

Работа призера заключительного этапа
командной инженерной олимпиады школьников

Олимпиада Национальной технологической инициативы

Профиль «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Маланин Сергей Николаевич

Класс: 10

Город: Астрахань

Школа: МБОУ "Гимназия №1"

Регион: Астраханская обл.

Уникальный номер участника: 454

**Команда на заключительном
этапе:** Энерготех

Результаты заключительного этапа:

№	Индивидуальный этап								Командный этап				ИТОГ		
	Физика				Математика				За задачи	БАЛЛ в %	Очки	Балл	Итоговый		
454	12	18	2	0	15	5	0	0	52	21	3883,9	10,0	25	40	61

Индивидуальная часть

Персональный лист участника с номером 454:



Олимпиада НТИ

ФИО Чаплин Сергей Николаевич

Город г. Астрахань

Школа № МБОУ „Гимназия №1”

Математика

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные и технические науки

Предмет Математика

Номер участника 454

~~12345
6560~~

n1.

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

\Rightarrow Выразим и поставим x и первое

$$(x+1)(y+1)(z+1) \geq 0$$

суммы 2 и 3:

$$x^3+x^2+y^3+y^2+z^3+z^2=0$$

$$x^2(x+1)+y^2(y+1)+z^2(z+1)=0$$

Сумма 3 чисел равна 0, когда все числа равны 0:

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

Из этих четырех случаев подходит только третий \Rightarrow

Ответ: $0;0;-1;$
 $-1;0;0;$
 $0;-1;0.$

155

Да, например если кол-во проектов больше 100-го итога, все итоги кроме 1-го разобраны себе лучшие проекты, а он так скажем "с недостатком опозданием" выбывает себе проект и выбывает лучше и остается.

58

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные и научные методы

Предмет Математика

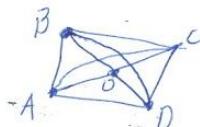
Номер участника 454

13

Минимальное время будет достигаться только в случае
равенства времени какого-то расстояния движение соотно-
сится также как и скорости, но в обратном порядке,
то есть если расстояние от пешехода до работы 5, то
от велосипедиста 25, а от автомобилиста 35. OK

14.

В случае если напрямую подгружавшиеся именно
пришлой проверкой расмотрели соединение 2
вершин если 1 компьютер общий то всего компьютеров



Все компьютерные соединения между собой
напрямую, но тогда образуются дополн-
ительные, если, причем у некоторого из
них (как у AOD и DOC), несколько общих компьютеров
 \Rightarrow таких сетей может быть только одна

OK

Физика

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Интеллектуальные энергетические системы

Предмет Физика

Номер участника 454

№5 №2

1/2/3/4/Σ
12/18/2/0/32

Дано:

$$D = 0,2 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}$$

$$L = 5 \text{ мк} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$I_H = 3,88 \text{ А}$$

$$U_n = 220 \text{ В}$$

$$T = 342,2^\circ\text{C} = 369,5 \text{ К}$$

$$T_0 = 22^\circ\text{C} = 295 \text{ К}$$

$$\sigma = 3,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{К}^4}$$

$$\varepsilon = 0,3$$

$$\alpha = 0,005 \text{ прогр}^{-1}$$

Найти:

$$U_{max}$$

Закон Джоуля-Ленца: $Q = I^2 R = \frac{U^2}{R}$ +

При I_{max} цепочка перегорит, то есть вспышка не будет распространяться \Rightarrow

$$Q_i = \frac{U_{max}^2}{R(T)} \text{, но с другой стороны, по закону Стефана-Больцмана в момент плавления}$$

$$Q_i = \varepsilon S G T^4 \Rightarrow \text{(При перегораже нить плавит)}$$

$$\Rightarrow \varepsilon S G T^4 = \frac{U_{max}^2}{R(T)} +$$

Причём что при расплавлении спираль не будет изменидической формы, тогда площадь поверхности равна: $S = \pi D \cdot l$ (получим из суммы $\sum_{i=1}^n$, где k участок окружности, при суммировании все k дадут πD)
Сопротивление равно: $R(T) = R_0 (1 + \alpha (T - T_0))$ + 6

