

Работа призера заключительного этапа
командной инженерной олимпиады школьников

Олимпиада Национальной технологической инициативы

Профиль «Системы связи и дистанционного зондирования Земли»

Смолин Владимир Евгеньевич

Класс: 11

Город: Тюмень

Школа: Общеобразовательный лицей
ТИУ

Регион: Тюменская область

Уникальный номер участника: 434

**Команда на заключительном
этапе:** Сарос

Результаты заключительного этапа:

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧАСТЬ												КОМАНДНАЯ ЧАСТЬ								Итог						
МАТЕМАТИКА				ФИЗИКА				ИНФОРМАТИКА				Сумма	Макс. балл	0	1	2	3	4	5	6	Сумма	Макс. балл	Итог			
1	2	3	4	1	2	3	4	1/1	1/2	1/3	2/1	2/2	3/1	3/2												
8	20	0	0	8	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	49	300	2	-	4,5	8	-	20	-	34,5	131	21,34

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 434:

Математика



—
Олимпиада НТИ

ФИО Столин Владимир Евгеньевич

Город Тюмень

Школа № Лицей ТИУ

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Космос (Системы слежки и РЗЗ)

Предмет Математика

Номер участника 434

1	2	2	5	3	5	3	6	1	E
8	0	2	0	0	0	0	2	8	

Бугра > Бробома - робот не достигнет цели

Бугра < Бробома - достигнет, двигался по спирали к центру, избегая от робота.

Чтак, используя скорость луга можно

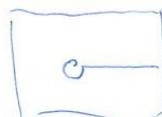
$$v = \frac{2\pi R}{t}, \text{ где } R - \text{расстояние от центра}$$

a) если $\delta_p < 8$ м/мин, то за минуту он побежит на $R > 2$ м. (А поэтому он должен попасть в круг радиуса < 2 .
 $\frac{2\pi R}{t} = \frac{6,28 \cdot 2}{1 \text{ мин}} = 12,56 \text{ м/мин} \Rightarrow \delta_p > 12,56 \text{ м/мин}$ значит, что в любом случае будет двигаться както более робота, т.е. г.

b) $\delta_p < 10 \frac{\text{м}}{\text{мин}}, R > 0$.
 в ведущем $\delta_p = 9 \frac{\text{м}}{\text{мин}} \Rightarrow R = 1 \text{ м.}$

$$\delta_{\text{угла}} = \frac{2\pi R}{t} = 6,28 \frac{\text{м}}{\text{мин.}} \Rightarrow \delta_{\text{угла}} < \sqrt{R}$$

\Rightarrow робот достигнет цели.



Ответ: а) не возможен, т.е. г
 б) возможен, если не меньше $\approx 8,5$ м/мин

Лист 1.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Космос (исследование звезд и ДЗЗ)

Предмет Математика

Номер участника 434

ст/с.

Посчитаем концентрации каде после переливания:

0. $100\% - 0\%$. (каждый раз в полученных
1 $100\% \rightarrow 50\%$. отаким образом имеем 100 см
2. $75\% \leftarrow - 50\%$. определенной концентрации)
3. $75\% \rightarrow - 62,5\%$,
4. $68,75\% \rightarrow - 62,5\%$,
5. $68,75\% \rightarrow - 65,625\%$. # расёлки проведены
6. $\approx 67,19\% - 65,625\%$. на герюбике вручную
7. $\approx 67,19\% \rightarrow - 66,4\%$.

№ округлён
Из-за погрешности может получиться неправильный ответ.
Ответ: $\frac{67,19\% - 66,4\%}{10} = 0,81\% (< 1\%)$
(четное число переливаний).

Лично, что для работы следует помнить следующее:
чтобы в меню, когда изберёшь что-то это приведёт
входу в компанию, и выйдешь по прямой.

Если он ушел и забралась до центра менее
чем за минуту ($5 > 10 \text{ мин}$), то все нормально.

Если нет, то второе стоит в том, как
различить скорость работы и любую скорость
движения на таком расстоянии от центра, не
какое ушел перед тобой работя.

