



ИЗУМРУД.СТУДЕНТ
ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



3101401087340

Титульный лист

Направление Естественные науки Инженерные науки
 Математика и информатика Социальные и гуманитарные науки
 Экономика и управление

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Фамилия

И В А Щ Е Н К О

Имя

А Л Е К С А Н Д Р

Отчество

П А В Л О В И Ч

Дата рождения

03 02 2003

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

201

Телефон

89373254414

Дата

05 02 2024

Подпись

**Пример
заполнения**

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист
Заполняется участниками

Направление Естественные науки Инженерные науки
 Математика и информатика Социальные и
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Город участия Е К А Т Е Р И Н Ъ У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов **Количество черновиков к проверке :**

Время выхода с **до :**

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	4	35								
Балл члена жюри №2	4	35								
Итоговый балл	39									

Подпись члена жюри №1

Филатова

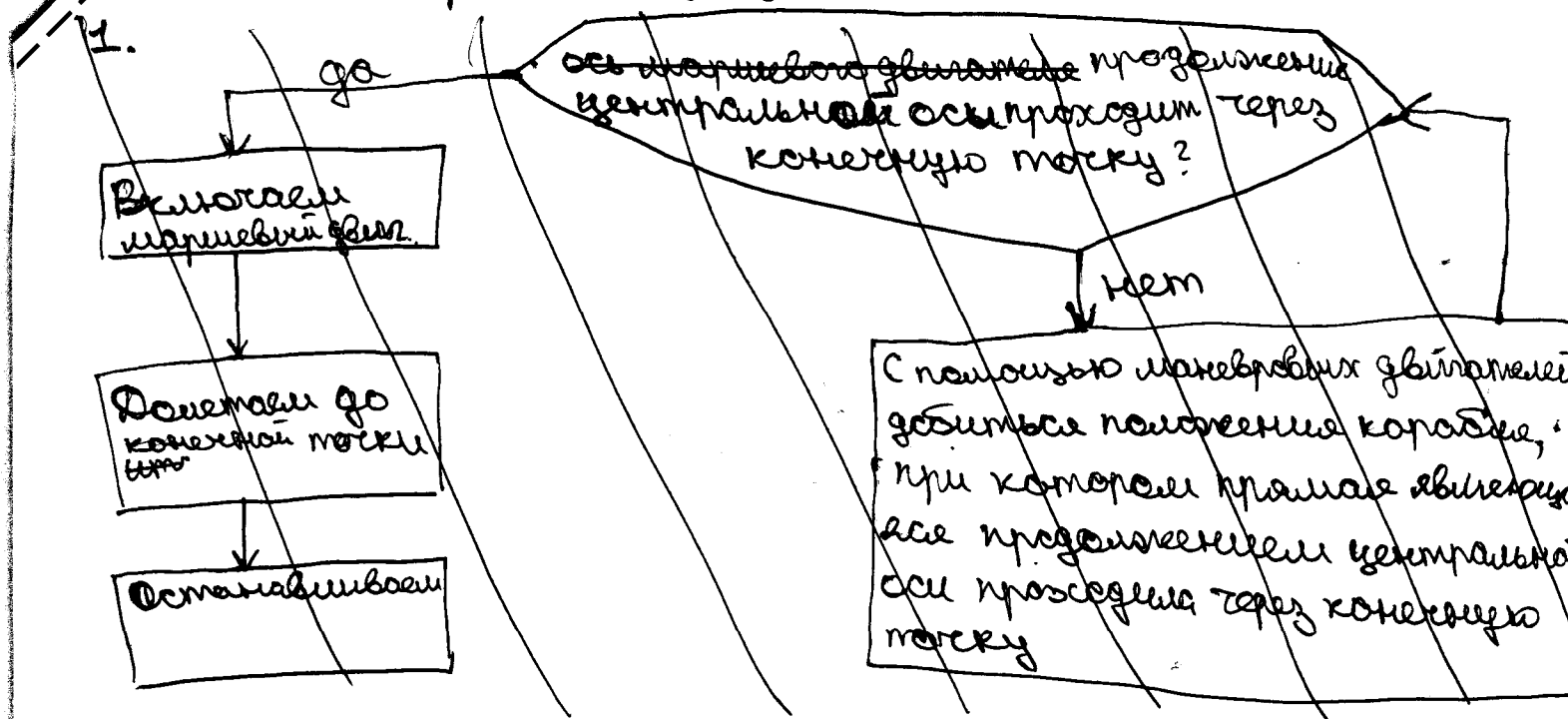
Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Вариативная часть. БЛОК 4



