

Работа призера заключительного этапа  
командной инженерной олимпиады школьников

**Олимпиада Национальной технологической инициативы**

Профиль «Системы связи и дистанционного зондирования Земли»

**Сунгатуллина Гульнара Габдулловна**

**Класс:** 10

**Город:** г. Бавлы

**Школа:** Лицей Иннополис

**Регион:** Республика Татарстан

**Уникальный номер участника:** 213

**Команда на заключительном  
этапе:** SpacePirates

**Результаты заключительного этапа:**

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧАСТЬ												КОМАНДНАЯ ЧАСТЬ										Итог	
МАТЕМАТИКА				ФИЗИКА				ИНФОРМАТИКА				Сумма	Макс. балл	0	1	2	3	4	5	6	Сумма	Макс. балл	
1	2	3	4	1	2	3	4	1/1	1/2	1/3	2/1			0	1	2	3	4	5	6			
16	20	0	0	6	6	0	6	0	0	0	0	54	300	2	-	4,5	8	3	20	-	37,5	131	23,31

## **Индивидуальная часть**

Персональный лист участника с номером 213:

### **Математика**



Олимпиада НТИ

ФИО Сунгатуллина Гуонара Габдулловна

Город Чинопаше

Школа № Лицей Чинопаше

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Космические технологии

Предмет математика

Номер участника 213

~~1 | 29 | 25 | 3 | 5~~  
~~16 | 0 | 20 | 0 | 36~~

№ 1. Промылодаси за наименшими коре в стаканах при переливаниях. При переливании половина переливанной жидкости переливается половина от каждой ее составляющей (коре и малока). Поэтому коре распределяются так же, как если бы вы переливали его в 100 или кручину без малока.

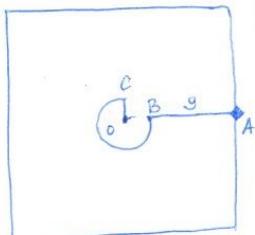
I	II
1) $\frac{1}{2} k$	2) $\frac{1}{2} k$
3) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$	4) $\frac{1}{4} + \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$
5) $\frac{3}{8} + \frac{5}{16} = \frac{11}{16}$	6) $\frac{5}{16} + \frac{11}{32} = \frac{21}{32}$
7) $\frac{11}{32} + \frac{21}{64} = \frac{43}{64}$	8) $\frac{21}{64} + \frac{43}{128} = \frac{85}{128}$
9) $\frac{43}{128} + \frac{85}{256} = \frac{171}{256}$	

Концентрации в 9 пункте  
в I стакане  $\approx 66,7\%$ ,  
во II стакане  $\approx 66,9\%$ .

Ответ: да 8 переливаний

16

№ 2. б)



$$v = \frac{9 \text{ м}}{\text{мин}} = \frac{3}{20} \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

На это потребуется

$$t = \frac{4,71 \cdot 20}{3} = 31,4 \text{ с},$$

В то время как лазер достигнет точки С через 45 с. Остается  $45 - 31,4 = 13,6 \text{ с}$ , за это время робот успеет проехать из т.с 6:0.

$$\frac{20}{3} < 13,6$$

+ 20

Ответ: ошибок.

## **Физика**



—  
**Олимпиада НТИ**

**ФИО** Сунгатуллина Гульнара Габдулловна

**Город** Иннополис

**Школа №** Лицей Иннополис

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

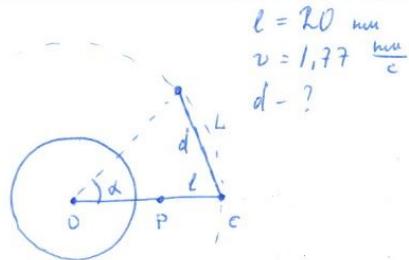
Направление Космические системы

Предмет Физика

Номер участника 213

1	2	3	4	5
6	6	0	6	18

№1.



$$l = 20 \text{ км}$$

$$v = 1,77 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$d - ?$$

u - скорость спутника

$$u = wR = \frac{2\pi}{24 \cdot 3600} \cdot 35786 \approx 2,6 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