Физика



—
Олимпиада НТИ

ФИО Смолин Владимир Евгеньевич

Город Тюмень

Школа № Лицей ТИУ

Лист 1.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Космос (Системы связи и РЗЗ)

Предмет Физика

Номер участника 434

1	2	3	4	Σ
8	0	3	10	21

ω 1.

Дано:

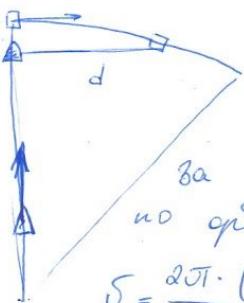
$$S_p = 1,77 \frac{\text{кил}}{\text{с.}}$$

$$d_0 = 20 \text{ км}$$

$$R_{\text{орб}} = 35786 \text{ км}$$

$$R_3 = 6371 \text{ км}$$

$d - ?$



ракета пересечет траекторию спутника за t с

$$t = \frac{20 \text{ км}}{1,77 \frac{\text{кил}}{\text{с}}} \approx 11,3 \text{ с.}$$

За это время спутник пройдет по орбите, двигаясь со скоростью

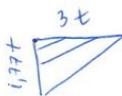
$$v = \frac{2\pi \cdot (R_{\text{орб}} + R_3)}{T} \text{ км/с} \approx 3 \text{ км/с},$$

$$S \approx 33,9 \text{ км.}$$

Искривлением орбиты спутника, ~~и~~ ⁺⁴
~~следованием~~, ~~которое~~ ~~формирует~~, ~~затем~~ ~~принимается~~
~~расстояние~~ можно пренебречь (малое уменьшение).

Из расчёта следует, что спутник удаляется от земли на время пересечения ракетой орбиты и в этот момент

будет удален на $33,9 \text{ км}$.



Кратчайшее расстояние:

$$y = \sqrt{(20 - 1,77t)^2 + 3t^2} = \sqrt{400 - 70,8t + 12,13t^2}$$

$$g = 12,13t^2 - 70,8t + 400.$$

$$g' = 24,26t - 70,8.$$

$$g' = 0 \Rightarrow t = 5,8 \text{ с.}$$

$$S = \sqrt{400 - 410,64 + 408,0632} \approx 19,93 \text{ км.}$$

Решено

Ответ: $d = 19,93 \text{ км.}$ ^{20 не учитывалось} _{расстояние}

Лист 2.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Космос (Системы связи и РЗЗ)

Предмет Физика

Номер участника 434

№3.

Дано:

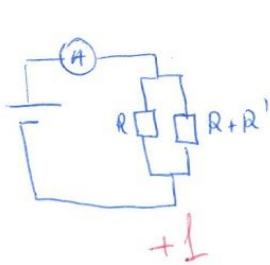
γ, ε - батарея

$R = 10 \Omega$

$$Y_1 = 0,18 Y_p$$

$$Y_2 = 1,149 Y_p$$

$$\underline{Y' - ?}$$



$$R_{\text{дис}} = \frac{R}{\frac{\varepsilon}{I}} = \frac{U \cdot 2}{R} = \frac{2U}{R}$$

$$1) Y_1 = \frac{U}{R + R'} = 0,18 \frac{U}{R}$$

$$2) Y_2 = \frac{U}{\left(\frac{1}{R+R'} + \frac{1}{R}\right)^{-1}} = 1,149 \frac{U}{R}$$

$$1) \frac{1}{R+R'} = 0,18 \frac{1}{R}$$

$$R+R' = \frac{R}{0,18}$$

$$R' = \frac{0,82 R}{0,18} = 4,56 R = 45,6 \Omega$$

$$2) \frac{1}{R+R'} + \frac{1}{R} = 1,149 \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{R+R'} = 0,149 \frac{1}{R}$$

