

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

Профиль «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Шляхов Михаил Владимирович

Класс: 10

Город: Шахты

Школа: Лицей ФГБОУ ВО РГУПС

Регион: Ростовская область

Уникальный номер участника: 932

Команда на заключительном этапе: Тесла

Результаты заключительного этапа:

№	Индивидуальный этап										Командный этап				ИТОГ
	Физика				Математика				За задачи	БАЛЛ в %	Очки	Балл	Итоговый	Командный	
932	6	16	0	6	6	5	0	0	39	16	7610,2	135,1	155	60	76

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 932:



Олимпиада НТИ

ФИО Шляков Михаил Владимирович

Город Технов-ка-Лонг

Школа № лицей ОГБОУ ВОРГУПС

Математика

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Интеллектуальные энергетические системы

Предмет Математика

Номер участника 932

11

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

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

$$\begin{cases} -(x+y)=1+z \\ x^2+y^2=(1+z)(1-z) \\ -(x^3+y^3)=(1+z)(1-z+z^2) \end{cases} \quad | :1+z$$

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

$$\begin{cases} -x-y=0 \\ -x=y \\ 2) x^2+(-x)^2=1-z \end{cases} \quad \begin{cases} 2) y, z=0 \\ x=-1 \\ x^2=1 \\ x=-1 \end{cases}$$

или $x, y=0$ то

$$z=1$$

$$z^2=1 \quad z=-1$$

$$z^3=1$$

$$\begin{cases} 3) -x^3-(-x^3)=1-z+z^2 \\ x^3-x^3=1-z+z^2 \\ z^2-z+1=0 \end{cases} \quad \begin{cases} y=-1 \\ y^2=1 \Rightarrow y=1 \\ y^3=1 \end{cases}$$

$$z^2-z+1=0$$

Ответ: $x=0, y=0, z=-1$, или $x=0, y=-1, z=0$, или $x=1, y=0, z=0$

65

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление ИТС

Предмет Математика

Номер участника 932

1	2	3	4	5
0	5	0	0	11

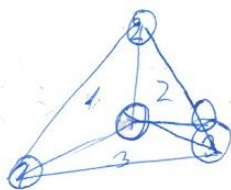
№3

Минимальное суммарное время мы найдем когда все будут добираться до места за одинаковое т.к. в суммарное время во времени сбор, т.е. суммарное время равно т.е. самое минимальное (по времени) выражение. а.т.к. $V = \text{const}$ по $\frac{V_1}{t_1} = \frac{V_2}{t_2} = \frac{V_3}{t_3}$, т.к. $V_1/V_2/V_3 = 1/2/3$ то и $S_1/S_2/S_3 = 1/2/3$
 Ответ: $S_1/S_2/S_3 = 1/2/3$

№2

Можно, если сравнение идет не с реальным, а с идеальным проектом. Сначала он может перейти в более высококачественный, а потом - в более интересный проект, следовательно в итоге у него и более высокая з/п и более интересные задачи

№4



Ответ: 3

08

58

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные технологии

Предмет физика

Номер участника 032

Дано:

$$L = 1367 \frac{\text{BT}}{\text{м}^2}$$

$$\mu_1 = 0.99$$

$$\mu_2 = 0.9$$

$$\Delta T = 300^\circ \text{C}$$

$$t_b = 6.3600^\circ \text{C} = 12$$

$$t_c = 16.57600^\circ \text{C} = 12$$

$$C_{\text{жид}} = 4.18 \frac{\text{BT}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$m = ?$

N1

Демонстрация

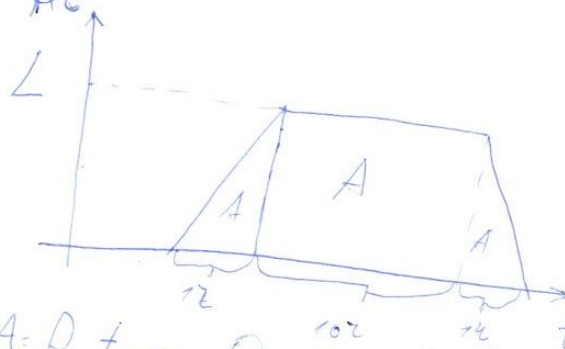
1	2	3	4	Σ
6	16	0	6	28

Q_c - кол-во тепла, переданное салу

Q_n - кол-во тепла, полученное резервуаром

$$Q_{\text{ср.м.}} = Q_n \quad +2$$

$$Q_c = P_c$$



$$Q_c = A \cdot P_c \cdot t \Rightarrow Q_c = S_{\text{поп}} \cdot L \cdot t_b + 2 \cdot L \cdot t_b$$

$$= 16.57600 \cdot 1367 + 2 \cdot 1367 \cdot 3600 \quad (\text{BT})$$

Удельная удельная теплоемкость на жидком и на
расплавленном состоянии, но можно использовать
только жидкое состояние $S_0 = 2S$

$$Q_n = C \cdot m \cdot \Delta T \quad +4$$

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Управление турбинами энергетических систем

