

Работа призера заключительного этапа
командной инженерной олимпиады школьников
Олимпиада Национальной технологической инициативы

Профиль «Беспилотные авиационные системы»

Григорьева Екатерина Дмитриевна

Класс: 9

Город: Новосибирск

Школа: Аэрокосмический лицей
им. Ю.В. Кондратюка

Регион: Новосибирская
область

Уникальный номер участника: 283

**Команда на заключительном
этапе:** 5 валенков

Результаты заключительного этапа:

№	Фамилия участника	Имя участника	Название команды	Сумма	Физика								Информатика								Всего за индивидуальный этап	Командный этап (4 дня, 9 заданий)	Всего за командный этап	80% за индивидуальный этап	40% за командный этап	Сумма			
					Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	1/1	1/2	1/3	2/3	2/2	3/3	3/2	1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание					
2	Григорьев	Екатерина	5 валенков	22	10	0	12	2	0	0	0	0	0	0	0	24	2	2	1	2	2	2	3	3	2	12	14	0	22

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 283:



Олимпиада НТИ

ФИО Тригорьева Екатерина Дмитриевна

Город Новосибирск

Школа № Аэрокосмический музей им. Ю.В. Кондратюка

Задача № 1

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Беспилотные авиационные системы

Предмет физика

Номер участника 289

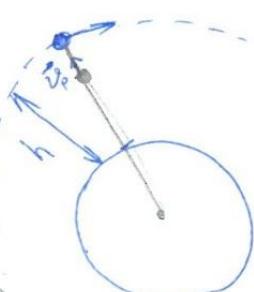
1	2	3	4	Σ
0	0	12	2	24

Задача № 1

Дано:

$$\begin{aligned} R_3 &= 6371 \text{ км} \\ l &= 20 \text{ км} \\ v_p &= 7,77 \text{ км/с} \\ h &= 35.786 \text{ км} \\ l_{\min} &=? \end{aligned}$$

Тема:



Спутник совершает
обороты вокруг
Земли. Зад:

$$\begin{aligned} t &= 24 \cdot 60 \cdot 60 = 86.400 \text{ с} \\ l &= 2\pi R_{\text{орбита}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1) \quad R_{\text{орбита}} &= R_3 + h = 6371 \text{ км} + 35.786 \text{ км} = 42.157 \text{ км} \\ l_{\text{орбита}} &= 2 \cdot 3,14 \cdot 42157 \text{ км} = 264.745,96 \text{ (км)} \\ v &= \frac{l_{\text{орб.}}}{t} \quad v_{\text{спутника}} = \frac{264.745,96 \text{ (км)}}{86.400 \text{ (с)}} = 3,064 \frac{\text{км}}{\text{с}} = 3064 \frac{\text{км}}{\text{с}} \quad +4 \end{aligned}$$

2) ~~Расстояние между спутником и ракетой, направленное~~ ^{путь} ~~скорости~~ спутника и ~~направление~~ ^{скорости} ракеты можно представить в виде прямоугольного треугольника, где гипотенуза — минимальное расстояние между ракетой ^{и спутником} ~~и спутником~~.

$$t_1 = \frac{l}{v_p} \quad t_1 = \frac{20 \text{ км}}{7,77 \frac{\text{км}}{\text{с}}} = 11,299 \text{ с.}$$

Зад. Время t_1 , ракета дочетит

до геостационарной орбиты.

+4

ЭТО
не кратчайшее
расстояние.

Комментарий к решению: это не кратчайшее расстояние. Получила 10 баллов за решение.

Задача № 4

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление беспилотные летающие системы

