

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	7	ВСЕГО	
	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 Савоткин Евгений Александрович

Город Новосибирск

Школа № Вторая гимназия

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление горные технологии

Предмет физика

Номер участника 804

1	2	3	4	Σ
x	10	5	10	25

N4

Дано:

$$m = 10 \text{ м}$$

$$H = 7 \text{ м}$$

$$L = 5 \text{ м} = 0,05 \text{ м}$$

$$F = 95 \text{ Н}$$

$$t_* = ?$$

Решение:

$$S = \frac{gt^2}{2}, \text{ пока тело в воздухе} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2S}{g}},$$

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

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

$$v_0 = gt, v_0 = 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 0,01 \text{ с} = 0,098 \text{ м/с}$$

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

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

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

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

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

$$D = b^2 - 4ac = 4,238416.$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, t_1 = \frac{-0,196 - 2,056}{0,6} = -3,757 \text{ с}$$

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

корень $-3,757 \text{ с}$ не подходит по условию.

$$t_2 = 1,86 \text{ с}$$

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

$$\text{Ответ: } 1,87 \text{ с}$$

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление горные технологии

Предмет физика

Номер участника 468804

N2

Найдено в 1 шаг 365 дней
не помню :/

Дано:

$$\eta = 8\%$$

$$W_{\text{м}} = 230 \text{ Вт}$$

$$m(\text{Pu}) = 5,14 \text{ кг}$$

$$E_{\alpha} = 5,6 \text{ МэВ}$$

$$T_{1/2} = 84,7 \text{ лет}$$

$$t = ?$$

Решение:

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

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

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

$$N = \frac{51402}{23801 \text{ атом}} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ атом} = 130,05 \cdot 10^{23} \text{ атом}$$

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

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

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

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

$$W_{\text{теп}} = 2,5 \cdot 10^{-10} \cdot 130,05 \cdot 10^{23} \cdot 8,96 \cdot 10^{-13} = 2912 \text{ Вт}$$

$$W_{\text{м}} = W_{\text{теп}} \cdot \eta = 2912 \cdot 0,08 = 232,9 \text{ Вт}$$

$$W_{\text{м}} \cdot T_{1/2} = \frac{232,9 \cdot 2765707200}{230 \text{ Вт}} = 2800579160 \text{ с}$$

$$= 88,81 \text{ лет}$$

$$\text{Ответ: } 88,81 \text{ лет.}$$

N3

Дано:

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

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

$$T_{\text{хон}} - T_{\text{гор}} = 12^{\circ}\text{C}$$

$$\zeta_{\text{max}}, \zeta_{\text{min}} = ?$$

Решение:

$$T_{\text{гор}} = -0,03t^2 + 1,2t;$$

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

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

$$t = 20$$

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

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

Математика



Олимпиада НТИ

ФИО Соловьев Василий Александрович

Город Новосибирск

Школа № Вторая гимназия

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление адaptive technology

Предмет математика

Номер участника 804

11	22	28	32	35	36	Σ
16	2	18	0	0	0	36

N2

а) На один оборот ему требуется минута. Минимальный путь к центру - 10 метров. Его скорость менее 8 м/мин, следовательно за те 30 секунд, что потребуются ему чтобы начать поворачивать, он успеет пройти менее 4 м. Если он развернется от угла через время, максимально приближенное к 30 секундам, и начнет движение по окружности, то длина окружности, по которой он будет двигаться равна $L = 2\pi \cdot 6\text{ м} = 37,68\text{ м}$; При его скорости в 8 м/мин он не успеет его.

Следовательно он не успеет в любом случае.



б) Если его скорость меньше 10 м/с, то за те же 30 секунд он пройдет менее 5 м. Аналогично любой ситуации, он не успеет и не достигнет его в любом случае. КЕО! Если условие позволяет, то можно договориться, пока он будет

в том положении:



и начнется для движения робот будет уже после этого. (2б) (Да!)

Тогда у него будет почти минута на преодоление расстояния. Предположим его скорость равна 9 м/с; За минуту он пройдет менее 9 м, развернется и начнет двигаться от угла по окружности, радиус которой примерно 1 метр. Длина равна $1 \cdot 2\pi = 6,18\text{ м}$. У робота остается запас времени (т.к. он должен его не в состоянии А почему? В таком случае робот МОЖЕТ достигнуть центра). (Но это верно!) (1б) Нет.

В пункте @ тоже нужно учитывать это + робот может убежать от радара.

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление физико-технологии

Предмет математика

Номер участника 804

N1

Саша

200 мл. коффе

Рустам

100 мл. молока

① 100к.	→	100к. 100м.
② 150к. 50м	←	50к. 50м
③ 75к 25м	→	125к 75м.
④ 137,5к 62,5м	←	62,5к 37,5м
⑤ 68,75к 31,25м	→	68,75к 31,25м 131,25к 68,75м
⑥ 134,375к 65,625м	←	34,375м 65,625к
⑦ 67,1875к 32,8125м	→	67,1875м 132,8125к
⑧ 133,59375к 66,40625м	←	33,59375м 66,40625к

Рассчитаем % иа : концентрация коффе у Саши равна $\frac{133,59375}{200}$
 $\cdot 100\% \approx 66,8\%$ не округляй у Рустам $\frac{66,40625}{100} \cdot 100 \approx 66,4\%$ не округляй!
 у Саши в коффе 200 мл молока, у Рустам 100, то coffee stays
 inside.

$$66,8 - 66,4 = 0,4\% \quad 0,4 < 1$$

Ответ: 2 перебивания.

