

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

Профиль «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Трубачев Илья Игоревич

Класс: 10

Город: Красноярск

Школа: Средняя школа № 34

Регион: Красноярский край

Уникальный номер участника: 323

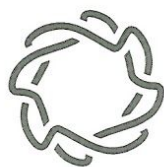
Команда на заключительном этапе: Тесла

Результаты заключительного этапа:

№	Индивидуальный этап										Командный этап				ИТОГ
	Физика				Математика				За задачи	БАЛЛ в %	Очки	Балл	Итоговый	Командный	
323	12	18	0	10	15	20	11	0	86	35	7610,2	135,1	155	60	95

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 323:



Олимпиада НТИ

ФИО Прудовцев Илья Игоревич

Город Красноярск

Школа № 34

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

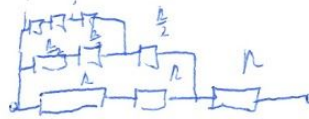
Направление Информационные телекоммуникационные системы

Предмет физика

Номер участника 323

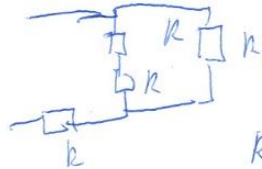
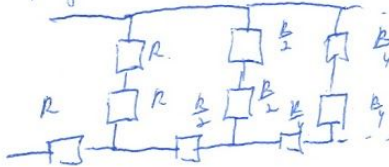
1	2	3	4	Σ
12	18	0	10	40

$U = 7,5 \text{ В}$
 $\tau = 2 \text{ с}$
 $R = 10 \text{ Ом}$
 $Q = ?$



Поскольку резисторы соединены последовательно в 2 ряда, то сопротивление элемента в каждой колонке равно половине сопротивления в 2 ряда. Сопротивление

представим следующим образом:



$$\frac{1}{R_{\text{общ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{2R} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_{\text{общ}1} = \frac{2KR_1}{2R + R_1}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{2KR_1}{2R + R_1} + R$$

По $R_{\text{общ}} = R_1$

$$\frac{2KR_1}{2R + R_1} + R = R_1$$

$$\frac{2KR_1 + 2R^2 + KR_1 - R_1^2 - 2KR_1}{R_1 + R} = 0$$

$$R_1^2 - KR_1 - 2R^2 = 0$$

$$R_1 \neq \frac{-R}{2}$$

$$D = R^2 + 8R^2 = 9R^2$$

$$R_1 = \frac{R + 3R}{2}, \text{ второй корень не подходит}$$

$$R_1 = 2R = 20 \text{ Ом}$$

$$\text{Полная } Q = \frac{U^2 \tau}{R_1} = \frac{7,5^2 \cdot 2}{20} = 0,23 \text{ Кл}$$

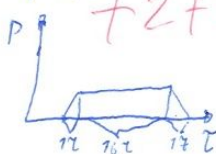
Ответ: $0,23 \text{ Кл}$

Номер участника 323

 m^{-1}

$$Q = P \cdot S \cdot T$$

$$\rho = 0,99 - 0,9 - L$$



из него видно, что суммарные время
работы селекционной электрометрической Ка
мерберговой аппаратуры равняется 77 ч.

$$= 61700 \text{ c.}$$

$$0,99 \cdot 0,965 \cdot \tau = \underline{C_m \Delta T} \quad \text{er}$$

$$m = \frac{0,93 - 0,96 \text{ LS } \hat{c}}{\text{CAT}} = \frac{0,99 - 0,9 - 136 \cdot 300 - 6700}{4000 - 300} =$$

Значит $m \approx 18,6 \text{ м}$

动

Orkem: 78,6 m.

$$d = 0,2 \mu\text{m} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$h = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$V = 220 \text{ V}$$

$$I = 3,66 A$$

$$T = 342.2^\circ\text{C} = 3695\text{K}$$

$$T_0 = 22^\circ\text{C}$$

$$E = 0.3$$

$$R(T) = R_0 (1 + \alpha (T - T_0))$$

$$\lambda = 0.005 \text{ year}^{-1}$$

$$V_{max} \rightarrow$$

Ско закону Стерона-Бодуина

по законам сохранения энергии $Q = \varepsilon \sigma T^4$, по законам сохранения импульса $Q = I^2 R =$

$$= \frac{V^2}{R}$$

$$\epsilon_{ST} T^4 = \frac{V^2}{R} \Rightarrow V = T^2 \sqrt{\epsilon_{ST} R}$$

$$S = \pi d \cdot h, \quad R = R_0 (1 + \alpha \Delta T) \quad \Delta T = T - T_0 = 3100^\circ$$

$$R_0 = \frac{V}{I} = \frac{220}{3.88} \approx 56.7 \text{ Ohm}$$

$$R = 56,7(1 + 0,005 \cdot 3400) = 1020,6 \text{ auf } 6$$

$$S = 3,14 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 3,14 \cdot 10^{-5}$$

$$V = 13695^2 \cdot \sqrt{0,3 \cdot 3,14 \cdot 10^{-5} \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 1020,6} \approx 320,2 \text{ B}$$

