

Работа победителя заключительного этапа
командной инженерной олимпиады школьников
Олимпиада Национальной технологической инициативы
Профиль «ЭЛЕКТРОННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ: УМНЫЙ ДОМ»

Валеев Ренат Ильдарович

Класс: 10

Город: Иннополис

Школа: ГАОУ "Лицей Иннополис"

Регион: Республика Татарстан

Уникальный номер участника: 15707099

Команда на заключительном этапе: Джарвис

Параллель: 10-11 класс

Результаты заключительного этапа:

№	Индивидуальная часть												Командная часть																Результат				
	Физика				Информатика								Итого	Макс. балл	Система освещения								Контроль доступа			Видео		Алгоритм				Всего	116
	1	2	3	4	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
13	0	10	4	12	7	0	0	0	0	0	0	0	33	158	0	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1	8	8	18	18	14	83		

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 13:



Олимпиада НТИ

ФИО Васильев Иван Владимирович

Город Иркутск

Школа № ГАОУ "Лицей Иркутский"

Физика

Лист 1.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Техническая кибернетика Уникал дон

Предмет физика

Номер участника 13

1	2	3	4	Σ
0	10	4	12	26

1. Дано: $\mathcal{E} = 42 \text{ В}$
 $R - ?$

Решение:
 По графику видно, что P_{max} (мощность) достигается при $n = 4$ и равна $2,4 \text{ Вт}$. Далее замечаем, что мощности при $n = 3$ и $n = 5$; $n = 2$ и $n = 6$; $n = 1$ и $n = 7$; и $n = 0$ и $n = 8$ попарно равны.
 Пусть при $n = 0$ сопротивление цепи равно R_0 .

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R} \quad P = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(r + R)^2}$$

R_0 при $n = 0$

при $n = 1$ $\frac{1}{R_0} = \frac{1}{3R} + \frac{1}{2R} = \frac{5}{6R}$

$R_0 = \frac{6}{5} R$

при $n = 2$ $\left(\frac{1}{R_0} = \frac{1}{6R} + \frac{1}{3R} + \frac{1}{2R} = \frac{23}{24R} \right)$

$R_0 = \frac{24}{23} R$

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Физико-математические наукиПредмет ФизикаНомер участника 13

4. Дано:

$t_1 = 290^\circ\text{C}$

$t_2 = 590^\circ\text{C}$

$\eta = 0,95$

$t = 142$

$t_1 = 1^\circ\text{C}$

$S = 300 \text{ м}^2$

$c = 4 \text{ кДж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$

 $m = ?$

Решение:

$c m \Delta t = \eta Q$

$Q = (1/42 h + 24 \cdot \frac{h}{2}) S$

по условию выражаем / упрощаем выражение, но можем сразу учесть

$c m \Delta t = 0,95 S 154 h$

$m = \frac{\eta S 154}{c \Delta t} = \frac{0,95 \cdot 154 \cdot 300 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 60}{4000 \cdot (590 - 290)} = 17531,775 \text{ кг}$

$\text{Ответ: } m = 17531,775 \text{ кг}$

2. Дано:

$P_1 = 1,681 \text{ Вт}$

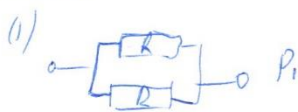
$P_2 = 0,236 \text{ Вт}$

P

$R_1 = 100 \text{ Ом}$

$R = ?$

Решение:



$P = I^2 R$

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

$\Rightarrow \frac{E^2 R}{(r+R)^2}$



$P_1 = \frac{E^2 R}{2(r + \frac{R}{2})^2} = 1,681 \frac{E^2 R}{(r+R)^2} \quad (1)$

$P = \frac{E^2 R}{(r+R)^2}$

$P_2 = \frac{E^2 (\frac{R}{2} + 100)}{(r + (\frac{R}{2} + 100))^2} = 0,236 \frac{E^2 R}{(r+R)^2} \quad (2)$

$(1) \frac{E^2 R}{2(r + \frac{R}{2})^2} = 1,681 \frac{E^2 R}{(r+R)^2}$

$3,362 (r^2 + rR + \frac{R^2}{4}) = r^2 + 2rR + R^2$

$2,362 r^2 + 2,362 rR - 0,1595 R^2 = 0$

$(2) \frac{E^2 (\frac{R}{2} + 100)}{(r + (\frac{R}{2} + 100))^2} = 0,236 \frac{E^2 R}{(r+R)^2}$