По закону Ома: $R_0 = \frac{U_H}{I_H} \Rightarrow R(T) = \frac{U_H}{I_H} (1 + \alpha (T - T_0)) \Rightarrow$

$$\Rightarrow \varepsilon \cdot \pi \cdot D \cdot \sigma \cdot T^4 = \frac{U_{max}^2}{\frac{U_H}{I_H} \cdot (1 + \alpha (T - T_0))} +$$

$$U_{max}^2 = \varepsilon \cdot \pi \cdot D \cdot \sigma \cdot T^4 \cdot \frac{U_H}{I_H} (1 + \alpha (T - T_0)) \Rightarrow 16 \quad ⑧$$

$$U_{max} = \sqrt{\varepsilon \cdot \pi \cdot D \cdot \sigma \cdot T^4 \cdot \frac{U_H}{I_H} (1 + \alpha (T - T_0))} \approx 311 \text{ В}$$

Отв-ст: $U_{max} = 311 \text{ В}$ + 2 за умножение ошибки

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные энергетические технологии

Предмет Физика

Номер участника 954

№1

Дано:

$$L = 1367 \text{ Вт/м}^2$$

$$T_1 = 290^\circ\text{C} = 863 \text{ K}$$

$$T_2 = 590^\circ\text{C} = 863 \text{ K}$$

$$t_{зак} = 12 = 3600 \text{ с}$$

$$t_{всплеск} = 16 \text{ с} = 57600 \text{ с}$$

$$C = 4 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$$

$$S = 300 \text{ м}^2$$

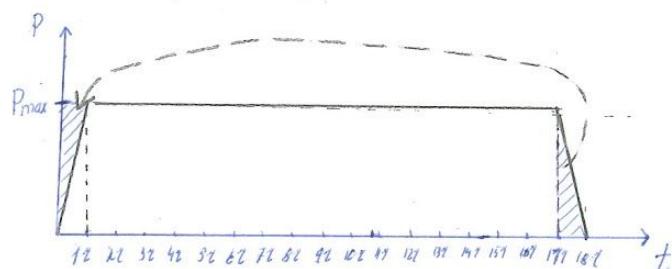
$$\eta_{отр} = 0,99$$

$$\eta_{нов} = 0,9$$

Нашли:

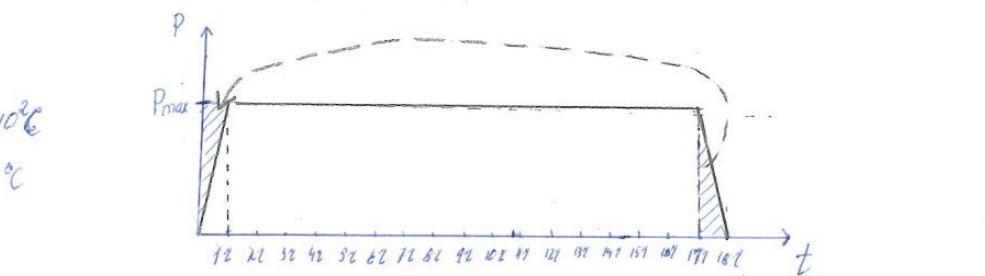
$\approx M$.

Площадь под данным графиком будет эквивалентна
которую было отработано количество (Q_c) и работы.



Решение

Построим график $P(t)$, где P мощность солнечного света, а t время:



$$Q_c = (t_{зак} + t_{всплеск}) \cdot P_{max}, \quad P_{max} \text{ можно вычислить как } P_{max} = L \cdot S,$$

$$\text{и } S \text{ площадь зеркала} \Rightarrow Q_c = (t_{зак} + t_{всплеск}) \cdot L \cdot S, \text{ но } Q \text{ отраженная равна}$$

$$Q_{отр} = Q_c \cdot 0,99 = Q (t_{зак} + t_{всплеск}) \cdot L \cdot S \cdot 0,99, \text{ но } Q \text{ полезное равно}$$

$$Q_{нов} = 0,9 \cdot Q_{отр} = 0,9 \cdot 0,99 \cdot Q_c = 0,9 \cdot 0,99 \cdot (t_{зак} + t_{всплеск}) \cdot L \cdot S, \text{ так как}$$