$$R+R' = \frac{R}{0,149}$$

$$R' = \frac{0,851 R}{0,149} \approx 5,71 R \approx 57,1 \Omega$$

Не учтено
было включение
сопротивления
и стечения

Ответ: $R' \approx 57,1 \Omega$ до $57,1 \Omega$ №3

Лист 3.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

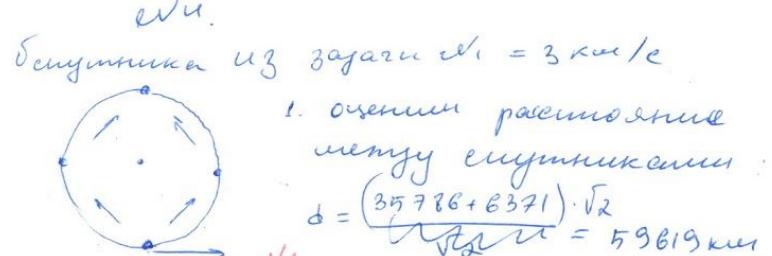
Направление Космос (исследование и ДЗ3)

Предмет Разное

Номер участника 434

Дано:
четыре спутника
 $R_{\text{орб}} = 35786 \text{ км}$
 $R_3 = 6371 \text{ км}$

оценить время
передачи сигнала
по направлению
впереди и позади.



1. оценить расстояние
между спутниками

$$d = \frac{(35786 + 6371) \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 59619 \text{ км}$$

+4
брешь
протяжённость
одного раза рукоятки
сама спутник за это время
двигается на $0,5 \text{ км}$.
2. при движении спутника по направлению
время увеличивается 80 +4.

$$t = \frac{\sqrt{R^2 + R^2 - 2R^2 \cos(90 + 8,1 \cdot 10^{-4})}}{c} = 0,1987314 \text{ с}$$

при движении прийти в увеличение

$$t = 0,1987285 \text{ с}$$

Как видно, время increases в пропорции тысяч
и миллиардов секунд, а значит, можно уменьшить
или можно пропустить.

Оценка: порядка 10^{-6} с, увеличение не нужно.

(10)

Информатика

Задача 1.1

Предложенный код программы на языке Python:

```
1      #first колво, звенья, нужный
2      #second заполненность по очереди
3      first = [int(i) for i in input().split()]
4      second = [int(i) for i in input().split()]
5      time = 0
6      for i in second:
7          if first[2] == first[1] + 1 or first[0] + 1 -
first[1] == first[2]:
8              num = first[2]
9              time = (second[num-1])
10             else:
11                 nem = first[1] +1
12                 while nem != second[2] and len(second) !=
first[1]*2:
13                     time += second[nem-1]
14                     del second[nem-1]
15                     first[0] -= 1
16                     first[2] -= 1
17             print (time)
```

Данный код приводил к ошибке теста №6 (неправильный ответ) (0 баллов).

Командная часть

Результаты были получены в рамках выступления команды: Сарос

Личный состав команды:

- Смолин Владимир
- Горшенин Валентин
- Морозов Данил

Команда “Сарос” во время проведения испытания собранного устройства:



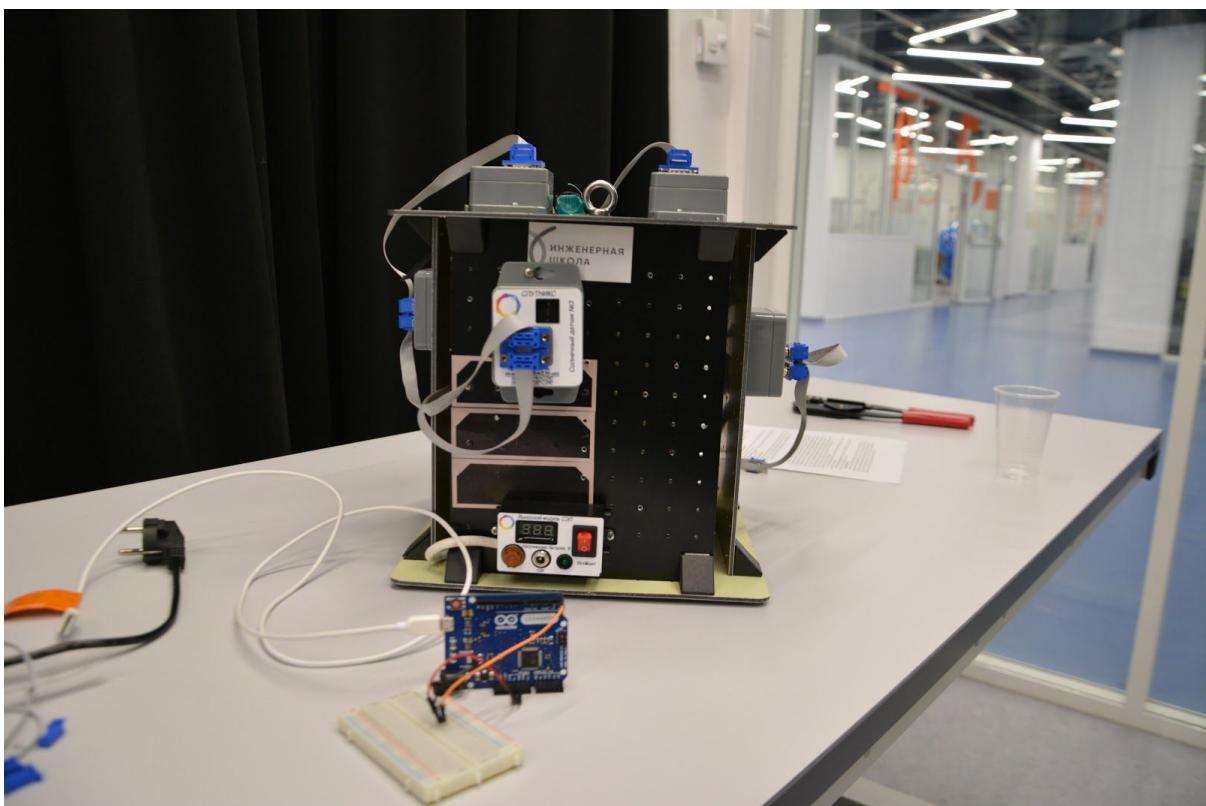
Протокол выполнения заданий

Задание	Итог
Задание 0 подготовка к работе	Выполнена (2 балла)
Задание 1 Ориентация и стабилизация	Не выполнена (0 баллов). Спутник не стабилизовался 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	Не выполнена (0 баллов)
Задание 5 Канал телеметрии	Выполнена (20 баллов)
Задание 6 Миссия	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:

```
def motor_check(num):
    if not motor_get_state(num):
        if motor_turn_on(num): return 1
        sleep(2)
    if motor_set_speed(num, 1000): return 1
    sleep(5)
    if motor_set_speed(num, 0): return 1
    motor_turn_off(num)
```

```
def control():
    res = motor_check(1)
    print (res)
```

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(9600);
    Serial1.begin(600);
}

void loop()
{
// if (Serial1.available() > 0) {
//   uint8_t received_byte = Serial1.read();
//   Serial.println(String(received_byte));

    if (Serial1.available() > 0) {
        Serial.write(Serial1.read());
    }
}

```

Задание 3. Неизвестная планета

```

def msg_r(msg, trn = 1, res = 2, off = True):
    # msg - сообщение, trn - номер передатчика, res - номер наземного приемника,

    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 normally 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
    return msg
def control():
    res = msg_r(1,0,0)
    print (res)

```

Задание 4. Новый модуль спутника

```

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
}

void loop()
{
    Serial.write();
}

```

Задание 5. Канал телеметрии

```
import time

def control():
    print("SAROS");
    print(3);
    print(";");
    print(time.time());
```

Задание 6. Миссия

Спутник:

```
import time

def control():
    print("SAROS");
    trn = 1, res = 2
    transceiver_send(res, trn, "SAROS")
```

Передатчик:

```
#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);
    }
}
```

Приемник:

```
#include <stdint.h>

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    Serial1.begin(600);
}

void loop()
{
// if (Serial1.available() > 0) {
//     uint8_t received_byte = Serial1.read();
//     Serial.println(String(received_byte));

    if (Serial1.available() > 0) {
        Serial.write(Serial1.read());
    }
}
```