$(r^2 + 2r(\frac{R}{2} + 100) + (\frac{R}{2} + 100)^2) \cdot 0,236 R = (r+R)^2 (\frac{R}{2} + 100)$

$(r^2 + rR + 200r + \frac{R^2}{4} + 100R + 100^2) \cdot 0,236 R = (r^2 + 2rR + R^2) (\frac{R}{2} + 100)$

$0,236 r^2 R + 0,236 rR^2 + 200r \cdot 0,236 R + \frac{0,236 R^3}{4} + 23,6 R^2 + 2360 R = \frac{r^2 R}{2} + rR^2 + \frac{R^3}{2} + 100rR + 100R^2$

$0,264 r^2 R + 0,764 rR^2 + 152,8 rR + 0,441 R^3 + 100rR + 76,4 R^2 = 0$

+2.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерная химия: Химия газаПредмет ФизикаНомер участника 13

3. Дано:

$$t_1 = 28^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 550^\circ\text{C}$$

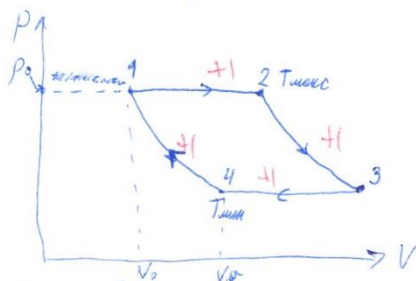
$$p_1 = 4 \text{ кПа}$$

$$p_2 = 16 \text{ МПа}$$

$$Q_{12} = Q_{34} = 0,53 \text{ Дж}$$

 $n = ?$

Решение:

1-2: Изопроцесс, так как происходит в изохорах
 $p = \text{const}$; $Q_{12} > 0$; $A = 0$; $\Delta U > 0$; $\Delta U \uparrow$ $T \uparrow$ 2-3: $Q = 0$; $A > 0$ 3-4: $Q_{34} < 0$; $\Delta U \downarrow$ 4-1: $Q = 0$; $p \uparrow$, $V \downarrow$ 1-2: $p = \text{const}$

$$Q_{12} = \Delta U + A_{12} = \frac{i}{2} \nu R \Delta T + p \Delta V$$

 i - число степеней свободы

$$Q_{12} = \Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = \frac{i}{2} p \Delta V$$

$$3-4: \Delta U = Q_{34} + A_{34}$$

$$pV = \nu RT$$

2-3:

$$\Delta U = A_{23}$$

$$\frac{i}{2} \nu R \Delta T = p \Delta V$$

$$4-1: \Delta U = Q + A_{41}$$

$$\eta = \frac{A}{Q} = \frac{Q_{12} - Q_{34}}{Q_{12}}$$

$$\text{Для изопроцесса: } \eta = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

(4)

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление _____

Предмет _____

Номер участника _____

Оценка за задачу №1: 0 баллов

Оценка за задачу №2: 10 баллов

Оценка за задачу №3: 4 балла

Оценка за задачу №4: 12 баллов

Информатика

Задача 1.1. Верное решение (7 баллов)

```
#include <iostream>
#include <stdlib.h>

using namespace std;

int main() {
    int n, k, id, g, r, h;
    g = 0;
    r = 0;
    cin >> n >> k;
    int iden[1000];
    int ob[1000];

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> iden[i] >> ob[i];
    }
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        cin >> id;
        r = 0;
        h = 0;
        while (id != iden[h]) {
            r = r + ob[h];
            h++;
        }
        cout << r << endl;
    }
    return 0;
}
```

Задача 1.2. Неверное решение (0 баллов) - Failed test #13. Time limit exceeded

```
#include <iostream>
#include <stdlib.h>

using namespace std;

int main() {
    int n, k, id, g, r, h;
    g = 0;
    r = 0;
    cin >> n >> k;
    int iden[100000];
    int ob[100000];

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> iden[i] >> ob[i];
    }
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        cin >> id;
        r = 0;
        h = 0;
        while (id != iden[h]) {
            r = r + ob[h];
            h++;
        }
        cout << r << endl;
    }
    return 0;
}
```


