

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

Профиль «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Донцова Мария Андреевна

Класс: 11

Город: Балаково

Школа: МАОУ Гимназия №1 города
Балаково

Регион: Саратовская обл.

Уникальный номер участника: 346

**Команда на заключительном
этапе:** Тесла

Результаты заключительного этапа:

№	Индивидуальный этап										Командный этап				ИТОГ
	Физика				Математика				За задачи	БАЛЛ в %	Очки	Балл	Итоговый	Командный	
346	4	10	0	0	7	6	11	0	38	15	7610,2	135,1	155	60	75

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 346:



Олимпиада НТИ

ФИО Ленцова Мария Андреевна

Город Балаково

Школа № Гимназия №1 города Балаково

Математика

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Информатика ИИС-2

Предмет Математика

Номер участника 346

1 2 3 4 5
16 11 0 24

№2. Да, так как по условию задачи нам дана два исходных данных: проект интересное или проект лучше спланируется, следовательно третьим исходным нам не дано. Но мы можем рассмотреть такой вариант, если один человек устроится в два разных проекта: один интересный, другой лучше спланируется. Но это противоречит условию задачи. Рассмотрим структуру перехода из проекта в проект в виде дерева 1-го проекта.

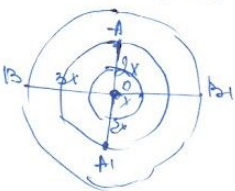


и так далее, т.е. мы разработчик мы получим такой проект если он пойдет не по минимальной структуре веток дерева, как например из $A-B$ или $A-B_1$, из $B-C$, $B-C_1$ и так далее, а если он пойдет по линии из $A-C$ или $A-C_2$.

Потому что из проекта $A-B$ мы получаем рост оплаты, из $B-C$ мы получаем рост интереса, следовательно если пойдет из $A-C$ то мы получим большую оплату в сравнении с проектом A и большим интересом в сравнении с ним же. То же самое мы увидим при переходе из A в C_1 . т.к. из $A-B_1$ рост интереса, из B_1-C_2 рост оплаты.

№3. Так как время пути должно быть $n \cdot t \cdot d$. одинаковым возьмем его за 1. Возьмем соотношения скоростей так $1x : 2x : 3x$, следовательно их пути будут равны $x, 2x, 3x$ соответственно. Мы можем рассмотреть два вида расположения друзей.

1) Возьмем 3 окружности с радиусами $x, 2x, 3x$ с центрами в одной точке, т.к. кратчайший путь это прямая, то следовательно возьмем велосипедиста и автомобилиста за то что они едут на одной улице со знакомым радостно, но между их улицами должно быть угол равной 90° следовательно они могут идти по кругу. A_1, A_2 - велосипедист, B_1 или B_2 - автомобилист. A может идти по кругу может идти в точке C расположенной на окружности с радиусом x , но т.к. не может находиться в т. пересечения A_1 и B_1 с окружностью (C, x) . т.к. велосипедист может срезать путь от велосипедиста и машины.



т.о. место работы.

118

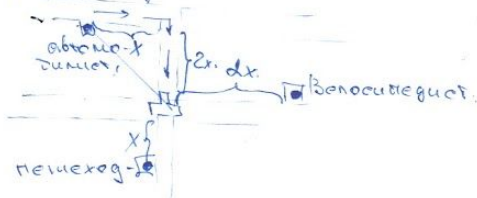
Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление ЧЭС

Предмет Мат-инф

Номер участника 346

2) Второй случай



□ - работа друзей.

— — — — — дороги.

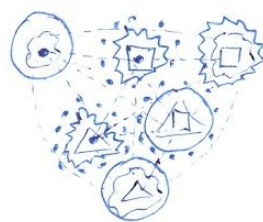
• - место жительства.

Т.к. автомобилист не сможет поехать никуда, кроме как по дороге, то его поселок на улице параллельной улице где находится здание работы, и его дорога по прямой будет соотносится друг с другом как $dx:2x$, следовательно путь $3x$.

Велосипедист будет проехать на улице параллельной проезжавшему автомобилю и находясь на одной улице с работой, его путь $2x$. Пешеход живет на одной улице с работой, но перпендикулярно проезжавшему, улицу по которой он ст. обратного или поедет к месту работы его друзей.

№4. Требуется 8 сетей, для того чтобы все условия задачи выполнялись.

сети: •; ▢; △; ○; □; ☆; ∴; ∴;



Ответ: 8.

