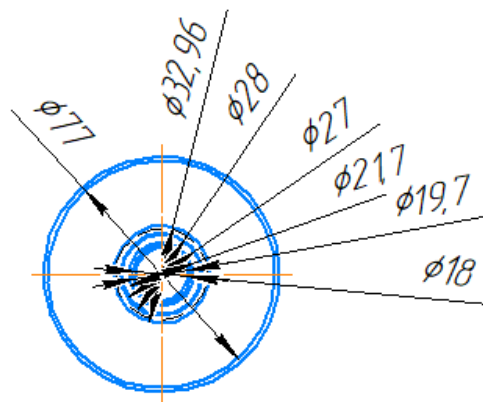
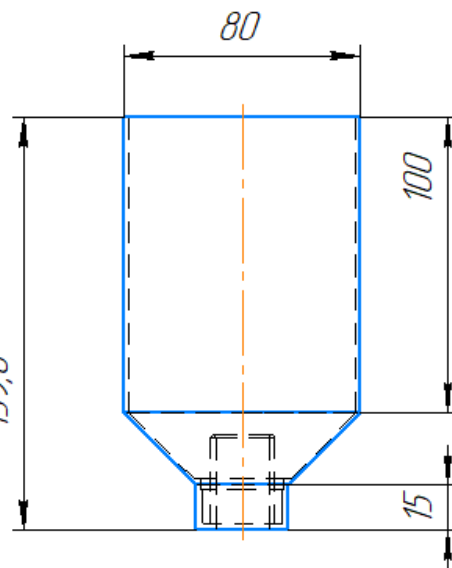


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шестерня малая	Лит.	Масса	Масштаб		
Разраб.	Химин И.		09.02				0	4:1		
Пров.										
Т.контр.						Лист	Листов	1		
Н.контр.					PETG					
Утв.										

КОМПАС-3D v23 Учебная версия © 2024 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------	---------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Химин И.		09.02
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				