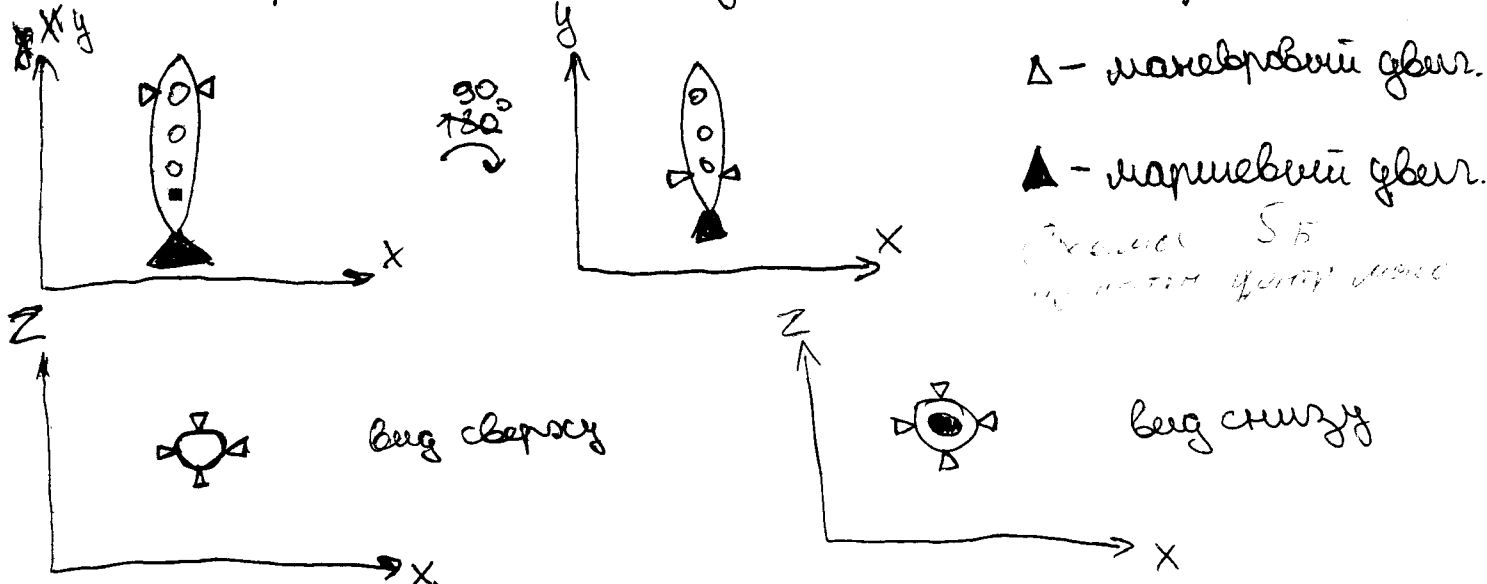
- 1.
- 1) С помощью маневренных двигателей добудим положение корабля до состояния пересечения продолжения центральной оси с конечной точкой, также маршевый двигатель должен быть самой дальней частью корабля от конечной точки;
 - 2) Придаться шпильке кораблю от маршевого двигателя и сразу же выключить маршевый двигатель;
 - 3) В течение полета с помощью маневренных двигателей развернуть корабль по центральной оси на 180° , впрям т.е. выполним поворот на 180°
 - 4) Придаться шпильке от маршевого двигателя кораблю для остановки в конечной точке. 15б

2.

При найденном условии, что ^{продолжение} центр. ось уже изначальнo пересекает конечную точку, достаточно 2 раза выключить маршевый двигатель для начала и остановки движения, ~~но~~ и 2 раза выключить маневренные двигатели расположенные равно

друг на против друга, для выполнения поворота на 180° вдоль центральной оси. П.е. $\min_{\text{наш. усл.}} = 4$ нет компоновки
наш. усл.
 Три условия, что ~~еще~~ продолжение центр. оси не пересекает конечную точку необходимо 3 раза включить ~~три~~ маневровый двигателя для начала и остановки поворота, чтобы добиться пересечения продолжен. центр. оси с конеч. точкой. После этого достигается нашумшее условие. $\min_{\text{наш. усл.}} = 10$

Схема расположения двигателей на корабле:



Два маршевых двигателя Три нашумшее стартовой ~~усл.~~ на корабле будет достаточно двух маневровых ^и двигателей расположенных друг напротив друга в нижней или верхней части корабля.

Три нашумшее условие можно установить на корабле все 4 маневровых двигателя, т.к. во ^{первых} ~~первых~~ в трехмерном пространстве для достижения точного положения ^и ~~и~~ ^{нужно} необходимо 3 точки, а 4-ый двигатель нужен для остановки поворота.