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

Ответ: $(0; 0; 1); (1; 0; 0); (0; 1; 0)$.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Информатика ИТБ-2

Предмет Физика

Номер участника 346

№1

Дано:

$$S_{\text{сфер}} = 300 \text{ м}^2$$

$$\epsilon = \frac{4k_B \Delta T}{\pi^2 c^2}$$

$$t_1 = 280^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 580^\circ \text{C}$$

$$L = 1367 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$$

м-?

Решение:

$$Q_{\text{сфер}} = +40 \text{ Вт?}$$

$$S_{\text{сфер}} = 4\pi r^2$$

$$S_{\text{полоса}} = \pi r_1^2 - \pi r_2^2 = \pi (r_1^2 - r_2^2) = 300 \text{ м}^2$$

$$r_1^2 - r_2^2 = \frac{300}{\pi}$$

$$r_2 = \sqrt{r_1^2 - \frac{300}{\pi}} = \sqrt{\frac{\pi r_1^2 - 300}{\pi}}$$

$$S_{\text{сфер}} = 4\pi r_1^2 = \pi (\pi r_1^2 - 300) = \pi r_1^2 - 300$$

$$S_{\text{сфер}} = 4\pi r_1^2$$

$$Q = L \cdot (\pi r_1^2 - 300) + L \cdot 300 \cdot 0.99$$

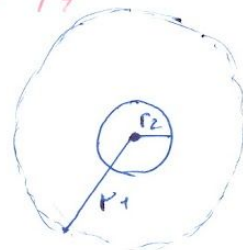
$$Q_{\text{сфер}} = L \cdot (\pi r_1^2 - 300) + (300 - 0.99) \cdot 0.99 \text{ Вт}$$

$$m = \frac{Q}{c \Delta t} = \frac{L (\pi r_1^2 - 300 + 300 \cdot 0.99) \cdot 0.99}{c \cdot (t_2 - t_1)}$$

$$m = \frac{1367 \cdot 0.99 (\pi r_1^2 - 300 + 300 \cdot 0.99)}{4000 \cdot 300} = \frac{12103 (\pi r_1^2 - 3)}{120000} =$$

$$= 0.102825 (\pi r_1^2 - 3) \sim \text{масса теплоносителя}$$

$$\text{Ответ: } 0.102525 (\pi r_1^2 - 3)$$



$$S = 4\pi r^2$$

не учтен
коэф-т
α

(4)

№2

Дано:

$$d = 0.2 \text{ мм}$$

$$l = 5 \text{ см}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$I = 3.8 \text{ А}$$

$$T_{\text{плаб}} = 3422^\circ \text{C} = 3695 \text{ К}$$

$$T_1 = 22^\circ \text{C} = 295 \text{ К}$$

$$\alpha = 5.67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$$

$$L = 0.005 \text{ рад}^{-1}$$

$$\epsilon = 0.3$$

$$U_{\text{max}} = ?$$

CU

$$0.00002 \text{ м}$$

$$0.005 \text{ м}$$

Решение:

$$Q = \epsilon \sigma T^4 = \text{сфер} = U I t = A$$

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

$$A = U I t$$

$$L = \frac{A}{U I} = \frac{I \cdot R_0 (1 - \alpha (T - T_0))}{I \cdot R_0 (1 - \alpha (T - T_0))} + 0.005$$

$$U = I \cdot R, I \cdot R_0 (1 - \alpha (T - T_0))$$

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

$$U_{\text{max}} = \frac{A}{I \cdot t} = \frac{\epsilon \sigma T^4}{I \cdot R_0 (1 - \alpha (T - T_0))} = \frac{\epsilon \sigma T^4 \cdot R_0 (1 - \alpha (T - T_0))}{\epsilon \sigma T^4}$$

$$= R_0 (1 - \alpha (T - T_0)) = \frac{U \cdot (1 - \alpha (T - T_0))}{I}$$

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

$$U = I \cdot R$$

(4)

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление _____

Предмет _____

Номер участника _____

$$U_{max} = \frac{U \cdot (1 - 2(1 - 10))}{1} = \frac{220 (1 - 0.005 \cdot \frac{3400}{3.88} (3695 - 175))}{1}$$

= 907 В. Ответ: 907

10

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%.

Uвх	Iвх	Uвых	Rнаг	P1	P2	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 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 *= 0.85 # 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)

```