

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

Профиль «ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

**Сапоцкий Даниил Александрович**

**Класс:** 10

**Город:** Новосибирск

**Школа:** МАОУ г. Новосибирска «Вторая новосибирская гимназия»

**Регион:** Новосибирская область

**Уникальный номер участника:** 804

**Команда на заключительном этапе:** ЖОРИК

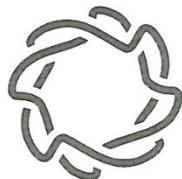
**Параллель:** 10-11 класс

**Результаты заключительного этапа:**

№	Индивидуальная часть								Командная часть							Результат			
	Математика				Физика				Итого	Макс. балл	1	2	3	4	5	6			
	1	2	3	4	1	2	3	4											
804	16	20	0	0	0	10	5	10	61	200	10	35	25	15	35	25	10	155	216

**Индивидуальная часть**

**Физика**



## Олимпиада НТИ

ФИО Сапожкин Валерий Александрович

Город Новосибирск

Школа № Вторая милюшка

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление журнал техники

Предмет динамика

Номер участника 804

1	2	3	4	5	$\Sigma$
x	10	5	10	25	

N4

Дано:

$$m = 10 \text{ кг}$$

$$h = 7 \text{ м}$$

$$L = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$$

$$F = 95 \text{ Н}$$

$$t_1 = ?$$

Решение:

$$S = \frac{gt_1^2}{2}, \text{ начальная в высоте} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2S}{g}},$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,05 \text{ м}}{9,8 \text{ м/с}^2}} = 0,01 \text{ с}$$

$$F = ma_1 \Rightarrow a_1 = \frac{F}{m} = \frac{95 \text{ Н}}{10 \text{ кг}} = 9,5 \text{ м/с}^2$$

$$v_0 = gt_1, v_0 = 9,8 \text{ м/с} \cdot 0,01 \text{ с} = 0,098 \text{ м/с}$$

$$H = v_0 t_2 + \frac{at_2^2}{2}, a = g - a_1 = 9,8 \text{ м/с}^2 - 9,5 \text{ м/с}^2 = 0,3 \text{ м/с}^2$$

~~$$H = 0,098 t + \frac{(9,8 - 9,5)t^2}{2},$$~~

$$H = \frac{0,196t + 0,3t^2}{2},$$

$$3,5 = 0,196t + 0,3t^2,$$

~~$$0,3t^2 + 0,196t - 3,5 = 0;$$~~

$$\Delta = b^2 - 4ac = 4,238416.$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, t_1 = \frac{-0,196 - 2,056}{0,6} = -3,75 \text{ с}$$

$$t_2 = \frac{-0,196 + 2,056}{0,6} = 1,86 \text{ с}$$

корень  $-3,75 \text{ с}$  не подходит по смыслу.

$$t_2 = 1,86 \text{ с}$$

$$1,86 \text{ с} + 0,01 \text{ с} = 1,87 \text{ с}$$

Ответ:  $1,87 \text{ с}$ .

①

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление энергетика технологиям

Предмет физика

Номер участника 400804

N2

найдется в 1 году 365 дней  
не помно :)

Dано:

$$\eta = 8\%$$

$$W_m = 230 \text{ Вт}$$

$$m_{\text{св}} = 5,14 \text{ кг}$$

$$E_d = 5,6 \text{ МэВ}$$

$$T_{1/2} = 87,7 \text{ лет}$$

t - ?

Решение:

$$W_{\text{тепл}} = \lambda \cdot N(t) \cdot E_d ; \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} ;$$

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$J = \frac{m}{M} , \quad N = J \cdot N_A \Rightarrow N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$

$$N = \frac{5140}{2387 \text{ мол}} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль} = 130,05 \cdot 10^{23} \text{ атомов}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{2765707200} = 2,5 \cdot 10^{-10}$$