Предмет физика

Номер участника 289

Задание № 4

Дано:

$$\alpha = 47,7^\circ$$

$$m_e = -4,8$$

$$m_c = 0,8$$

$$h_3 = 50 \text{ км}$$

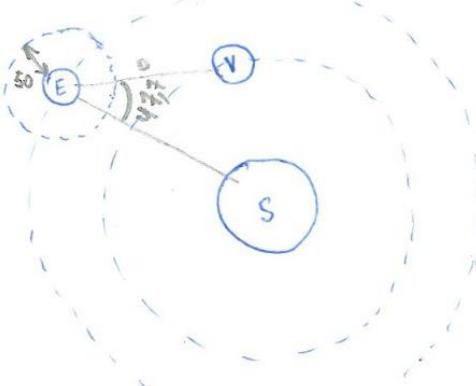
$$h_3 = 147,18 \text{ милли км}$$

$$h_v = 108,86 \text{ км}$$

$$R_v = 6051 \text{ км}$$

$$\alpha = 0,9$$

Решение:



$$1) \frac{L_e}{L_c} = 2,512^{m_e - m_c}$$

$$\frac{L_e}{L_c} = 2,512^{5,6} = 173,824$$

$$L_e = 173,824 \cdot L_c \quad L_c = \frac{L_e}{173,824}$$

$$2) S = \pi R^2 \quad S_3 = \pi R_3^2$$

$$S_v = \pi \cdot R_v^2$$

$$S_v = 3,14 \cdot 6051^2 \text{ км}^2 = 114,969,847,1 \text{ км}^2 \approx 115 \text{ км}^2 \approx 70^6 \text{ км}^2$$

$$\underline{S_3 = 3,74}$$

Диагноз
оценка

2

Комментарий к решению: общие соображения. Получила 2 балла за попытку решения.

Задача № 3

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление беспилотные авиационные системы

Предмет физика

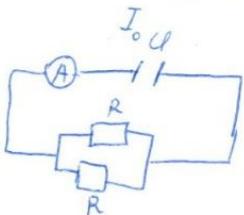
Номер участника 289

Задача № 3

Дано:

$$\begin{aligned} R_1 = R_2 &= 10 \text{ Ом} \\ \Delta I_0 &= 16,66 I_0 \\ P &=? \end{aligned}$$

Решение:



$$\begin{aligned} R_{\text{обн}} &= \frac{U}{I_0} \\ I_0 &= \frac{U}{R_{\text{обн}}} \end{aligned}$$

в идеальном источнике, $U \rightarrow \infty$

$$I_1 = \frac{I_0}{100} \cdot 16,66 = 0,1666 I_0$$

$$I_1 = \frac{R+P}{P} \quad I_1 = \frac{U}{R+P}$$

$$I_0 = \frac{U}{10} \quad \text{и} \quad 0,1666 I_0 = \frac{U}{R+P}$$

$$0,1666 \cdot \frac{U}{10} = \frac{U}{R+P}$$

$$0,01666 = \frac{1}{R+P}$$

$$P = 10 + R = \frac{1}{0,01666}$$

$$P = 60 - 10 = 50 \text{ Ом}$$

Ответ: $P = 50 \text{ Ом}$

верно

12

Комментарий к решению: верно. Получила 12 баллов за решение.

Черновик

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

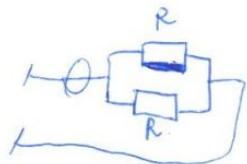
Направление Беспилотные летательные системы

Предмет оружие

Номер участника 289

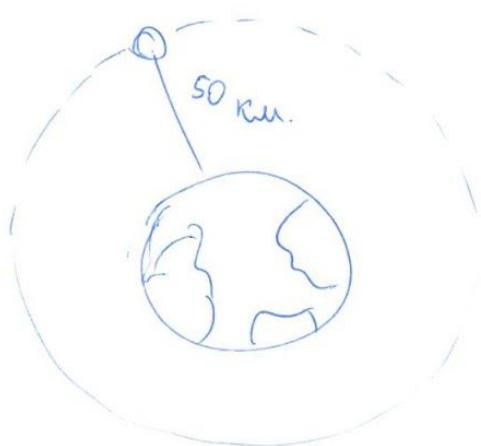
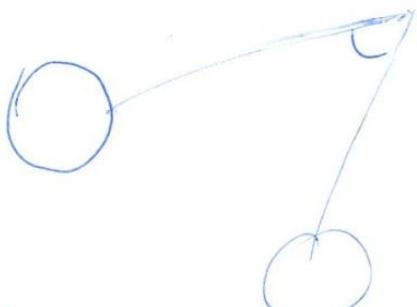
$$R_0 = 70 \text{ m}$$