(+)

$$t = \frac{l}{v} \approx 11,3 \text{ с.}$$

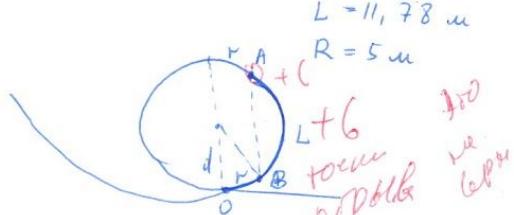
L - длина дуги

$$L = u \cdot t = 29,38 \text{ км}$$

$$\frac{2\pi}{\alpha} = \frac{2\pi R}{L} \Rightarrow \alpha = \frac{L}{R} \approx 8 \cdot 10^{-4}$$

Т.к. угол  $\alpha$  мал, то можно сказать, что  $oA = L$ . (+6) +2

№2.



$$L = 11,78 \text{ м}$$

$$R = 5 \text{ м}$$

Если считать, что при отрыве  $v = 0$ , то можно приблизиться к т. р. в.  $AB \parallel d$ .

$$L + r = \frac{2\pi R}{2}$$

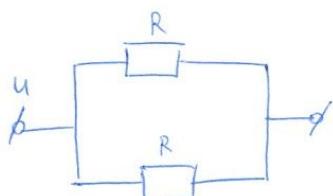
$$r = \pi R - L = 3,92 \text{ м}$$

Ответ: можно приблизиться к т.р.в., удлинив на 3,92 м от нижней точки путь против часовой стрелки.

№3.  $R = 10 \text{ Ом}$

$$I = \frac{U}{R} \quad \frac{1}{R_o} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$

$$I = \frac{E}{R+r} \quad R_o = \frac{R}{2}$$



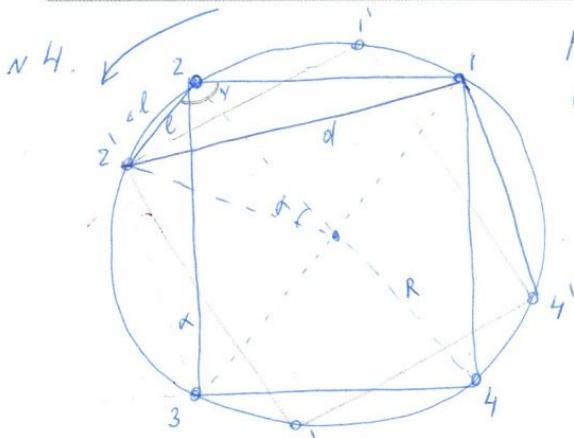
не учтено  
сопротивление  
внушка

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Космос

Предмет ФИЗИКА

Номер участника 213



Время передачи сигнала  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$   $t_2$   
будет меньше.

Сторона квадрата равна  $\sqrt{2} R$

$$t_1 = \frac{2\sqrt{2} R}{u - v} \quad 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$$

$$t_2 = \frac{2\sqrt{2} R}{u + v} \quad 1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$$

$t_2 < t_1$ , но т.к.  $v \ll u$ , то задержки можно пренебречь

$$t_1 - t_2 = 5,9 \cdot 10^{-6} \text{ с}$$

$$\text{Ответ: } 5,9 \cdot 10^{-6} \text{ с}$$

Путь через время  $\Delta t$  спутники оказались в положениях

$1', 2', 3', 4'$ . *предположение*  $\Delta t$  *одинаков*

$u$  - скорость передачи сигнала

$$u = 3 \cdot 10^5 \frac{\text{кил}}{\text{с}}$$

$\Delta l$ -дуга  $2-2'$

$l$ -диаметр  $2-2'$

$$\alpha = 360^\circ \frac{\Delta l}{2\pi R}$$

$$\Delta l^2 = 2R^2(1 - \cos \alpha) \quad 2$$

$$d^2 = l^2 + 2R^2 - l\sqrt{2}R \cos \gamma \quad ?$$

$$\gamma = 180^\circ - 45^\circ - \alpha = 135^\circ - \alpha$$

Время передачи сигнала  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$

$$t_1 = 2 \cdot \frac{d}{u}$$

Скорость движения спутников

$$v = 2,6 \frac{\text{кил}}{\text{с}}$$

(6)