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$N(1) = N_0 \cdot e^{-\lambda} = 130,05 \cdot 10^{23} \cdot \frac{1}{e^{\lambda}} = 130,05 \cdot 10^{23}$$

$$E_d = 5,6 \text{ МэВ} \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж} = 8,96 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$$

$$W_{\text{тепл}} = 2,5 \cdot 10^{-10} \cdot 130,05 \cdot 10^{23} \cdot 8,96 \cdot 10^{-13} = 29,12 \text{ Вт}$$

$$W_m = W_{\text{тепл}} \cdot \eta = 29,12 \cdot 0,08 = 23,29 \text{ Вт}$$

$$\cancel{W_m} \frac{W_m \cdot T_{1/2}}{230 \text{ Вт}} = \frac{23,29 \cdot 2765707200}{230 \text{ Вт}} = 2800549160 \text{ с} =$$

$$= 88,81 \text{ лет}$$

Ответ: 88,81 лет.

(10)

N3

Дано:

$$t \in [1; 30]$$

$$T_{\text{вр}} = 280^\circ \text{C}$$

$$T_{\text{кон}} - T_{\text{вр}} = 12^\circ \text{C}$$

$\eta_{\text{max}}, \eta_{\text{min}} - ?$

Решение:

$$\cancel{T_{\text{вр}}} = -0,03t^2 + 1,2t ;$$

$$T' = -0,06t + 1,2$$

$$-0,06t + 1,2 = 0$$

$$t = 20$$

$$T_{\text{вр}} = -0,03(20)^2 + 1,2 \cdot 20 = -12 + 24 = 12^\circ \text{C}$$

$$T_{\text{кон}} = 12^\circ \text{C} + 12^\circ \text{C} = 24^\circ \text{C}$$

(5)

(2)

# **Математика**



## **Олимпиада НТИ**

**ФИО** Санжин Валерий Александрович

**Город** Новосибирск

**Школа №** Второе начальное

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление ядерные технологии

Предмет использование

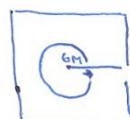
Номер участника 804

11	12	20	30	35	36	<u>Σ</u>
16	12	18	0	0	0	36

N2

a) На один оборот штуцера требуется минута. Минимальный радиус центра - 10 метров. Его скорость менее 8 м/мин, следовательно за нее 30 секунд, то есть время между вращениями штуцера будет не менее 10 с, он успеет пройти менее 4 м. Если он развернется от штуцера через время, максимальное приближение к зоне опасности, и начнет движение по окружности, то длина окружности, на которой он будет двигаться равна  $L = 2\pi \cdot 6 \text{ м} = 37,68 \text{ м}$ ; При его скорости в 8 м/мин это не хватит ему.

Следовательно он не успеет в зону опасности.



b) Если его скорость меньше 10 м/с, то за 30 секунд, а не минута. (Робот может подождать).  
то не 30? Откуда 30 сек, а не минута. (Робот может подождать).  
минимум, он не успеет и не сможет его в зону опасности.  
тоо! Если ущелье повергает, то можно убежать, пока еще будет

в этом положении:



и начнется движение робота  
будет уме мочь это. (Да!)  
(20)

Тогда у него будет время минута на преодоление расстояния.  
Предположим его скорость равна 9 м/с; За минуту он проедет  
менее 9 м, развернется и начнет убегать от штуцера по окружности,  
радиус которого примерно 1 метр. Бегущая равна  $1 \cdot 2\pi = 6,18 \text{ м}$   
У робота остается зона времени (5 с) как должен быть не в зоне опасности  
который он может направить на приближение к зоне опасности. (Но это верно!) (18)  
В таком случае робот МОЖЕТ достичь меньшего, в противном нет.

В пункте ② тоже нужно учитывать это +  
робот может убежать от робота.