+

Командная инженерная олимпиада «Олимпиада НТИ»

Направление ядерные технологии

Предмет математика

Номер участника 804

№ 3

б) Дано:

$\triangle ABC$,
 $CB \perp AD$,
 $BN \perp CS$
 $AC \perp MB$

Лемма на
 экстремумов.

$MN = \text{const} - ?$

Решение:

Для того чтобы MN не изменялось, нужно чтобы в
 треугольнике $\triangle MBN$ сумма MB и BN и угол между
 ними были постоянны

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

$$BN = \sqrt{BS^2 - NB^2} = \sqrt{CB^2 - CN^2}$$

$$AB + BS = AS$$

$$AM + MC = AC$$

$$NB + CN = CB$$

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	
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	--

	Название задачи	Определение веса групп стержней РР, КР и АЗметодом сброса из критического состояния	Перекомпенсация стержней регуляторами	Определение мощности стого коэффициента реактивной мощности	Выходная зона действия нейтрона	Определение предельного значения реактивности, при которой реактор становится неуправляемым (разгонная мгновенных нейтронах)	Определение критической мощности положениестержнейметодобратных множителей	Маневроводействие	
	Макс. балл	15	35	25	25	40	40	20	ИТОГО 200
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
Жорик		10	35	25	15	35	25	10	155
Жоян		10	35	25	20	30	20	15	155

Записи и комментарии команды

Команда: "Морик"

Участники: Бахарева Анастасия Владимировна
Сапоцкий Даниил Александрович
Черасова Полина Ивановна

№	P_{PT}	P_{KT}	P_{A3}
1-11	-0,033В	-0,100В	-0,603В
1-12	-0,037В	-0,270В	-0,423В
1-13	-0,061В	-0,010В	-2,205В
1-21	-0,061В +	-0,150В +	-0,878В +
1-22			
1-23			
1-31			
1-32			
1-33			

Команда: "Морик"

Участники: Настя

Даша

Таша

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

РГ изменить R на $0,2068$, а КГ R на $0,2021$

$0,4089$

Команда: "Морик"

Частички: Басарева Анастасия
Саноцкий Даниил
Черкасова Полина

$$PГ = -0,105В$$

$$KГ = -0,181В$$

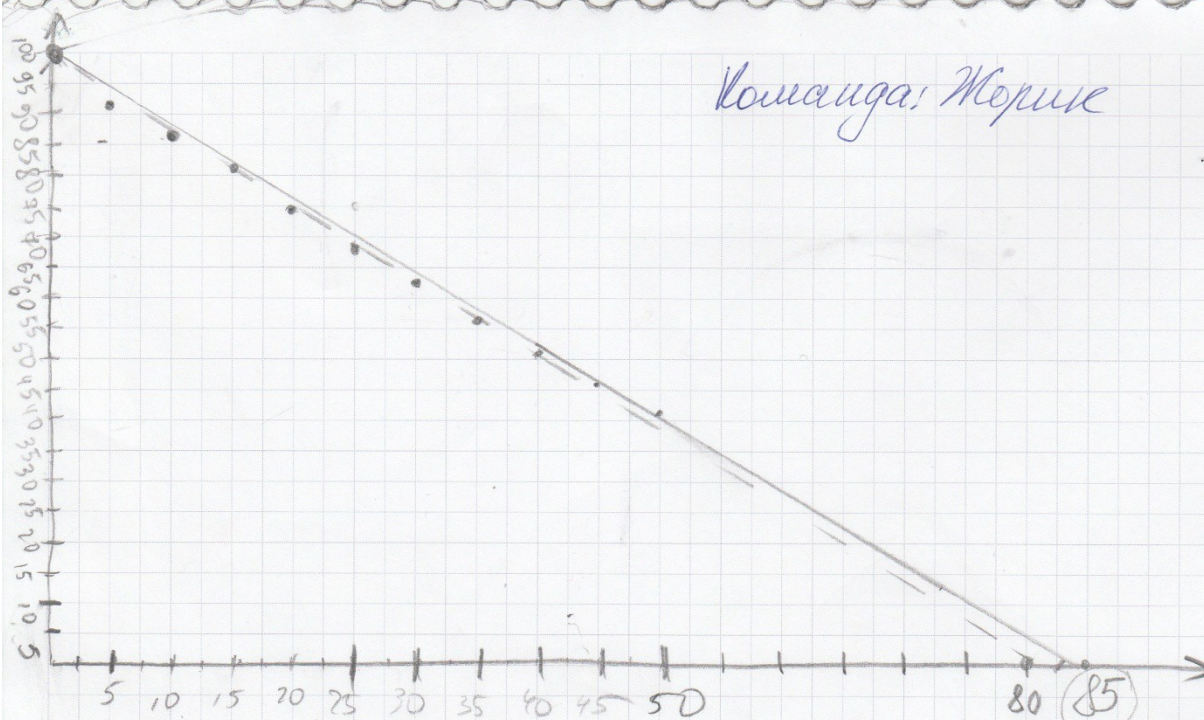
$$A3 = -0,869В$$

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

$$x = 0,066$$

Нужно ответить АЗ на ~~6~~ 7 пунктов

Команда: Морские



$$\Delta P = 0,085B$$