$$\text{мы оговариваем пренебрежимо малое значение массы, можно сказать,}$$

$$\text{что } C \cdot M \cdot (T_2 - T_1) = Q_{нов} \Rightarrow$$

$$M = \frac{Q_{нов}}{C(T_2 - T_1)} = \frac{0,9 \cdot 0,99 \cdot (t_{зак} + t_{всплеск}) \cdot L \cdot S}{C \cdot (T_2 - T_1)} = \frac{0,9 \cdot 0,99 (3600 + 57600) \cdot 1367 \cdot 300}{4 \cdot 10^3 \cdot (590 - 290)} =$$

за чистое ограничение

$$\approx 18635 \text{ кг}$$

Ответ: $M \approx 18635 \text{ кг}$

за чистое ограничение

(P2)

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление Инженерные и технические науки

Предмет Физика

Номер участника 454

Дано №3

Дано:

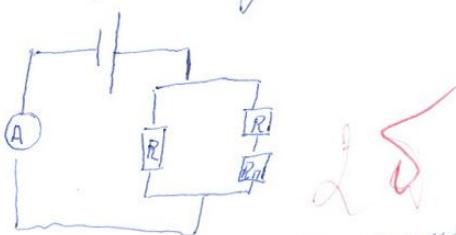
$$R = 10$$

$$I_1 = I - 0,18I$$

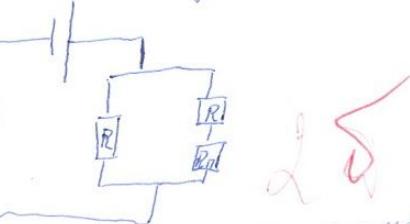
$$I_2 = I + 0,149I$$

Найти:

$$R_{\pi}$$



Эту схему можно представить так



Закон Ома для включенных только 1-ой
прибора:

$$U = I_1(R + R_{\pi}) = (I - 0,18I) \cdot (R + R_{\pi}) = I \cdot 0,81 \cdot (10 + R_{\pi}) \quad (1)$$

Закон Ома для 2-ух включенных приборов

$$U = I_2 \frac{R(R + R_{\pi})}{2R + R_{\pi}} = (I + 0,149I) \cdot \frac{R^2 + R_{\pi} \cdot R}{2R + R_{\pi}} = I \cdot 1,149 \cdot \frac{10^2 + R_{\pi} \cdot 10}{20 + R_{\pi}} \quad (2)$$

Приведем (1) и (2)

$$0,81I(10 + R_{\pi}) = 1,149 \cdot I \cdot \frac{10 + R_{\pi}}{20 + R_{\pi}}$$

$$0,81 \cdot (10 + R_{\pi}) \cdot (20 + R_{\pi}) = 1,149 \cdot (10 + R_{\pi})$$

$$8,1 + 0,81R_{\pi} \cdot (20 + R_{\pi}) = 114,9 + 1,149R_{\pi} \cdot 10$$

$$162 + 16,2R_{\pi} + 8,1R_{\pi} + 0,81R_{\pi}^2 = 114,9 + 1,149R_{\pi} \cdot 10$$