Задача 2.1. Неверное решение (0 баллов) - Failed test #1. Wrong answer

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    int n, t, use, max, t_sv, id;
    cin >> n >> t;
    t_sv = t;
    use = 0;
    int usefull[20];
    int time[20];
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> time[i] >> usefull[i];
    }
    max = 0;
    while (t_sv > 0) {
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            if (usefull[i] > max) {
                max = usefull[i]; id = i;
            }
        }
        t_sv = t_sv - time[id];
        use = use + usefull[id];
        usefull[id] = 0;
        max = 0;
    }
    cout << use - usefull[id];
    return 0;
}
```

Задача 2.2. Нет решения (0 баллов)

Задача 3.1. Нет решения (0 баллов)

Задача 3.2. Нет решения (0 баллов)

Задача 4. Нет решения (0 баллов)

Оценка за задачу №1.1: 7 баллов

Комментарий к решению: верное решение.

Оценка за задачу №1.2: 0 баллов

Комментарий к решению: Failed test #13. Time limit exceeded

Оценка за задачу №2.1: 0 баллов

Комментарий к решению: Failed test #1. Wrong answer

Оценка за задачу №2.2: нет решения, 0 баллов

Оценка за задачу №3.1: нет решения, 0 баллов

Оценка за задачу №3.2: нет решения, 0 баллов

Оценка за задачу №4: нет решения, 0 баллов.

Командная часть

Результаты были получены в рамках выступления команды: Джарвис

Личный состав команды:

1. Валеев Ринат
2. Сафин Инсаф
3. Коновалов Евгений
4. Силаков Иван
5. Будников Константин
6. Новосельцев Стас

Фото команды за работой:



Фото финальной демонстрации своего алгоритма:



Решение командной задачи (код):

```
#include <wifiFunction.h>
```

```
#include <Servo.h>
```

```
#include <stDHT.h>
```

```
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
```

```
#include <Adafruit_NeoPixel.h>
```

```
Servo servo;
```

```
int getFingerprintIDez();
```

```
Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(& Serial1);
```

```
#define NUMPIXELS 16
```

```
#define PIN 4
```

```
#define PIN_2 11
```

```
Adafruit_NeoPixel pixels = Adafruit_NeoPixel(NUMPIXELS, PIN, NEO_GRB +  
NEO_KHZ800);
```

```
Adafruit_NeoPixel pixels_2 = Adafruit_NeoPixel(NUMPIXELS, PIN_2, NEO_GRB +  
NEO_KHZ800);
```

```
#define sensor 3
```

```
#define door_sens 5
```

```
#define street_sens 7
```

```
#define alarm 6
```

```
wifiFunction wifiFunction;
```

```
DHT TEMP(DHT22);
```

```
float temper, vlajnost;
```

```
boolean flagNaSignalizacii = true;
```

```
char State_okno = '0';
```

```
char secondFloorLight = '0';
```

```
char firstFloorLight = '0';
```

```
boolean state_jalousie = false;
```

```
boolean state_firstFloorLight = false;
```

```
boolean state_secondFloorLight = false;
```

```
#define red_LED 8
```

```
#define green_LED 9
```

```
void setup() {
```

```
    pinMode(door_sens, INPUT);
```

```
    pinMode(street_sens, INPUT);
```

```
    pinMode(alarm, OUTPUT);
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```

servo.attach(10);

pinMode(red_LED, OUTPUT);
pinMode(green_LED, OUTPUT);

finger.begin(57600);

pixels.begin();

pixels_2.begin();

wifiFunction.init();

zacritOkno();

osvehenie(1, false);

osvehenie(2, false);

// put your setup code here, to run once:

}

int otcritOkno()
{
    servo.write(10);
    state_jalousie = true;
}

int zacritOkno()
{
    servo.write(170);
    state_jalousie = false;
}

void loop() {

    if(millis() - old_time >= 200)
    {

```

```
old_time = millis();  
wifiFunction.connectTOserver();  
temper = TEMP.readHumidity(sensor);  
vlajnost = TEMP.readTemperature(sensor);  
wifiFunction.send_value(temper, vlajnost, flagNaSignalizacii);
```