Бак

PLA

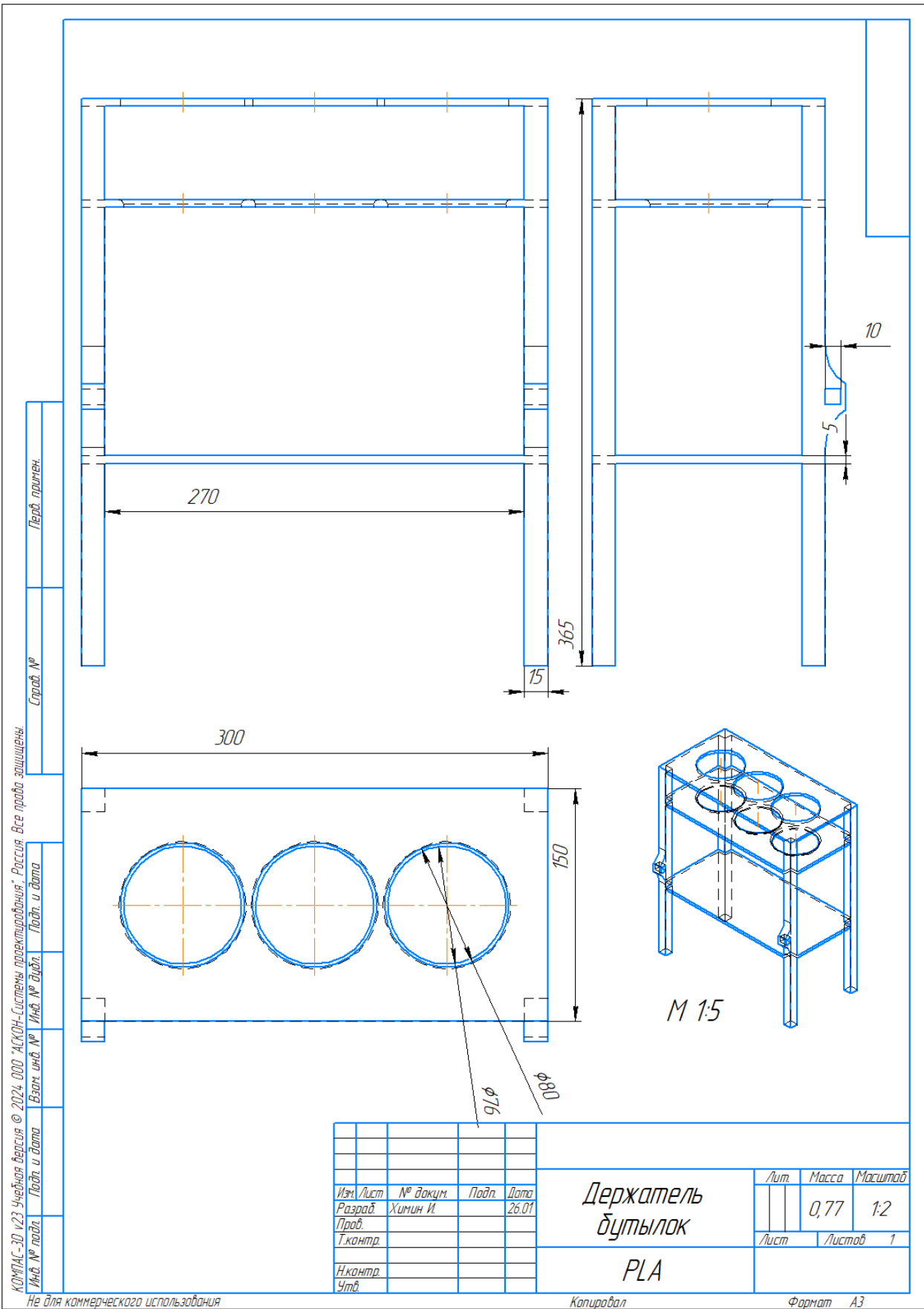
Лит.	Масса	Масштаб
	0,05	1:2

Лист 1

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат A4



КОМПАС-3D v23 Учебная версия © 2024 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Инв. № подл.		Подп. и дата		Инв. № подл.	

Technical drawing of a dispenser (Диспенсер) showing front, side, top, and isometric views with dimensions.

Front view dimensions: 58 (width), 48 (height), 52 (inner width), 13 (inner height), 10 (flange width), 16 (flange height).

Side view dimensions: 54 (height), 52 (width), R1 (radius).

Top view dimensions: 50 (width), 50 (height), 40 (inner width), 9 (inner height), 18 (hole diameter).

Isometric view shows the 3D structure of the dispenser.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Химин И.		09.02
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Лит.		Масса	Масштаб
		0,03	1:1
Лист		Листов	1

**Диспенсер**

**PLA**

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат A4

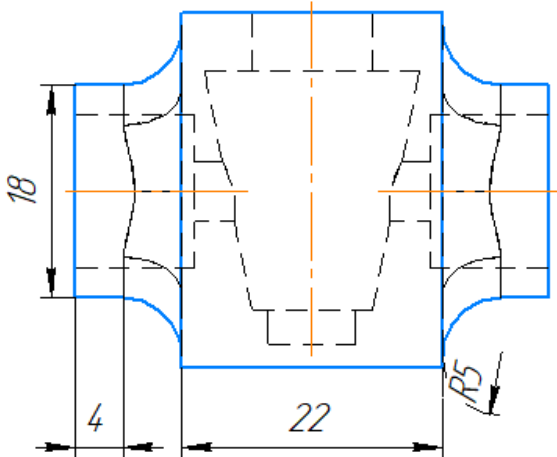
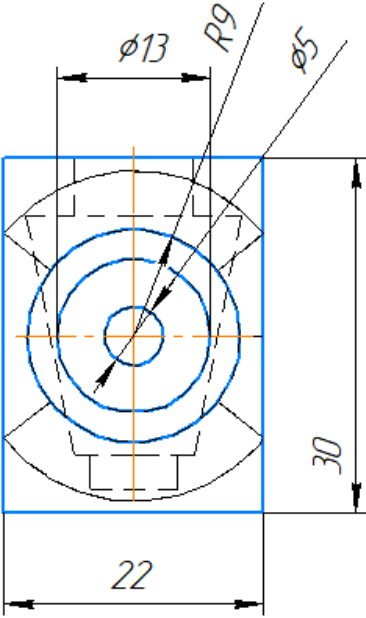


