

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												Итого
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	2/2	3/1												3/2			
16	20	0	0	6	6	0	6	0	0	0	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 Гулнора Габдулловна

Город Ишимовск

Школа № Лицей Ишимовск

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Компьютерные технологии

Предмет математика

Номер участника 213

1 | 29 | 25 | 3 | 8
16 | 20 | 0 | 36

н 1. Промышленности за количеством кофе в стаканах при переливании. При переливании половина перемешанной жидкости переливается половина от каждой ее составляющей (кофе и молока). Поэтому кофе распределяется так же, как если бы мы переливали его в 100 мл кружку без молока.

I

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

II

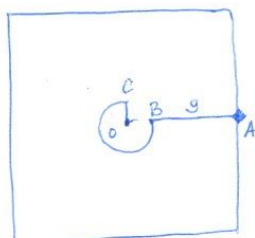
- 1) $1k$
- 2) $\frac{1}{2}k$
- 3) $\frac{1}{4}$
- 4) $\frac{1}{4} + \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$
- 5) $\frac{5}{16}$
- 6) $\frac{5}{16} + \frac{11}{32} = \frac{21}{32}$
- 7) $\frac{21}{64}$
- 8) $\frac{21}{64} + \frac{43}{128} = \frac{85}{128}$
- 9) $\frac{85}{256}$

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

Ответ: за 8 переливаний

16

н 2. б)



Пример: $v > 9 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$.

Робот начинает движение сразу после того, как лазер пройдет точку старта (A).

Робот проезжает 9 м по направлению к центру (в т. В). Этот путь занимает меньше минуты (т.к. $v > 9$), лазер не дошел до т. В.

Затем робот проходит $\frac{3}{4}$ длины окружности радиуса 1, $l = \frac{3}{4} 2\pi R = \frac{3}{4} 2 \cdot 3,14 = \frac{3}{2} \cdot 3,14 = 4,71 \text{ м}$.

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

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 в т.О.

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

+ 20

Ответ: сможет.

Физика



Олимпиада НТИ

ФИО Сунгатуллина Гульнара Габдулловна

Город Ишкеташ

Школа № Лицей Ишкеташ

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

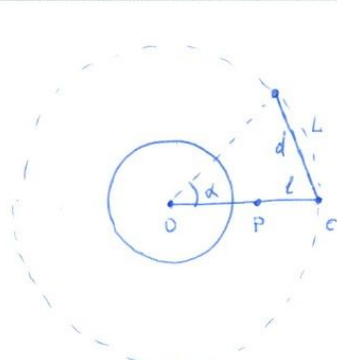
Направление Космические системы

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

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

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

L - длина дуги

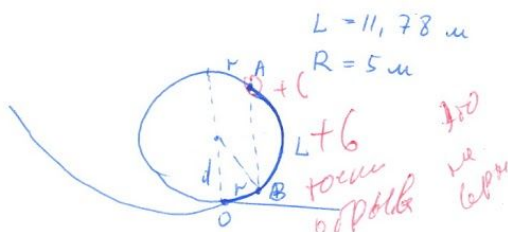
$L = u \cdot t = 29,38 \text{ км}$

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

Т.к. угол α мал, то можно сказать, что $d = L$. +4

Ответ: 29,38 км все минимальное расстояние

№ 2.



$L = 11,78 \text{ м}$
 $R = 5 \text{ м}$

Если считать, что при отрыве $v = 0$, то тело приземлится в т. В. $AB \parallel d$.

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

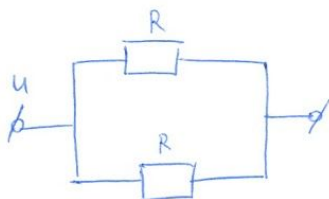
$r = \pi R - L = 3,92 \text{ м}$

Ответ: тело приземлится в точке, удаленной на 3,92 м от нижней точки пути против часовой стрелки.

