



ИЗУМРУД.СТУДЕНТ
ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



3101457099744

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 Е Ц Е Н К О В

Имя Д А Н И Л

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Дата рождения 0 2 1 1 2 0 0 4

Город участия Н О В О У Р А Л Ь С К

Аудитория 3 2 3

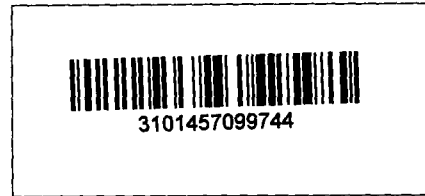
Телефон 8 9 2 2 6 0 8 1 0 9 4

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

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 гуманитарные науки
 Экономика и управление

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует
Город участия Н О В О У Р А Л Ь С К

Заполняется организаторами

Количество доп. листов _____ Количество черновиков к проверке : _____
Время выхода с 13 15 до: 13 17

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	26	30								
Балл члена жюри №2	26	30								

Итоговый балл 56

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



Иверная часть.

$$\frac{2}{n(n+2)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+2}$$

Заметим, что: $\frac{2}{n(n+2)} = \frac{1}{2} \left(\frac{n}{n+2} - \frac{n-2}{n} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{n^2 - n^2 + 4}{n(n+2)} \right)$

Тогда сумма того, что свела (из b_n):

$$S_1 = \sum_{i=1}^n \frac{2}{i(i+2)} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{2} \left(\frac{i}{i+2} - \frac{i-2}{i} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} - \frac{1-2}{1} \right) + \left(\frac{2}{4} - \frac{0}{2} \right) + \left(\frac{3}{5} - \frac{1}{3} \right) + \dots + \left(\frac{n-1}{n+1} - \frac{n-3}{n-2} \right) + \left(\frac{n}{n+2} - \frac{n-2}{n} \right)$$

Заметим, что $\frac{i}{i+2}$ и $-\frac{i-2}{i}$ совпадают через 1 член суммы: $\left(\frac{1}{3} \text{ и } -\frac{1}{3}; \frac{2}{4} \text{ и } -\frac{2}{4} \right)$

Тогда $S = \frac{1}{2} \left(1 + 0 + \frac{n}{n+2} + \frac{n-1}{n+1} \right)$

Заметим что время едм - 2 минуты - сумма ряда $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^n}$ если $n \rightarrow \infty$ П.В., время все бесконечно приближается к ∞ тогда $\lim_{n \rightarrow \infty} S = \frac{1}{2} (1 + 1 + 1) = 1,5 \text{ V} + 20$

масса свела 1,5 кг и частью 1,5 кг - масса (ско уловлено сыра) $3 + 1 = 4$ (разность между $n, n+2 = 2$ - одна из b_n и $b_{n+2} = S$)
 получается масса свела 3 кг.

масса глмма m, m одинакова и $\frac{2}{n(n+2)}$ первая раз угуина сыр
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n(n+2)} = 0 \rightarrow$ свела 0 (г), тогда m, m равны
 масса свела 3 кг, остальсь 4 кг по 2 кг медведь

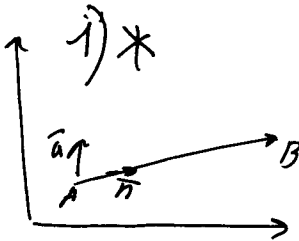
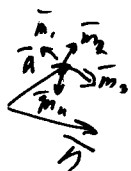
да, может, если послед. b_n - будет развернута парно: $b_n = \begin{cases} \frac{2}{(n+1)(n+3)}, n \text{ - ч.о.} \\ \frac{2}{(n-1)(n+1)}, n \text{ - ч.н.} \end{cases}$
 $(b_1, b_2, b_3, \dots) \rightarrow (b_2, b_1, b_4, \dots)$
 Тогда (из m_1 и m_2) то, что масса в корн. варианте свела из $(1-2 \text{ кг})$
 свести $m_1 = 1 \text{ кг}$ и $m_2 = 2 \text{ кг} \rightarrow$ и будет 3 кг, а $g_2 = 1 \text{ кг}$
 $+20 + 6 = 26$ баллов

Летит космич. корабль

4 маршевых двигателя расставлены через 90°
 заметим, что вектор направления корабля \vec{a} и \vec{AB} - образуют
 плоскость.

схема

шаг 1 - повернем для удобства \vec{a} и \vec{n}



$\vec{a} - \vec{n}$ - вектор изменения направления:
 нужно выключить сонаправл. с ним марш. двигатели или

чтобы из угла была сонаправлена

определим какие двигатели: заметим что корабль и 1 и 2 двиг.:
 скалярное произведение: $\vec{m}_i \cdot (\vec{a} - \vec{n}) > 0$ - если угол меньше 90°

из 2 двигателей: \vec{m}_x и \vec{m}_y - базис ортогонален \vec{a} и \vec{n}

7к базис орт. (30-вое двиг.) $\vec{a} - \vec{n}$ на плоскости выражается един.
 и $\vec{a} - \vec{n} = \alpha \vec{m}_x + \beta \vec{m}_y$

шаг 2. затормозим 2 двигателя и $(\vec{n} - \vec{a} = \vec{a} - \vec{n})$

шаг 2. запустим ~~два~~ марш. двиг.

шаг 3. в момент развернувшись на 180° , запустив любой маршев. двигатель
 и противоположной через время В: выключим маршевый
 и затормозим (кстати тк время выключения, работы) тормоза на ± 0

P.S. Мы можем контролировать маневренность/время запуска маршев. двиг. \Rightarrow всегда успеет развернуться.

В данной ситуации требуется 8 выключенных двигателей
2-марш. и 6-маневр.

расход марш движ. - χ / мин - на 100% мощности
маневр. движ. - γ / мин. - на 100% мощности
(маневр. завасын. от мощности)
далее будем считать по логике
время - $\frac{1}{\chi + \gamma}$

если вся наша цель - добраться:
• пусть маршев. двигатель будет загружен на 100% - второстепенно
• ~~маршев.~~ маневр. движ. - поворачивать на 1°
• тогда замерим максим. скорость + вес топлива и
время поворота = $\frac{180^\circ}{\chi + \gamma}$

и угол для поворота из А - не более 180°
общая затрата топлива - не более $180 \cdot \gamma$ (вес топлива)
мар. двигатель выключим (проз) из расчета учесть поворот
пусть все разучается на $\frac{180^\circ}{\chi + \gamma}$

5.5

$$\frac{a \text{ км/мин}}{\text{вес топлива}} \rightarrow \frac{|AB|}{\frac{a \text{ км/мин}}{\text{вес топлива}}} \rightarrow 180 \cdot \text{вес топлива}$$

$$\frac{|AB|}{a} \leq 180 \quad a < \frac{|AB|}{180} \text{ км/мин.}$$

*
1) если маршев. корабль от В: $\vec{a} \cdot \vec{AB} < 0$: повернем 2 двигателя из
2 части 1 часть на 90°



Бланк ответов