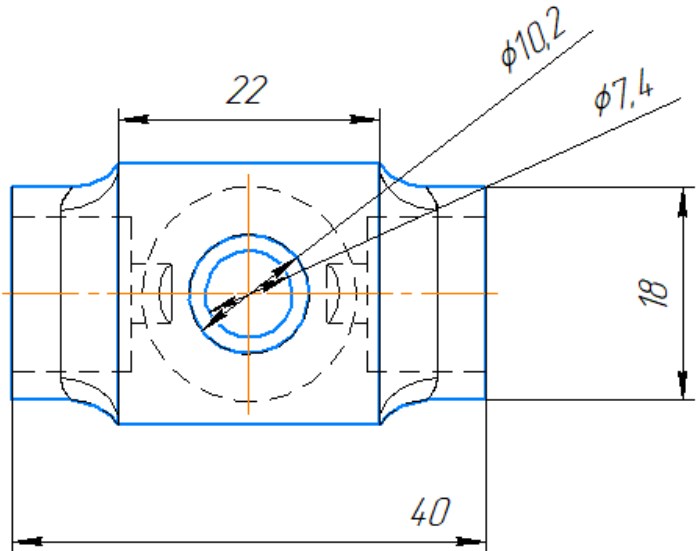




Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Инв. № дудл.		Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дудл.		Инв. № подл.	

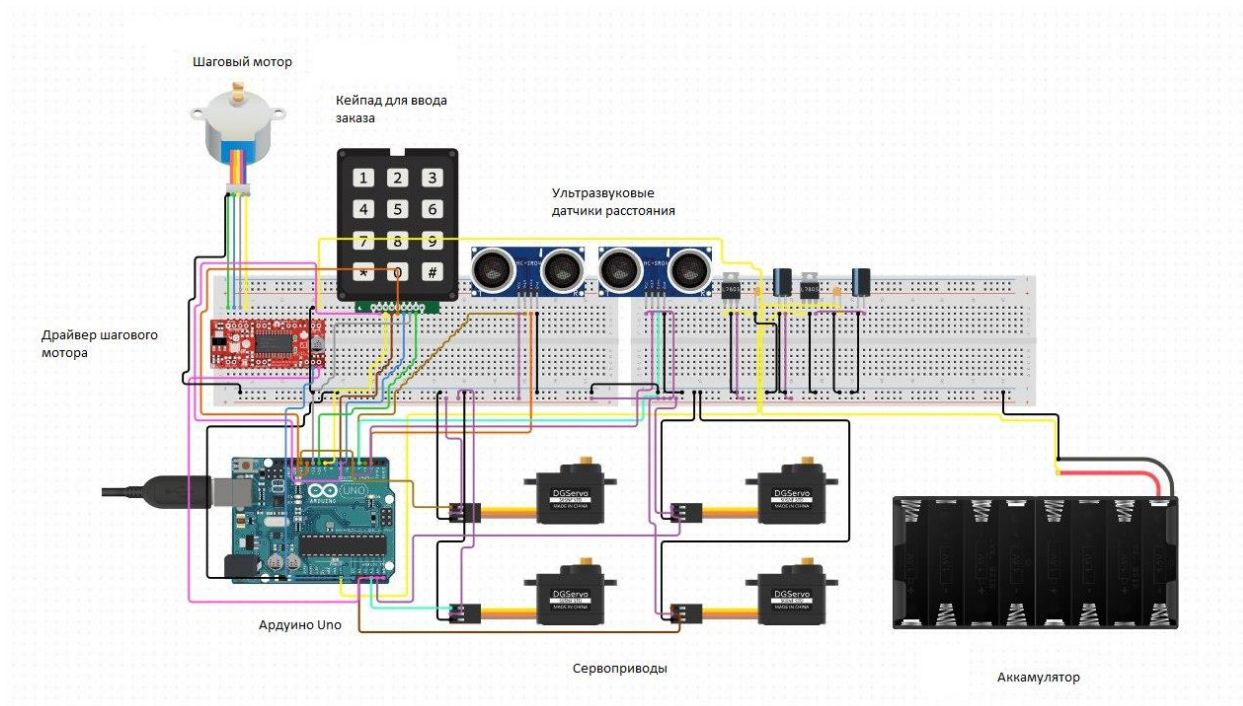
  

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Корпус крана	Лит.	Масса	Масштаб	
Разраб.		Химин И.						0,1	2:1
Проб.									
Т.контр.							Лист	Листов	1
Н.контр.									
Утв.					PLA				