№ 3. $R = 10 \text{ Ом}$

$I = \frac{U}{R}$ $\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$

$I = \frac{E}{R+r}$ $R_0 = \frac{R}{2}$



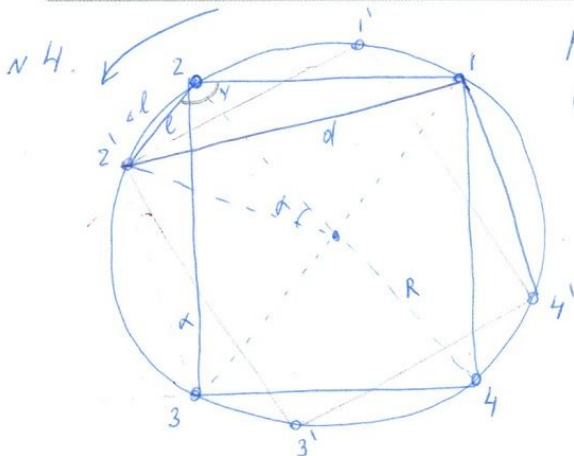
не учено внутреннее сопротивление 0

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 $\sqrt{2} R$

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

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

$t_2 \ll t$, но т.к. $v \ll c$, то задержкой можно пренебрегать

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

Omben: $5,9 \cdot 10^{-6} \text{ c}$

Пусть через время t спутники
окажутся в положении x

1', 2', 3', 4'. 4
приращение по высоте

u - скорость передачи сигнала

$$u = 3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{c}}$$

Δ l-глицерин 2-2'

1-й корпус 2-2'

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

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

$$d^2 = l^2 + 2R^2 - l\sqrt{2}R \cos y$$

$$y = 180^\circ - 45^\circ - x = 135^\circ - x$$

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

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

Скорость движения спутников

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

c

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 listR[j] == min:
38                    min_i = j
39            listR.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).

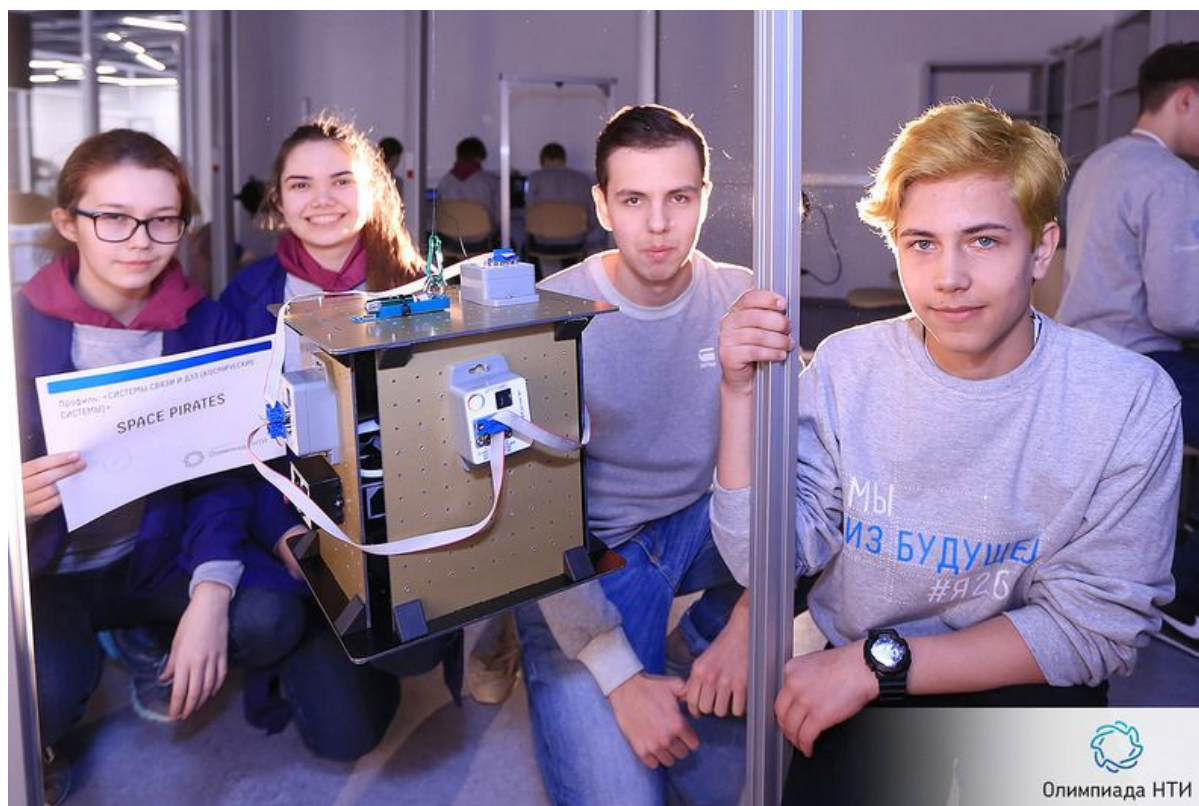
Командная часть

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:



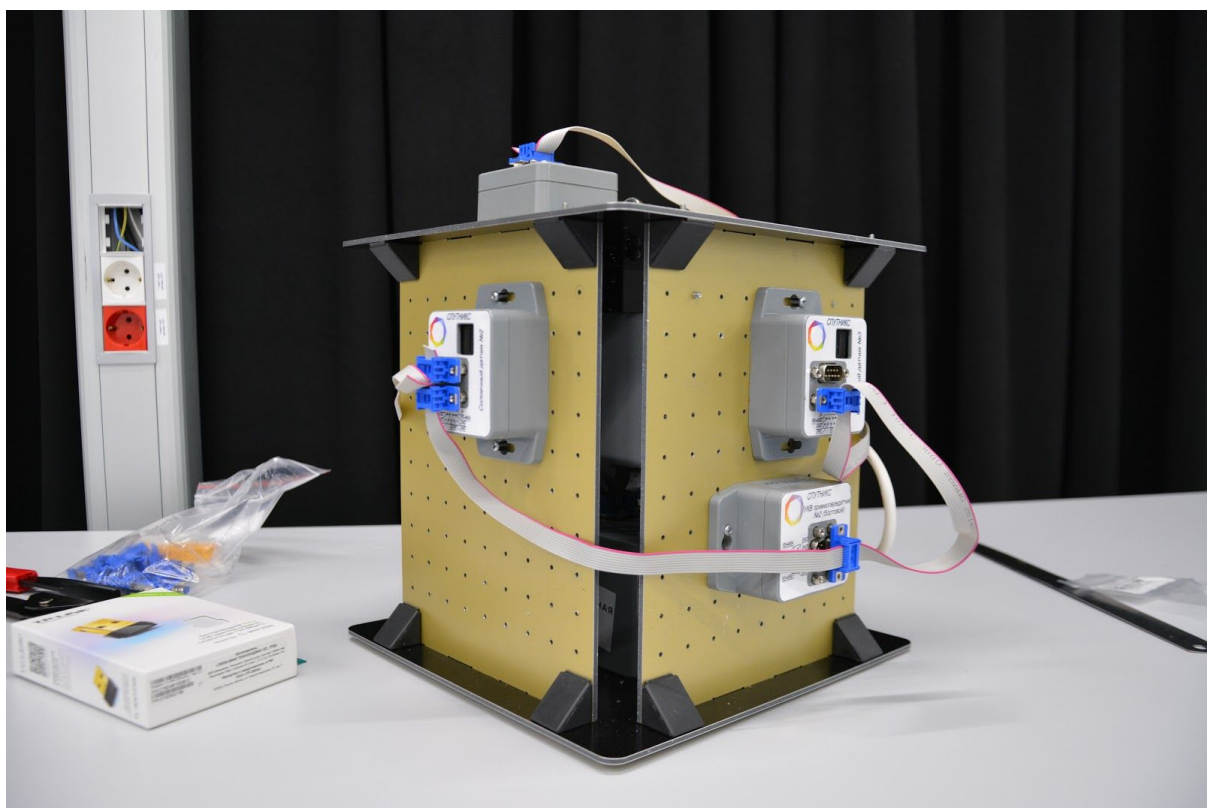
Протокол выполнения заданий

Задание	Итог
Задание 0. Подготовка к работе	Выполнена (2 балла)
З а д а н и е 1. Ориентация и стабилизация	Не выполнена (0 баллов). Спутник не стабилизировался на необходимое время.
Задание 2. Оптический канал связи	Выполнена (4,5 балла). Выполнена после

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

Задание 0. Подготовка к работе

Собранный аппарат выглядел следующим образом:



З а д а н и е 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)
```