$$T = 12 \text{ s.}$$



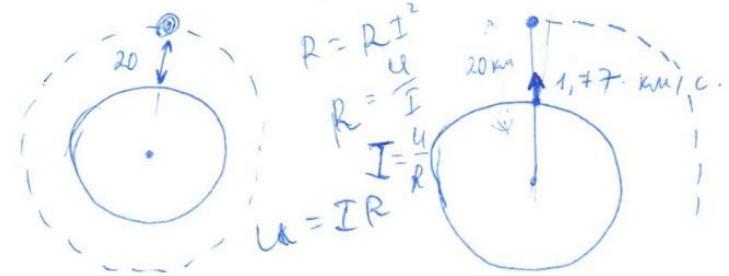
$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = 68371 \text{ km}$$

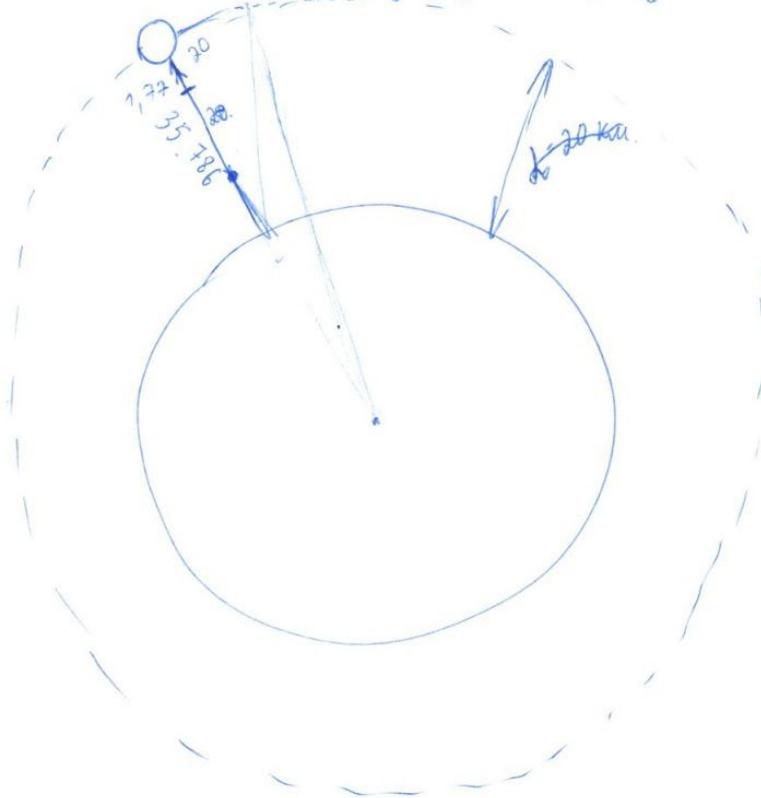


11

$$P = I U$$



Изменение вращательного момента обороты
окруженности земли \approx за 86.400 с



$$l = 2\pi R$$

Информатика

Задача № 1

```
1 #include "stdafx.h"
2 #include <iostream>
3 using namespace std;
4 int main()
5 {
6     int k, m, i, v, u, t, t1, t2, g;
7     int n;
8     cin >> n >> k >> m;
9     int h[n];
10    for (int i = 1; i < n; i++) {
11        cin >> h[i];
12    }
13    if (k > m) {
14        t = h[i];
15        cout << t;
16    } else {
17        t2 = 0;
18        t1 = 0;
19        g = 0;
20        v = (m % k) - 1;
21        for (int u = 1; u < v; u++) {
22            g = g + k;
23            t1 = t1 + h[g];
24            t2 = t2 + h[n - g];
25        }
26        if (m > k * v) {
```

```
27         t1 = t1 + h[m] ;
28
29     }
30
31     if (t1 > t2) {
32
33         cout << t2;
34
35     }
36
37 }
```

Комментарий к решению: ошибка компиляции, получила 0 баллов.
К остальным задачам не приступила.