## Электротехническая схема разработанного устройства



### Алгоритм работы разработанного программного обеспечения в виде блок-схемы

## Код разработанного программного обеспечения

```
// Include Libraries
#include "Arduino.h"
#include "NewPing.h"
#include "Keypad.h"
#include "Servo.h"

// Pin Definitions
#define HCSR04_1_PIN_TRIG 3
#define HCSR04_1_PIN_ECHO 2
#define HCSR04_2_PIN_TRIG 5
#define HCSR04_2_PIN_ECHO 4
#define KEYPAD_PIN_ROW3 11
#define KEYPAD_PIN_ROW1 9
#define KEYPAD_PIN_COL2 7
#define KEYPAD_PIN_COL3 8
#define KEYPAD_PIN_ROW2 10
#define KEYPAD_PIN_COL1 6
#define KEYPAD_PIN_ROW4 A0
#define STEP 13
#define DIR 12
#define SERVOSM1_1_PIN_SIG A2 //вода
#define SERVOSM2_2_PIN_SIG A3 // сироп
#define SERVOSM3_3_PIN_SIG A4 //сок апельсиновый
#define SERVOSM4_4_PIN_SIG A1 //диспенсер

// Global variables and defines
//Use this 2D array to map the keys as you desire
char keypadkeys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3'},
  {'4','5','6'},
  {'7','8','9'},
  {'*','0','#'}
};
const int servoSM1_1RestPosition = 0; //Starting position
const int servoSM1_1TargetPosition = 100; //Position when event is detected
const int servoSM2_2RestPosition = 30; //Starting position
const int servoSM2_2TargetPosition = 130; //Position when event is detected
const int servoSM3_3RestPosition = 0; //Starting position
const int servoSM3_3TargetPosition = 100; //Position when event is detected
const int servoSM4_4RestPosition = 0; //Starting position
const int servoSM4_4TargetPosition = 100; //Position when event is detected
String ddd;
```

```

// object initialization
NewPing hcsr04_1(HCSR04_1_PIN_TRIG,HCSR04_1_PIN_ECHO);
NewPing hcsr04_2(HCSR04_2_PIN_TRIG,HCSR04_2_PIN_ECHO);
Keypad
keypad(KEYPAD_PIN_COL1,KEYPAD_PIN_COL2,KEYPAD_PIN_COL3,KEYPAD_PIN_ROW1,KEYPAD_PIN_ROW2,KEYPAD_PIN_ROW3,KEYPAD_PIN_ROW4);
Servo servoSM1_1;
Servo servoSM2_2;
Servo servoSM3_3;
Servo servoSM4_4;

```

```

// define vars for testing menu
int count=0;
int d=0;

```

```

void stope1(){
    if (hcsr04_2.ping_cm()>10)
    {
        while (hcsr04_2.ping_cm()>10){
            delay(10);
        }
    }
}

```

```

void stope2(){
    if (hcsr04_1.ping_cm()>10)
    {
        while (hcsr04_1.ping_cm()>10){
            delay(10);
        }
    }
}

```

```

void move(){
    while (hcsr04_2.ping_cm()>10)
    {
        stepper(21000, 500, 0);
    }
}

```

```

void drink1() {

```

```

//а. Газированная вода (50 мл.)

```

```

    move();
    servoSM1_1.attach(SERVOSM1_1_PIN_SIG);
    servoSM1_1.write(servoSM1_1TargetPosition);
    delay(2700);
    servoSM1_1.write(servoSM1_1RestPosition);
    delay(500);
    servoSM1_1.detach();
    stop1();
    servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
    servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
    delay(2800);
    servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
    delay(500);
    servoSM4_4.detach();
    stepper(21000, 500, 0);
}

```

```

void drink2() {                                     //b. Мятный сироп (10 мл.)
    move();
    servoSM2_2.attach(SERVOSM2_2_PIN_SIG);
    servoSM2_2.write(servoSM2_2TargetPosition);
    delay(700);
    servoSM2_2.write(servoSM2_2RestPosition);
    delay(500);
    servoSM2_2.detach();
    stop1();
    servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
    servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
    delay(1000);
    servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
    delay(500);
    servoSM4_4.detach();
    stepper(21000, 500, 0);
}

```

```

void drink3() {                                     //c. Апельсиновый сок (40 мл.)
    move();
    servoSM3_3.attach(SERVOSM3_3_PIN_SIG);
    servoSM3_3.write(servoSM3_3TargetPosition);
    delay(2000);
    servoSM3_3.write(servoSM3_3RestPosition);
    delay(500);
    servoSM3_3.detach();
    stop1();
    servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);

```

```

servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
delay(2100);
servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
delay(500);
servoSM4_4.detach();
stepper(21000, 500, 0);
}