# Информатика

## Задача 1.2

Предложенный код программы на языке Python:

```
1     def Min(list):
2         min=int(list[0])
3         for i in range (len(list)):
4             if int(list[i])<min:
5                 min=int(list[i])
6         return min
7     list=input().split(' ')
8     n=int(list[0])
9     k=int(list[1])
10    m=int(list[2])
11    list2=input().split(' ')
12    for i in range(n):
13        list2[i]=int(list2[i])
14    if (m<=k+1)or(m>n-k):
15        print(list2[m-1])
16    else:
17        listR=[]
18        for i in range(m-2):
19            listR.append(list2[i+1])
20        listR.reverse()
21        listL=[]
22        for i in range(n-m):
23            listL.append(list2[i+m])
24        sR=0
25        sL=0
26        for i in range (m-k-1):
27            sR+=Min(listR)
28            min=Min(listR)
29            for j in range(len(listR)):
30                if listR[j]==min:
31                    min_i=j
32                    listR.pop(min_i)
33        for i in range(n-m-k+1):
34            sL += Min(listL)
35            min = Min(listL)
36            for j in range(len(listL)):
37                if listL[j] == min:
38                    min_i = j
39                    listL.pop(min_i)
```

```
40     print(listR)
41     if sR<=sL:
42         print(sR+list2[m-1])
43     else:
44         print(sL+list2[m-1])
```

Данный код приводил к ошибке при выполнении программы (0 баллов).

## Командная часть

Результаты были получены в рамках выступления команды: SpacePirates

Личный состав команды:

- Сунгатуллина Гульнара
- Константинов Денис
- Тавабилова Регина
- Губайдуллин Даниил

Команда SpacePirates во время проведения испытаний собранного устройства:



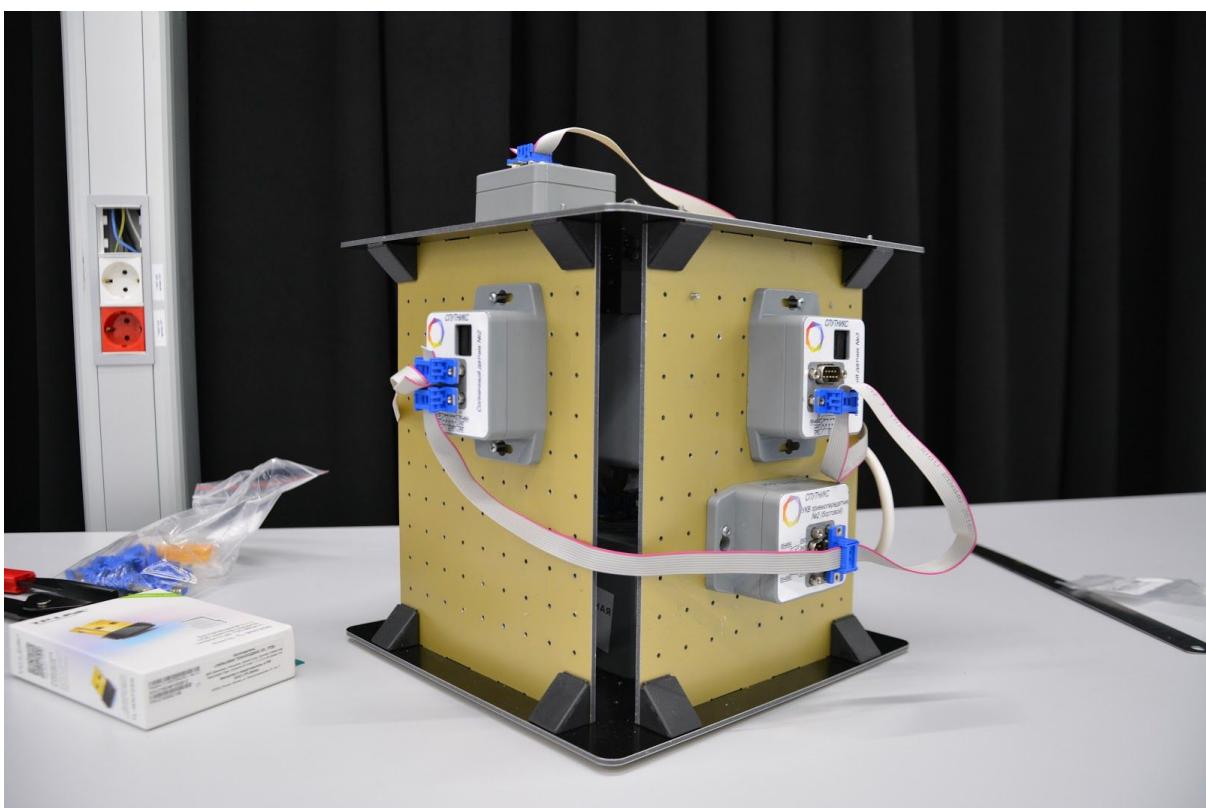
Протокол выполнения заданий

Задание	Итог
<b>Задание 0. Подготовка к работе</b>	Выполнена (2 балла)
<b>Задание 1. Ориентация и стабилизация</b>	Не выполнена (0 баллов). Спутник не стабилизовался на необходимое время.
<b>Задание 2. Оптический канал связи</b>	Выполнена (4,5 балла). Выполнена после

	получения кода подсказки (-50% баллов).
<b>Задание 3. Неизвестная планета</b>	Выполнена (8 баллов)
<b>Задание 4. Новый модуль спутника</b>	Выполнена (3 балла). Нет расшифровки сообщений.
<b>Задание 5. Канал телеметрии</b>	Выполнена (20 баллов)
<b>Задание 6. Миссия</b>	Не выполнена (0 баллов)

### **Задание 0. Подготовка к работе**

Собранный аппарат выглядел следующим образом:



### **Задание 1. Ориентация и стабилизация**

Для решения был предложен следующий код:

```
from schsat import *

def control():
    #Startup
    if hyro_turn_on(1):
        print("Angular speed instrument:on")
    else:
        print("Angular speed instrument startup failed")
```

```

if motor_turn_on(1):
    print("Motor:on")
else:
    print("Motor startup failed")

if sun_sensor_turn_on(1):
    print("Sun sensor 1:on")
else:
    print("Sun sensor 1 startup failed")

if sun_sensor_turn_on(2):
    print("Sun sensor 2:on")
else:
    print("Sun sensor 2 startup failed")

if sun_sensor_turn_on(3):
    print("Sun sensor 3:on")
else:
    print("Sun sensor 3 startup failed")

if sun_sensor_turn_on(4):
    print("Sun sensor 4:on")
else:
    print("Sun sensor 4 startup failed")
sleep(2)
#Startup completed
motor_set_speed(-3000)
while True:
    hyro = hyro_request_raw(1)
    sensor1 = sun_sensor_request_raw(1)
    sensor2 = sun_sensor_request_raw(2)
    sensor3 = sun_sensor_request_raw(3)
    sensor4 = sun_sensor_request_raw(4)

    if sensor4[1] > sensor4[2]:
        motor_set_speed(1, int(hyro[3]))
        continue
    elif sensor4[2] > sensor4[1]:
        motor_set_speed(1, int(hyro[3]))
        continue