Командная часть

Результаты были получены в рамках выступления команды: 5 валенков

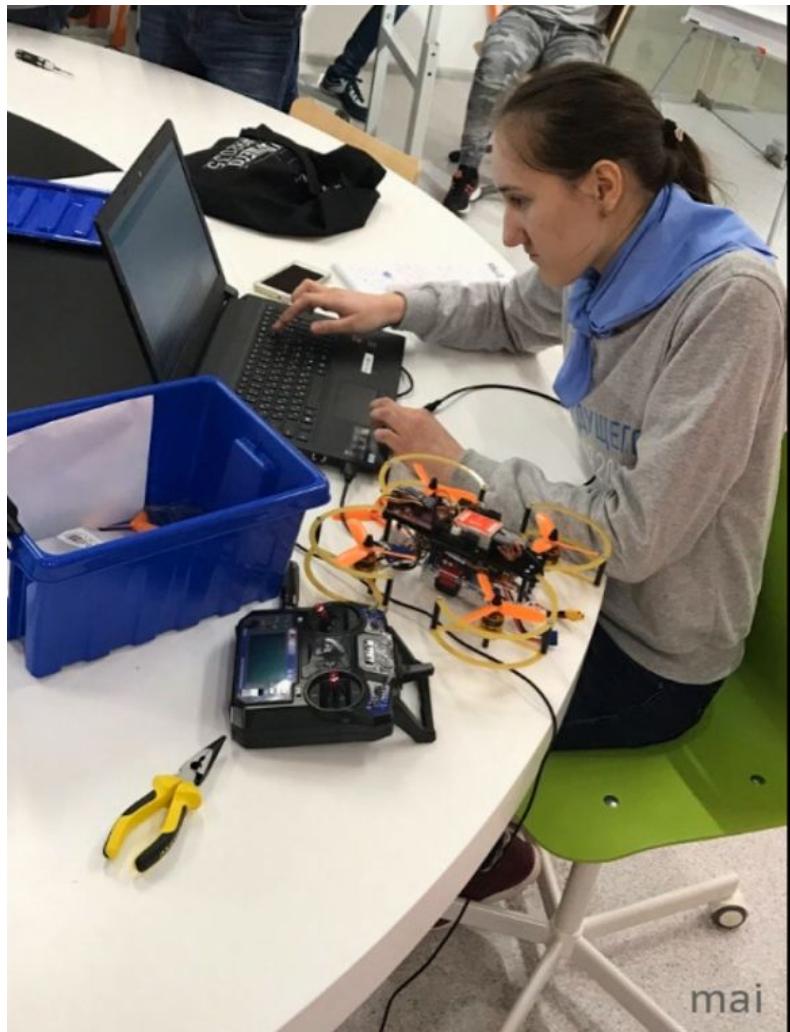
Личный состав команды:

- Григорьева Екатерина
- Непеин Арсений

В командной работе участники должны были решить ряд задач, связанных с разработкой автоматизированной системы управления беспилотным летательным аппаратом мультироторного типа. Эти задачи включают в себя: получение данных с датчика расстояния, научиться в автоматическом режиме запускать двигатели, написать программу автоматизированного взлета и посадки, разработать автоматизированный полет по предотвращению столкновения с препятствиями.



Работа в команде



Разработка программного обеспечения

Текст разработанного программного обеспечения:

Задача получения данных с датчика расстояния:

```
1 const uint8_t analog_Pin    = 3;
2 const double  division_ADC = 0.004;
3     double  Volt;
4     double  distance_OBJ;
5 void setup(){
6     Serial.begin(19200);
7 }
8 void loop(){
9     inputVoltage = analogRead(analog_Pin)*division_ADC;
10    distance_OBJ = 27.86*pow(Volt, -1.15);
11    Serial.println(distance_OBJ);
12    delay(10);
13 }
```

Задача разработать программу, которая позволяет в автоматическом режиме запускать двигатели:

```
1 #include <Servo.h>
2
3 Servo motor1;
4 Servo motor2;
5 Servo motor3;
6 Servo motor4;
7
8 void setup() {
9     motor1.attach(8);
10    motor2.attach(9);
11    motor3.attach(10);
12    motor4.attach(11);
13
14 }
15
16 void loop() {
17
18     motor1.writeMicroseconds(1000);
19     motor2.writeMicroseconds(1000);
20     motor3.writeMicroseconds(1000);
21     motor4.writeMicroseconds(2000);
22     delay(5000);
23
24     while(true)
25     {
26         motor1.writeMicroseconds(1500);
27         motor2.writeMicroseconds(1500);
28         motor3.writeMicroseconds(1500);
29         motor4.writeMicroseconds(1500);
30
31     }
32
33 }
```