```
if(wifiFunction.jalousieState() != State_okno)  
{  
    if(state_jalousie)  
        zacritOkno();  
    else  
        otcritOkno();  
    state_okno = wifiFunction.jalousieState();  
}  
if(wifiFunction.lightFirst() != firstFoorLight)  
{  
    if(state_firstFoorLight)  
        osvehenie(1,true);  
    else  
        osvehenie(1,false);  
    firstFoorLight = wifiFunction.lightFirst();  
}  
if(wifiFunction.lightSecond() != secondFoorLight)  
{  
    if(state_secondFoorLight)  
        osvehenie(2,true);  
    else  
        osvehenie(2,false);
```

```

        secondFloorLight = wifiFunction.lightSecond();
    }
}

```

```

if(flagNaSignalizacii)
{
    digitalWrite(red_LED, 1);
    digitalWrite(green_LED, 0);
    if(!digitalRead(street_sens))
    {
        tone(alarm, 1500, 3500);
    }
    if (digitalRead(door_sens)) {
        tone(alarm, 1500, 3500);
    }
    for(int i = 0; i < 1000; i ++){
        if (finger.getImage()== FINGERPRINT_OK) {
            if (finger.image2Tz() == FINGERPRINT_OK) {
                if (finger.fingerFastSearch()== FINGERPRINT_OK) {
                    if(finger.fingerID = 66)
                        flagNaSignalizacii = false;
                }
            }
        }
    }
    delay(1);
}

```



```

    }
}
else
{
    digitalWrite(red_LED, 0);
    digitalWrite(green_LED, 1);
    for(int i = 0; i < 1000; i++){
        if (finger.getImage()== FINGERPRINT_OK) {
            if (finger.image2Tz() == FINGERPRINT_OK) {
                if (finger.fingerFastSearch()== FINGERPRINT_OK) {
                    if(finger.fingerID = 66)
                        flagNaSignalizacii = true;
                }
            }
        }
        delay(1);
    }
    if(!digitalRead(street_sens)) // типа звонок в дверь
    {
        for(int i = 0; i < 3; i++){
            tone(alarm, 3000);
            delay(300);
            noTone(alarm);
            delay(200);
        }
    }
}
}

```

```
}
```

```
void osvehenie(int flori, bool state)
```

```
{
```

```
    if(state)
```

```
    {
```

```
        for(int i = 0; i < NUMPIXELS; i++)
```

```
        {
```

```
            if(florig == 1)
```

```
                pixels.setColor(i, pixels.Color(255, 255, 255));
```

```
            else
```

```
                pixels_2.setColor(i, pixels_2.Color(255, 255, 255));
```

```
        }
```

```
        if(florig == 1)
```

```
            pixels.show();
```

```
        else
```

```
            pixels_2.show();
```

```
    }
```

```
else
```

```
{
```

```
    if(florig == 1)
```

```
        pixels.setColor(i, pixels.Color(0, 0, 0));
```

```
    else
```

```
        pixels_2.setColor(i, pixels_2.Color(0, 0, 0));
```

```
    }
```

```
    if(florig == 1)
```

```
        pixels.show();
```

```

else

    pixels_2.show();

}

}

```

Протокол выполнения задания:

Критерии	Возможные баллы	Полученные баллы
1. Система освещения		
Использование датчика освещенности	2	0
Автоматическое включение освещения по времени	2	2
Автоматическое включение освещения по звуку (хлопок)	4	2
Управление светом через интернет	2	2
Шторы, работающие по расписанию	2	2
Управление шторами через интернет	2	2
Передача данных о состоянии дома на сайт/приложение	2	2
Фонарь на солнечной батарее (предполагается сборка схемы на макетной плате)	1	0
2. Контроль доступа		
Наличие сигнализации (звуковой сигнал)	2	2
Работа с датчиком отпечатков пальцев	8	2
Использование датчиков для определения проникновения в дом (оценить уровень защиты)	2	1

3. Видеонаблюдение		
Камера подключается к Raspberry PI по SSH, производит настройки видеопотока согласно инструкции	8	8
Видео трансляция есть	8	8
4. Алгоритм		
Качество проработки сценария. Например, снятие и постановка на сигнализацию возможна в любое время, управление светом тоже может в любое время	20	18
Дополнительные баллы за оригинальность исполнения задания (сценарий создан с опорой на возможные жизненные ситуации, особый тип и ритм жизни пользователя «Умного дома»)	20	18
Дополнительные баллы за презентацию своей работы (алгоритм решений представлен нестандартно, решения убедительно обоснованы, выступление вызывает интерес к проекту)	16	14