Problem: 320, 2 B

+2



Олимпиада НТИ

ФИО Трудовцев Иван Игоревич

Город Красноярск

Школа № 34

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Информатика энергетические системы

Предмет математика

Номер участника 223

1 6 9 4 0 5
15 20 11 0 36

№1

$$\begin{cases} x+y+z=1 \Rightarrow x+y = 1-z \\ x^2+y^2+z^2=1 \Rightarrow x^2+y^2 = 1-z^2 \\ x^3+y^3+z^3=-1 \end{cases}$$

Во втором уравнении

$$x^2+y^2+2xy-2xy+z^2=1$$

$$(x+y)^2-2xy+z^2=1$$

в первом $(x+y)(x^2-xy+y^2)+z^3=-1$

Получим новую систему, подставив значения $x+y$ и x^2+y^2 из первого и второго уравнений:

$$\begin{cases} (1-z)^2-2xy+z^2=1 \\ (1-z)(1-z^2-xy)+z^3=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1+2z+z^2-2xy+2z^2=1 \\ -1+z^2+xy-z+z^3+2xy+z^3=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2z^2+2z-2xy=0 \\ 3z^3+z^2-z+xy(1+z)=0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2xy = z^2+z \\ xy = \frac{z-z^2-2z^3}{z+1} \end{cases} \text{ Подставим во второе уравнение: } z^2+z = \frac{z-z^2-2z^3}{z+1}$$

$$\frac{z-z^2-2z^3}{z+1} - z(z+1) = 0$$

$$\frac{z-z^2-2z^3 - z(z+1)^2}{z+1} = 0$$

$$\begin{cases} z-z^2-2z^3-z^2-2z^2-z=0 \Rightarrow -3z^3-3z^2=0 \\ z \neq -1 \end{cases}$$

$$\text{или } 3z(z^2+z)=0$$

$$z=0 \text{ или } z^2+z=0 \Rightarrow z=0 \text{ или } z=-1$$

$$\begin{cases} x+y+z=-1 \\ (1-z)(1-z^2-xy) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y+z=-1 \\ (1-z)^2-2xy+z^2=1 \end{cases}$$

если $z=1$, то $\begin{cases} x+y=-2 \Rightarrow x=-2-y \\ 2xy=2 \end{cases}$ (см. обзор)

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные Технические науки

Предмет математика

Номер участника _____

~~$$\begin{aligned} (-2-y)y &= 1 \\ -y^2 - 2y - 1 &= 0 \\ y^2 + 2y + 1 &= 0 \\ D &= 4 \end{aligned}$$~~

$$(1-2-y)y = 1$$

$$y^2 + 2y + 1 = 0$$

$$D = 4 - 0 < 0$$

$\Rightarrow$ действительных корней нет

нет

или $z = 0$

$$\begin{cases} x+y = -1 \\ xy = 0 \end{cases} \Rightarrow \text{либо } x=0, \text{ либо } y=0$$

или $x=0$, то $y=-1$; или $y=0$, то $x=-1$

Получили корни $(0; -1; 0)$, $(-1; 0; 0)$ и точку $(0; 0; -1)$

Ответ: $(0; 0; -1)$, $(0; -1; 0)$, $(-1; 0; 0)$

158

12

Да, может быть. Предположим, что конкурент увеличивается по мере работы. Каждый следующий проект для него будет новее. Допустим работа во втором проекте интереснее, чем в первом ($u_2 > u_1$), а деньги в первом проекте больше, чем во втором ($g_3 > g_2$). Если это так, то очевидно, $g_2 = g_1$ и $u_2 = u_3$. Но, когда рассуждаем, что если конкурент перейдет к нам - либо образ u первого проекта в третий, то u кем будет и равновесная зарплата, и баланс интерес.



$$g_2 > g_1 \\ u_1 = u_2$$



$$u_3 > u_2 \\ g_3 = g_2$$



$\Rightarrow g_3 > g_2$
 $u_3 > u_1$, что и требовалось доказать
 (см. след. лист)

200

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

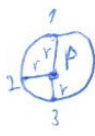
Направление Инжендерные Технические Системы

Предмет математика

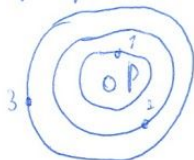
Номер участника 323

№3

С функцией точки зрения или все чаще всего посылается
вокруг себя работы на компьютерном расстоянии до нее. Как на
рисунке ниже

 $r \rightarrow 0$. При этом ^{показ} две из них могут быть на
одной линии.

Но с учетом того, что ~~каждый~~ ^{каждый} из них находится на
машике, другой на велосипеде и третий пешком, то ~~как~~ ^{как}
и расстояние до их работы должно относиться как 1:2:3
(пешком, на велосипеде, на машине). При этом мы оти должны
принять как 1- пешком, 2- на велосипеде, 3- на машине).



115

Ответ: см рисунок.

№4

В условии не сказано, что одной сети быть не может,
потому одна сеть удовлетворяет всем условиям

Ответ: 1

05

Результаты выступления команды

«Тесла»



Команда «Тесла» за терминалом финального задания.