$$0,81R_{\pi}^2 + 12,81R_{\pi} + 47,1 = 0$$

$$81R_{\pi}^2 + 1281R_{\pi} + 4710 = 0$$

$$D = 114921$$

$$R_{\pi} = \frac{+1281 + 339}{4 \cdot 81} \approx 5 \Omega$$

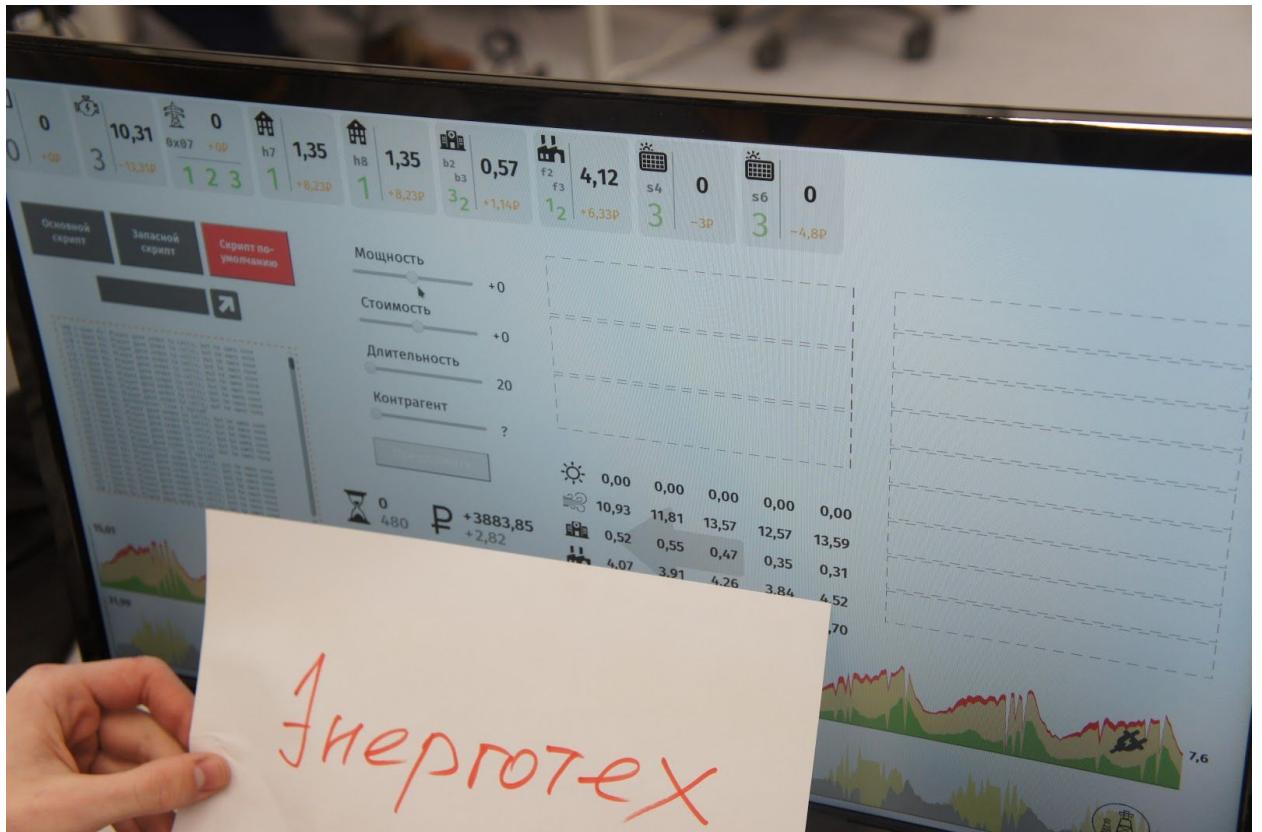
$$\text{Отвт: } R_{\pi} = 5 \Omega.$$

не узловые
бифуркации
состав

Результаты выступления команды «Энерготех»



Команда «Энерготех» за терминалом финального задания.



Терминал финального задания команды «Энерготех»



Конфигурация стенда

Задание «Импульсный повышающий преобразователь»

Результат: КПД 83,3%, что приводит к КПД солнечных батарей в игре в 111,4%.

Uвх	Iвх	Uвых	Rнаг	P1	P2	КПД
8,03	1,037	23,85	82	8,32711	6,93686	0,833045

Основное командное задание

Результат: 3883,25 очков, или 40 баллов.

Конфигурация сети:

- Потребитель 3 класса с ценой контракта 5 на линии 1
- Потребитель 3 класса с ценой контракта 5 на линии 1
- Потребитель 1 класса с ценой контракта 5 на линиях 2 и 3
- Потребитель 2 класса с ценой контракта 2,2 на линиях 1 и 2
- Солнечная электростанция с ценой контракта 3 на линии 3
- Солнечная электростанция с ценой контракта 4,8 на линии 3
- 3 дизельные электростанции

Основной управляемый скрипт:

```
VERSION = "null"
```

```
def doTick():
    pass
```

Запасной управляемый скрипт:

```
VERSION = "null"
```

```
def doTick():
```

```
    pass
```