```

## Задание 2. Оптический канал связи

Код для передатчика:

```
#include <stdint.h>

const uint8_t DIODE_PIN = 11;

const unsigned long UART_BAUD_RATE = 600;
const unsigned long UART_DELAY_US = 1000000 / UART_BAUD_RATE;

const unsigned long CARRIER_FREQUENCY = 56000;
const unsigned long CARRIER_DELAY_CYCLES = F_CPU / (CARRIER_FREQUENCY * 2);

static void initPWM()
{
    TCCR1A = 0;
    TCCR1B = 0;
    TCCR1C = 0;
    TIMSK1 = 0;
}

static void startPWM()
{
    TCCR1B = 0;
    TCCR1A = 0;
    TCNT1 = 0;
    OCR1A = CARRIER_DELAY_CYCLES - 1;
    TCCR1A = (0 << COM1A1) | (1 << COM1A0) |
        (1 << WGM11) | (1 << WGM10);
    TCCR1B = (1 << WGM13) | (1 << WGM12) |
        (0 << CS12) | (0 << CS11) | (1 << CS10);
}

static void stopPWM()
{
    TCCR1B = 0;
    TCCR1A = 0;
}

static void sendZero()
{
    startPWM();
    delayMicroseconds(UART_DELAY_US);
}

static void sendOne()
{
```

```

stopPWM();
delayMicroseconds(UART_DELAY_US);
}

void setup()
{
pinMode(DIODE_PIN, OUTPUT);
digitalWrite(DIODE_PIN, LOW);
Serial.begin(9600);

initPWM();
}

void sendByte(uint8_t byte)
{
sendZero();

for (int i = 0; i < 8; i++) {
// Serial.println(byte & 1);
if ((byte & 1) != 0) {
sendOne();
} else {
sendZero();
}

byte >>= 1;
}

sendOne();
}

void loop()
{
if (Serial.available() > 0) {

sendByte(Serial1.read());
//delay(1000);
}
}

```

Код для приемника:

```
#include <stdint.h>
```

```

void setup()
{
Serial.begin(115200);
Serial1.begin(600);

```

```

}

void loop()
{
  while (Serial1.available() > 0) {

    // uint8_t received_byte = Serial1.read();
    Serial.write(Serial1.read());
  }
}

```

### **Задание 3. Неизвестная планета**

Для выполнения задания был предложен следующий код:

```
def msg_read(msg, trn = 1, res = 2, off = True):
```

```

if not transceiver_get_state(trn): # если передатчик не включен: включить
  if transceiver_turn_on(trn): # попытка включить
    return 1 # если не удалось включить, вернуть код ошибки 1
    sleep(0.5) # если нормально принят сигнал о включении, ждать 0.5 сек

transceiver_send(res, trn, msg):
  return msg

def control():
  res = msg_read(1,0,0)
  print (res)

```

### **Задание 4. Новый модуль спутника**

```

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(115200);
  Serial1.begin(115200);

}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

  While (Serial1.available() > 0) {
    Serial.write(Serial1.read());
  }
  delay(1);
}

```

## Задание 5. Канал телеметрии

```
import time

def control():
    name = "Space Pirates"
    pocket_number = 1
    hyro_turn_on(1)
    t1 = time.time()
    sleep(1)
    if hyro_get_state(1):
        print("Angular speed instrument:on")
    else:
        print("Angular speed instrument startup failed")

    while True:
        hyro = hyro_request_raw(1)
        angvelocity = hyro[3]
        t2 = time.time() - t1
        print "Name:%s; Pocket number:%s; Time:%s; Angular velocity:%s" % (name,
str(pocket_number), str(t2), str(angvelocity))
        pocket_number = pocket_number + 1
        sleep(1)
```

## Задание 6. Миссия

```
import time
# Пример функции для передачи любого сообщения, переданного как переменная msg
# типа str
def msg_send(msg, trn = 1, res = 2, off = True):
    # msg - сообщение, trn - номер передатчика, res - номер наземного приемника,
    # off - нужно ли выключить передатчик при завершении (True - да, False - нет)
    if not transceiver_get_state(trn): # если передатчик не включен: включить
        if transceiver_turn_on(trn): # попытка включить
            return 1 # если не удалось включить, вернуть код ошибки 1
            sleep(0.5) # если нормально принят сигнал о включении, ждать 0.5 сек
    if not transceiver_send(res, trn, msg): # если не удалось передать сообщение,
        transceiver_turn_off(trn) # выключить передатчик
        return 1 # вернуть код ошибки
    if off: transceiver_turn_off(trn) # выключить передатчик
    return 0 # вернуть код нормального завершения
def control():
    name = "Space Pirates"
    pocket_number = 1
    hyro_turn_on(1)
```

```
t1 = time.time()  
msg_send(t1)  
sleep(1)
```