②

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление автоматика технологий

Предмет математика

Номер участника 804

N <sup>o</sup>	Сама	Русстан
	200 МА. КОСРЕ	100 МА. МОНОКА
①	100к.	→ 100к. 100м.
②	150к. 50м	← 50к. 50м
③	75к 25м	→ 125к 75м.
④	134,5к 62,5м	← 62,5к 37,5м
⑤	68,75к 31,25м	→ 131,25к 68,75м
⑥	134,375к 65,625м	← 34,375м 65,625к
⑦	67,1875к 32,8125м	→ 67,1875м 132,8125 к
⑧	133,59375к 66,40625м	← 33,59375м 66,40625к

Решение 8 шаг: концентрация косре у Самы равна  $\frac{133,59375}{200}$ .  
 $100\% \approx 66,8\%$  у Рустана  $\frac{66,40625}{100} = 100 \approx 66,4\%$ .  
 Неокруглить!  
 У Самы в круге 200 мт тиркоши, у Рустана 100, но соответствие  
 чисто.  
 $66,8 - 66,4 = 0,4\% 0,4\% +$   
 Ответ: 8 пересываний.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление ядерные технологии

Предмет исследование

Номер участника 804

N 3

b) Дано:

$\Delta ABC$ ,

CB-биссектриса,

$BN \perp CB$

$AC \perp MB$

Демонстрацион.

$MN - \text{const} - ?$

Решение:

Все горизонтальные линии постоянны, потому горизонтальное перемещение  $BMN$  изменяется только  $MB$  и  $BN$  и это не изменит никаких других величин

$$MB = \sqrt{AB^2 - AM^2} = \sqrt{CB^2 - CN^2}$$

$$BN = \sqrt{BD^2 - NB^2} = \sqrt{CD^2 - CN^2}$$

$$AD + DB = AB$$

$$AM + ML = AC$$

$$NB + LN = CB$$

(3)

## **Командная часть**

Результаты были получены в рамках выступления команды: ЖОРИК

Личный состав команды:

- Бахарева Анастасия Владимировна
- Сапоцкий Даниил Александрович
- Черкасова Полина Ивановна

Общая таблица результатов всех команд:

Команда	№	1	2	3	4	5	6	7	
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	--

	<b>Название задачи</b>	О пр ед ел ен ие ве са гр уп п ст ер жн ей РР , КР и АЗ м ет од ом сб ро са из кр ит ич ес ко го со ст оя ни я	Пе ре ко мп ен са ци я ст ер жн ей ро ва ни я	Оп ре де ле ни е мо но ко го ко гу ли ро ви	В ы х о д а н а д а н и	Опре делен ие преде льног о значе ния реакт ивнос ти, при котор ой реакт ор стано вится неупр авляе м (разг он на мгно вени ъх нейтр онах)	Оп ре де ле ни е кр ич ес ко го по ло же ни я ст ер жн я ме то до м об ра ти	М ан ев ри ва ни е мо но ст ью	
	<b>Макс. балл</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>200</b>
	Псевдоспектива	10	30	25	10	25	40	5	145
	Ковер	15	25	20	25	40	35	0	160
	235	10	20	25	5	20	30	20	130
	<b>Жорик</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>155</b>
	Жоян	10	35	25	20	30	20	15	155

**ИТОГО**

## **Записи и комментарии команды**

Канада, "Жорин"

Участники: Бахарева Анастасия Владимировна  
Сапожникова Дарья Александровна  
Черкасова Полина Ивановна

$N_{\Phi}$	$P_{pr}$	$P_{kp}$	$P_{43}$
1-11	-0,033B	-0,100B	-0,603B
1-12	-0,037B	-0,270B	-0,423B
1-13	-0,061B	-0,010B	-2,205B
1-21	-0,061B +	-0,150B +	-0,878B *
1-22			
1-23			
1-31			
1-32			
1-33			

Команда: "Мори"

Участники: Настя

Даша

Паша

Если стержни будут работать по отдельности,  
то работа РГ  $\Delta P = 0,41$ , а работа КГ  $\Delta P = 0,4$   
Но работы всей группы не хватит, поэтому  
нужно работать дверь.

РГ изменил р на 0,2068, а КГ р на 0,2021

0,4088

Команда: "Морик"

Частники: Басарева  
Сапоужий  
Черкасова

Анастасия  
Даниил  
Полина

$$P\Gamma = -0,105\beta$$

$$K\Gamma = -0,181\beta$$

$$A3 = -0,869\beta$$

$$-0,105\beta \cdot 0,2 + (-0,181\beta) \cdot 0,2 = -0,869\beta \cdot x$$

$$x = 0,066$$

Пулю опустить A3 на 6-7 пульбов