```

```

void drink4() {
    move(); //d. Лимонад “Мятный” (80 мл.
газированной воды + 20 мл. мятного сиропа).
    servoSM1_1.attach(SERVOSM1_1_PIN_SIG);
    servoSM1_1.write(servoSM1_1TargetPosition);
    delay(4200);
    servoSM1_1.write(servoSM1_1RestPosition);
    delay(500);
    servoSM1_1.detach();
    stop1();
    servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
    servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
    delay(4300);
    servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
    delay(500);
    servoSM4_4.detach();
    stop1();
    servoSM2_2.attach(SERVOSM2_2_PIN_SIG);
    servoSM2_2.write(servoSM2_2TargetPosition);
    delay(1300);
    servoSM2_2.write(servoSM2_2RestPosition);
    delay(500);
    servoSM2_2.detach();
    stop1();
    servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
    servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
    delay(1400);
    servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
    delay(500);
    servoSM4_4.detach();
    stepper(21000, 500, 0);
}

```

```

void drink5() { //e. Лимонад “Заводной апельсин”
(30 мл. газированной воды + 50 мл. апельсинового сока).
    move();

```

```

servoSM1_1.attach(SERVOSM1_1_PIN_SIG);
servoSM1_1.write(servoSM1_1TargetPosition);
delay(1600);
servoSM1_1.write(servoSM1_1RestPosition);
delay(500);
servoSM1_1.detach();
stop1();
servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
delay(1600);
servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
delay(500);
servoSM4_4.detach();
stop1();
servoSM3_3.attach(SERVOSM3_3_PIN_SIG);
servoSM3_3.write(servoSM3_3TargetPosition);
delay(2800);
servoSM3_3.write(servoSM3_3RestPosition);
delay(500);
servoSM3_3.detach();
stop1();
servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
delay(3000);
servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
delay(500);
servoSM4_4.detach();
stepper(21000, 500, 0);
}

```

```

void drink6() {
//f. Лимонад ‘Тройной’ (35 мл.
газированной воды + 45 мл. апельсинового сока + 10 мл.мятного сиропа)
  move();
  servoSM1_1.attach(SERVOSM1_1_PIN_SIG);
  servoSM1_1.write(servoSM1_1TargetPosition);
  delay(1900);
  servoSM1_1.write(servoSM1_1RestPosition);
  delay(500);
  servoSM1_1.detach();
  stop1();
  servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
  servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
  delay(1900);
  servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
  delay(500);
}

```



```

servoSM4_4.detach();
stop1();
servoSM2_2.attach(SERVOSM2_2_PIN_SIG);
servoSM2_2.write(servoSM2_2TargetPosition);
delay(700);
servoSM2_2.write(servoSM2_2RestPosition);
delay(500);
servoSM2_2.detach();
servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
stop1();
servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
delay(1000);
servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
delay(500);
servoSM4_4.detach();
stop1();
servoSM3_3.attach(SERVOSM3_3_PIN_SIG);
servoSM3_3.write(servoSM3_3TargetPosition);
delay(2600);
servoSM3_3.write(servoSM3_3RestPosition);
delay(500);
servoSM3_3.detach();
stop1();
servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
servoSM4_4.write(servoSM4_4TargetPosition);
delay(3000);
servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
delay(500);
servoSM4_4.detach();
stepper(21000, 500, 0);
}

```

//а. Газированная вода (50 мл.)

//б. Мятный сироп (10 мл.)

//с. Апельсиновый сок (40 мл.)

//д. Лимонад “Мятный” (80 мл. газированной воды + 20 мл. мятного сиропа).

//е. Лимонад “Заводной апельсин” (30 мл. газированной воды + 50 мл. апельсинового сока).

//ф. Лимонад “Тройной” (35 мл. газированной воды + 45 мл. апельсинового сока + 10 мл. мятного сиропа)

```

void stepper(unsigned int Step, int Speed, boolean Set) {
    digitalWrite(DIR, Set);
    for (int i = 0; i < Step; i++){
        digitalWrite(STEP, HIGH);
    }
}

```

```

    delayMicroseconds(Speed);
    digitalWrite(STEP, LOW);
    delayMicroseconds(Speed);
  }
}