Задача написать программу автоматизированного взлета и посадки летательного аппарата:

```
1 #include <Servo.h>
2
3 int echoPin1 = 9;
4 int trigPin1 = 8;
5
6 Servo motor1;
7 Servo motor2;
8 Servo motor3;
9 Servo motor4;
10
11 void setup() {
12     Serial.begin (9600);
13     pinMode(trigPin1, OUTPUT);
14     pinMode(echoPin1, INPUT);
15
16     motor1.attach(2);
17     motor2.attach(3);
18     motor3.attach(4);
19     motor4.attach(5);
20 }
21
22 void loop() {
23     motor1.writeMicroseconds(1000);
24     motor2.writeMicroseconds(1000);
25     motor3.writeMicroseconds(1000);
26     motor4.writeMicroseconds(2000);
27
28     delay(5000);
29 //=====
30
31     motor1.writeMicroseconds(1500);
32     // Канал тангаж
33     motor2.writeMicroseconds(1500);
34     // Канал газ
35     motor3.writeMicroseconds(1500);
36     // Канал вращение
37     motor4.writeMicroseconds(1500);
38 //=====
39     while(true)
40     {
41
42         motor3.writeMicroseconds(1500);
43
44
45         int duration1, cml;
46         digitalWrite(trigPin1, LOW);
```

```
44
45 int duration1, cm1;
46 digitalWrite(trigPin1, LOW);
47 delayMicroseconds(2);
48 digitalWrite(trigPin1, HIGH);
49 delayMicroseconds(10);
50 digitalWrite(trigPin1, LOW);
51
52 duration1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
53 cm1 = duration1 / 50;
54 //-----
55
56 if (cm1 > 50)
57 {
58   motor3.writeMicroseconds(1000);
59   delay(100000);
60 }
61
62 }
63 }
64
65 }
66 }
```

Задача разработать автоматизированный полет по предотвращению столкновения с препятствиями:

```
1 #include <math.h>
2 #include <Servo.h>
3
4 Servo motor1;
5 Servo motor2;
6 Servo motor3;
7 Servo motor4;
8
9 const uint8_t analog_Pin1    = 0;
10 const uint8_t analog_Pin2   = 1;
11 const uint8_t analog_Pin3   = 2;
12 const double  division_ADC = 0.0048828125;
13     double  inputVoltage1;
14     double  distance_OBJ1;
15     double  inputVoltage2;
16     double  distance_OBJ2;
17     double  inputVoltage3;
18     double  distance_OBJ3;
19
20 int fil_leng = 50; //23 мС на одно измерение
21 float dist_summ1 = 0;
22 float dist1 = 0;
23 float dist_summ2 = 0;
24 float dist2 = 0;
25 float dist_summ3 = 0;
26 float dist3 = 0;
27
28 void setup() {
29     // put your setup code here, to run once:
30     Serial.begin(9600);
31     motor1.attach(8);
32     motor2.attach(9);
33     motor3.attach(10);
34     motor4.attach(11);
35
36
37     motor1.writeMicroseconds(1500);
38     motor2.writeMicroseconds(1500);
39     motor3.writeMicroseconds(1500);
40     motor4.writeMicroseconds(1485);
41     delay(5000);
42
43
44     motor1.writeMicroseconds(1000);
45     motor2.writeMicroseconds(1000);
46     motor3.writeMicroseconds(1000);
47     // и т.д. и т.д. и т.д. и т.д.
```



```
135 }
136 if (distance_OBJ3 < 10)
137 {
138     distance_OBJ3 = 10;
139 }
140
141 dist_summ3 = dist_summ3 + distance_OBJ3;
142 }
143 dist3 = dist_summ3/fil_leng;
144
145 dist_summ3 = 0;
146
147
148 }
```