Двигатели расположены попарно в двух разных частях корабля для ускорения выполнения поворота, и ~~выполн~~ ^{каждый} пара маневровых двигателей, каждый двигатель в каждой паре должен быть ровно друг напротив друга для качественного выполнения поворота.

3.

G - кол-во топлива для качественного набора скорости при работе маршевого двигателя и для остановки движения за 1 сек.

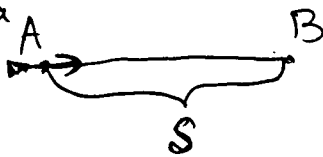
F - кол-во топлива для включения маневренных двигателей за 1 сек.

T - общее кол-во затраченного топлива

При наименьшем усе.: $T = 2 \cdot G + 2 \cdot F$ (min), т.к. $t = 1$ сек.

При наибольшем усе.: $T = 2 \cdot G + 8 \cdot F$ 5.5

4. Дано: $t_1 = 90$ сек. - время полета



$G = 300$ л.

$F = 50$ л.

$S = 2000$ м.

$m_k = 100$ кг. - масса корабля

$T = ?$

$t_2 = 5$ сек. - время необход. для разогрева двиг. p - импульс

Импульс $\vec{p} = [\vec{v} \cdot m]$

$p = E \cdot t_1$

$E_1 = G \cdot t_2$

$E_2 = F \cdot t_2$

$p = \vec{v} \cdot m \cdot \cos \alpha = \vec{v} \cdot m$

$\Rightarrow T = 2 \cdot E_1 + 2 \cdot E_2 = 2 \cdot p_1 + 2 \cdot p_2 =$
 $= 2 \cdot E_1 \cdot t_1 + 2 \cdot E_2 \cdot t_1 = 2 \cdot G \cdot t_1 \cdot t_2 + 2 \cdot F \cdot E_1 \cdot t_1$
 $\approx 2 \cdot 300$

Решение: $t = t_1 - 2 \cdot t_2 = 80$ сек.

Для максимальной скорости кораблю необходимо $\frac{1}{2} S$ ускориться и $\frac{1}{2} S$ тормозить

1.5. время не 90 сек.

1.5. 35.5

Инвариантный блок.

1) Лиса бесконечно много раз откусила сыра, т.к. при каждой выполненном укусе, время следующего укуса уменьшалось вдвое, и т.к. $t_0 = 1$ мин., при заданных условиях лиса бы максимально приближалась к общему времени ^{ночь} в две минуты, но достигла бы его только при бесконечном выполненном кол-ве укусов.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{n+1}}{2^n} = 2 \quad \text{это не доказательство +25}$$

2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n b_0 + 2b_1 + 2b_2 + 2b_3 + \dots + 2b_n \rightarrow 4$ почему?

$b_0 = 1 \text{ кг.}$

$$b_n = \frac{2}{n(n+2)} \Rightarrow 2b_n = \frac{4}{n(n+2)} \Rightarrow S = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{b_0 + b_n}{b_n} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1 + \frac{4}{n(n+2)}}{\frac{2}{n(n+2)}} \right) =$$

$2b_1 = \frac{4}{3}$

$2b_2 = 0,5$

$2b_3 = \frac{4}{15} \approx \frac{1}{3}$

$2b_4 = \frac{4}{28} \approx \frac{1}{7} \approx 0,15$

$2b_5 \approx \frac{4}{35} \approx 0,11$

$2b_6 = \frac{4}{42} \approx 0,08$

~~$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{b_0 + b_n}{b_n} \right) =$~~

~~$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n(n+2)+4}{n(n+2)} \right) =$~~

\Rightarrow итог 4 балла

Решения нет

Ответ: лиса съела 4 кг. сыра.

Бланк ответов

3) Нет, т.к. из кус. известно, что
~~Да~~, если будет выполнено ϵ -критерий в итерации и
 второй кусок будет не полностью введен.

3) Нет, т.к. для того чтобы добиться желаемого резуль-
 тата еще нужно $2 \cdot 10^6 n$

3) Да, если кусок выполнит $2 \cdot 10^6 n$ раз кусков, то
 итоговое число будет ϵ -критерий, а из ϵ чтобы $2 \cdot 10^6 n$ по
 истечению времени наверняка не был последним куском
 суда необходимо взять v_n с ~~большими~~ знаменателями,
~~т.е. с~~ во много раз больше числителя, например.

$$v_n = \frac{2}{(n^2)!}$$

282

283