```

// Setup the essentials for your circuit to work. It runs first every time your circuit is powered with electricity.

```

void setup()
{
  keypad.begin(keypadkeys);
  servoSM1_1.attach(SERVOSM1_1_PIN_SIG);
  servoSM1_1.write(servoSM1_1RestPosition);
  delay(100);
  servoSM1_1.detach();
  servoSM2_2.attach(SERVOSM2_2_PIN_SIG);
  servoSM2_2.write(servoSM2_2RestPosition);
  delay(100);
  servoSM2_2.detach();
  servoSM3_3.attach(SERVOSM3_3_PIN_SIG);
  servoSM3_3.write(servoSM3_3RestPosition);
  delay(100);
  servoSM3_3.detach();
  servoSM4_4.attach(SERVOSM4_4_PIN_SIG);
  servoSM4_4.write(servoSM4_4RestPosition);
  delay(100);
  servoSM4_4.detach();
  pinMode(STEP, OUTPUT);
  pinMode(DIR, OUTPUT);

}

```

```

void loop()
{
  char keypadKey = keypad.getKey();
  if (keypadKey == '7')
  {
    while (count==0){
      char keypadKey = keypad.getKey();
      if (keypadKey == '1')
      {
        count=1;
      }
    }
  }
}

```

```

else if (keypadKey == '2')
{
count=2;
}
else if (keypadKey == '3')
{
count=3;
}
else if (keypadKey == '4')
{
count=4;
}
}
char keypadKey = keypad.getKey();
while (count >0)
{
char keypadKey = keypad.getKey();
if (keypadKey == '1')
{
count--;
d++;
ddd=ddd+"d1";
}
else if (keypadKey == '2')
{
count--;
d++;
ddd=ddd+"d2";
}
else if (keypadKey == '3')
{
ddd=ddd+"d3" ;
count--;
d++;
}
else if (keypadKey == '4')
{
ddd=ddd+"d4" ;
count--;
d++;
}
else if (keypadKey == '5')
{
ddd=ddd+"d5" ;
count--;

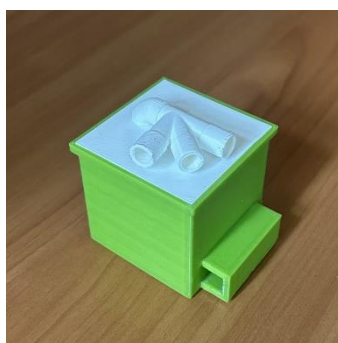
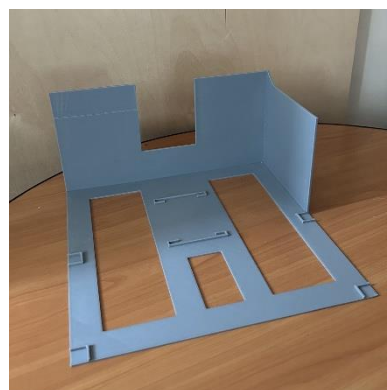
```

```

    d++;
    }
    else if (keypadKey == '6')
    {
        ddd=ddd+"d6";
        count--;
        d++;
    }
}
while (d>0){
    if (ddd.indexOf('1')==1){
        drink1();
        ddd.remove(0,2);
        d--;
    }
    else if (ddd.indexOf('2')==1){
        drink2();
        ddd.remove(0,2);
        d--;
    }
    else if (ddd.indexOf('3')==1){
        drink3();
        ddd.remove(0,2);
        d--;
    }
    else if (ddd.indexOf('4')==1){
        drink4();
        ddd.remove(0,2);
        d--;
    }
    else if (ddd.indexOf('5')==1){
        drink5();
        ddd.remove(0,2);
        d--;
    }
    else if (ddd.indexOf('6')==1){
        drink6();
        ddd.remove(0,2);
        d--;
    }
}
count=0;
ddd.remove(0);
}
}

```

**Фотографии разработанного устройства и его составных частей:**



**Видеоролик, демонстрирующий функционирование разработанного устройства:**

<https://rutube.ru/video/private/624d333b7fbe3509ad850157e7da5d13/?p=UBgcZQFsilwlChFX3oLLKg>



IMG\_5490.MOV

### **Ссылка на репозитории проекта в системе контроля версий:**

<https://github.com/Predproph/pre-professional>

### **Результаты работы**

За время выполнения задания кейса мы:

1. Нашли решение реализации проекта.
2. Спроектировали 3D-модели.
3. Спроектировали электротехпроектную систему устройства, разработали программное обеспечение.
4. Собрали устройство.
5. Протестировали и отладили устройство.
6. Составили документацию
7. Научились работать в команде
8. Использовали оборудование инженерного класса нашей школы

### **Список, используемых источников:**

<https://codetoflow.com/>