Предмет физика

Номер участника _____

$$cm \Delta T = t_c \cdot L + \frac{2L \cdot t_b}{\lambda}$$

65

$$m = \frac{t_c \cdot L + L \cdot t_b}{c \Delta T}$$

не готов
контр-ва
полюжение

$$m = \frac{492/200 + 78739/200}{4000 \cdot 300}$$

$$m = 69,797 \text{ кг}$$

$$\text{Ответ: } m = 69,797 \text{ кг}$$

13

Земля

Дано:

$$T_{\text{ж}} = 3695 \text{ K}$$

$$T_{\text{к}} = 3422^\circ \text{C}$$

$$T_{\text{н}} = 295 \text{ K}$$

$$U_{\text{н}} = 220 \text{ В}$$

$$I = 3,86 \text{ А}$$

$$l = 0,05 \text{ м}$$

$$d = 0,0002 \text{ м}$$

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}$$

$$\alpha = 0,005 \frac{1}{\text{K}}$$

$$\varepsilon = 0,8$$

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

$$Q_{\text{орг}} = Q_{\text{пр}} \Rightarrow \text{так } t - \text{const no}$$

$$\text{и } P_{\text{орг}} = P_{\text{пр}}$$

$$P_{\text{орг}} = \varepsilon \sigma T^4 \cdot S \cdot 10 \cdot 1 \cdot 500 \cdot 1$$

$$P_{\text{пр}} = I_2 R_K$$

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

$$R_{\text{н}} = \frac{U}{I}$$

$$P_{\text{пр}} = I_2 R_0 (1 + \alpha (T - T_0))$$

$$P_{\text{орг}} = \varepsilon \sigma T^4 \cdot S \cdot 10 \cdot 1 \cdot 500 \cdot 1$$

$$I_K = \frac{U_{\text{MAX}}}{R_K}$$

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Интеллектуальные Энергетические Системы

Предмет Физика

Номер участника

N3

$$P_{max} = \frac{U^2}{R_k}$$

$$\frac{U^2}{R_k(1 + \alpha(T - T_0))} = \varepsilon \sigma T^4 \alpha /$$

$$\frac{U^2}{966.735} = 995$$

(46)

$U \approx 981 \text{ В}$ — ответ вписан верно
 Ответ $U: 981 \text{ В}$

N2

Решение

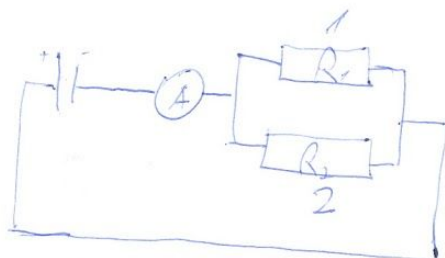
Дано:

$$\Delta I_1 = 0.18 \text{ А}$$

$$\Delta I_2 = 0.149 \text{ А}$$

$$R = 90 \text{ Ом}$$

$R_{11} = ?$



П.ч. U и R не зависят от температуры

$$\frac{I_1}{R_1} = \frac{I_2}{R_2} \quad I_1 R_1 = I_2 R_2$$

Решение

при $R_1 = 90 \text{ Ом}$ — это значение R в цепи. Если R_1 увеличится, то ток I уменьшится. Если R_1 уменьшится, то ток I увеличится. Значит, R_1 должно быть равно 90 Ом .

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Информационные энергетические системы

Предмет физика

Номер участника 832

$R = \text{const} = 10 \text{ Ом}$. Тогда, так $U = \text{const} =$

U_n где обн прибор, то тогда
можно сразу вывед. что $I_1 = 1 \text{ то прибор}$
 $= 0.82 I$, так при увеличении R к-та наша разн
а $R_n = R + R_n$. Тогда

$$(R + R_n) \cdot 0.82 I = 1.149 \text{ В}$$

$$R + R_n = 1.4012$$

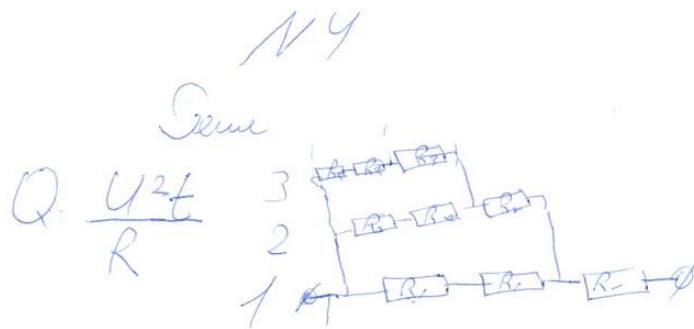
$$R_n = 4.012 \text{ Ом}$$

$$\text{Отв. } R_n = 4.012 \text{ Ом}$$

не учтено
внутреннее
сопротивление
источника

08

Дано
$I_{\text{нр}} = \frac{I_n}{2}$
$R_1 = 10 \text{ Ом}$
$t = 20$
$U = 15 \text{ В}$
$R = 5.0$
$Q = ?$



$$I_{\text{нр}} = \frac{I}{2} \Rightarrow \text{где } R = \frac{P_2}{S} \text{ при } S, P = \text{const}$$

$$R_{\text{нр}} = \frac{R}{2} \Rightarrow R_2 = \frac{R}{2} = 5.0 \text{ Ом} \quad R_3 = \frac{R_2}{2} = 2.5 \text{ Ом}$$

+ 6
30.609
обучение
или R

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерно-технические специальности

Предмет Физика

Номер участника 932

$$R_0 = \frac{2R_1 + R_{23}}{2R_1 \cdot R_{23}} + R_1$$

не получается
бесконечная
схема, серия
заканчивается,
сопротивл.
не равно

$$R_{23} = R_2 + \frac{3R_3 + 2R_2}{3R_3 \cdot 2R_2} = 5 \cdot \frac{5,233}{5,233} \text{ Ом}$$

$$R_0 = 10,24 \text{ Ом}$$

$$Q = 0,44 \text{ Дж} = \frac{4,5^2 \cdot 2}{1024}$$

$$\text{Ответ: } Q = 0,44 \text{ Дж}$$

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 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 *= 0.75 # 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)

```