Терминал финального задания команды «Тесла»



Конфигурация стенда

Задание «Импульсный повышающий преобразователь»

Результат: КПД 86,4%, что приводит к КПД солнечных батарей в игре в 115,6%.

U _{вх}	I _{вх}	U _{вых}	R _{наг}	P ₁	P ₂	КПД
7,91	1,026	23,98	82	8,11566	7,012688	0,864093

Основное командное задание

Результат: 7610,2 очков, или 60 баллов.

Конфигурация сети:

- Потребитель 3 класса с ценой контракта 5 на линии 1
- Потребитель 3 класса с ценой контракта 5 на линии 1
- Потребитель 2 класса с ценой контракта 3,0 на линиях 2 и 3
- Потребитель 1 класса с ценой контракта 5 на линиях 2 и 3
- Потребитель 1 класса с ценой контракта 5,3 на линиях 2 и 3
- Солнечная электростанция с ценой обслуживания 3 на линии 3
- Солнечная электростанция с ценой обслуживания 3 на линии 3
- 2 дизельные электростанции
- 1 аккумуляторная батарея

Основной управляющий скрипт:

```
def doTick():
```

```
# включаем все линии
for line in lines:
    if (not lines[line]):
        lineOn(line)

consumption = 0 # прогноз суммарного потребленияш

for H in houses:
    consumption += H["forecast"][0]

for H in hospitals:
    consumption += H["forecast"][0]

for H in factories:
    consumption += H["forecast"][0]

generation = 0 # прогноз суммарной генерации
for G in wind_gens:
    if G["online"]:
        generation += G["value"]

for G in sun_gens:
    if G["online"]:
        generation += G["value"]

for C in contracts.active:
    flux = C["flux"]
    if (flux > 0):
        generation += flux
    else:
        consumption -= flux

generation *= 0.85 # вычитаем 15%
```

```

consumption *= 1.15 # накидываем 15%
shortage = consumption - generation
shortage = consumption - generation
max_diesel = diesels["count"] * 5.99
charge_cells = cells["charge"]
capacity_cells = cells["count"] * 23.99
charge_speed_cells = cells["count"] * 3.59
discharge_speed_cells = cells["count"] * 7.19
if (shortage-8)>0:
proposeContract(1, 1, -0.7, 20)
if shortage<0:
    setCell( max ( -charge_speed_cells, max ( shortage, charge_cells -
capacity_cells )))
    shortage-=max ( -charge_speed_cells, max ( shortage, charge_cells -
capacity_cells ))
    if shortage>0:
        setCell(min(min(discharge_speed_cells, shortage), charge_cells) )
        shortage-=min(min(discharge_speed_cells, shortage), charge_cells)
        if (shortage<4.9) and (shortage>0.0):
            setExternal(shortage+0.01)
            shortage=0.0
        else:
            if shortage>0:
                setExternal(4.99)
                shortage-=4.99
            if (shortage < (max_diesel-0.01)) and (shortage>0.0):
                setDiesel(shortage+0.01)
                shortage=0.0 # ставим дизели на величину недостатка
            else:
                if shortage>0.0:
                    setDiesel(max_diesel)
                    shortage-=max_diesel
                else:
                    setDiesel(0.0)

```

```
for contract in contracts.pending:
    if contract["price"]<=-1:
        declineContract(contract)
    else:
        passContract(contract)
```

Запасной управляющий скрипт:

```
def doTick():
    # включаем все линии
    for line in lines:
        if (not lines[line]):
            lineOn(line)

    consumption = 0 # прогноз суммарного потребления

    for H in houses:
        consumption += H["forecast"][0]

    for H in hospitals:
        consumption += H["forecast"][0]

    for H in factories:
        consumption += H["forecast"][0]

    generation = 0 # прогноз суммарной генерации
    for G in wind_gens:
        if G["online"]:
            generation += G["value"]

    for G in sun_gens:
        if G["online"]:
            generation += G["value"]
```

```

for C in contracts.active:
    flux = C["flux"]
    if (flux > 0):
        generation += flux
    else:
        consumption -= flux

generation *= 0.75 # вычитаем 25%
consumption *= 1.25 # накидываем 25%

shortage = consumption - generation
max_diesel = diesels["count"] * 5.99
charge_cells = cells["charge"]
capacity_cells = cells["count"] * 23.99
charge_speed_cells = cells["count"] * 3.59
discharge_speed_cells = cells["count"] * 7.19

if (shortage <= 0): # если избыток есть, он идёт в аккумулятор
    setCell( max ( -charge_speed_cells, max ( shortage, charge_cells -
capacity_cells )))
    setDiesel(0)
    setExternal(0)
else:
    setCell(min(min(discharge_speed_cells, charge_cells), shortage))
    shortage-=min(min(discharge_speed_cells, charge_cells), shortage)
    if (shortage < max_diesel):
        setDiesel(shortage) # ставим дизели на величину недостатка
    else:
        setDiesel(max_diesel) # ставим дизели на полную
        setExternal(shortage - max_diesel) # остальное берём снаружи

# все контракты отправляются игроку
for contract in contracts.pending:
    passContract(contract)

```

