



ИЗУМРУД СТУДЕНТ
Г ПИАДА У АЛ Д АЛ Н РС



3101397852630

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 **ЕКАТЕРИНБУРГ**

Заполняется организаторами

Количество доп листов 2 Количество черновиков к проверке

Время выхода с 1 2 5 6 до 1 3 0 3

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	10	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Балл члена жюри №2	10	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Итоговый балл 30

Подпись члена жюри №1

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



Бланк ответов





Вариативная часть

Блок 1

Алгебра

при $a = 7 \cdot 10^n + 1$ и $b = 6 \cdot 10^n + 1$

какие при каких натуральных n верно $728^a > 2188^b$

Решение можно разложить числа 728 и 2188 на множители

$$728 = \overset{8 \cdot 91}{\cancel{728}} = 7 \cdot 8 \cdot 13 = 7 \cdot 104 = \cancel{728} = 8 \cdot 7 \cdot 13$$

лучше проверим аккуратно $728 / 8 = 91$

значит $728 = 8 \cdot \underset{91}{7 \cdot 13} = 2^3 \cdot 7 \cdot 13$

$$\cancel{2188} \quad 2188 / 4 = 547$$

проверим 547 - простое?

делимость $547 / 17 = 32,176$. нецелое

$\sqrt{547} \approx 23,4$ нецелое

$547 / 19 = 28,798$ нецелое

$547 / 13 = 42,076$. нецелое

$547 / 7 = 78,14$ нецелое

ТАК 547 это простое!

итак $2188 = 4 \cdot 547 = 2^2 \cdot 547$

теперь неравенство

$$728^a > 2188^b$$

Многотермины (монотонно)

$$a \ln 728 > b \ln 2188$$

$$a \ln (2^3 \cdot 7^{13}) > b \ln (2^2 \cdot 547)$$

$$a (3 \ln 2 + \ln 7 + \ln 13) > b (2 \ln 2 + \ln 547)$$

подставим $a = 7 \cdot 10^n + 1$

$b = 6 \cdot 10^n + 1$

мы в $t = 10^n$, $t \geq 10$, т.к. n -кратное
но где $n=1$ проверим сейчас позже
(из задания)

неравенство

~~$(7t+1)(3 \ln 2 + \ln 7 + \ln 13) > (6t+1)(2 \ln 2 + \ln 547)$~~

$$(7t+1)(3 \ln 2 + \ln 7 + \ln 13) > (6t+1)(2 \ln 2 + \ln 547)$$

~~перенесем все в одну сторону~~

$$(7t+1)A > (6t+1)B$$

где $A = 3 \ln 2 + \ln 7 + \ln 13$

$$B = 2 \ln 2 + \ln 547$$

используем формулы A и B

$$\ln 2 \approx 0,69$$

$$\ln 7 \approx 1,95$$

$$\ln 13 \approx 2,56$$

~~$(7t+1)A > (6t+1)B$~~

$$A \approx 3 \cdot 0,69 + 1,95 + 2,56 = 2,08 +$$

$$1,95 + 2,56 = \underline{6,59}$$

нужна оценка точности

$$B \approx 2 \frac{0,69}{1,38} + \ln 547$$

используем

$$\ln 547$$

$$\text{так как } e^{6,3} \approx 544$$

$$\text{тогда } \ln 547 \approx 6,305$$

нужно

$$B \approx 2 \cdot 0,69 + 6,304 = 1,38 + 6,304 = \underline{7,684}$$

действительно, $B > A$ (примерно 7,69)

против 6,59)

нужна оценка точности

используем неравенство

$$(7t+1)A > (6t+1)B$$

$$7tA + A > \del{6tB + B} 6tB + B$$

$$7At - 6Bt > B - A$$

$$t(7A - 6B) > B - A$$

поскольку $B > A$, то $B - A > 0$

только вопрос $7A - 6B$ положительно или отрицательно?

логарифмы ^{помним} ~~логарифмы~~ ~~милл~~

$$7A \approx 76,59 \approx 46,13$$

$$6B \approx 67,69 \approx 46,14$$

$7A - 6B \approx -0,01$ (то есть отрицательное
небольшое)

Если $7A - 6B < 0$, то неравенство:

$$\boxed{t(7A - 6B) > B - A} \quad \text{верно}$$

при достаточно больших t , потому
что левая часть отрицательна при $t > 0$
~~проверка~~ ~~то есть~~ ~~неравенство~~

~~$A = 7A - 6B$~~ $B - A = 7,69 - 6,59 = 1,1$

$$t(7A - 6B) > B - A$$

логарифмы В место $t = 10^n$

$$t \cdot (-0,01) > 1,1$$

$$-0,01t > 1,1$$

$$t < \frac{1,1}{-0,01}$$

← t ^{бегает}
отрицат
лично

Зол имеет 1 /

но $t > 0$ и t - отрицательное число
невозможно, то есть неравенство не
выполняется ~~ни~~ при каком $t > 0$

Если $7A - 6B > 0$, то при больших t
неравенство выполняется

Если $7A - 6B < 0$, то при больших t
левая часть отрицательная и неравенство
ложно, т.к. $B - A > 0$

неравенство ложно даже при $t = 10$
(при $n = 1$)

Вычислять вручную при $n = 1$

$$a = 7 \cdot 10^1 + 1 = 71$$

$$b = 6 \cdot 10^1 + 1 = 61$$

$$728^{71} < 2188^{61}$$

прологорифмируем

$$71 \ln 728 < 61 \ln 2188$$

$$71 \cdot 6,59 = 467,91 < 61 \cdot 7,69 = 469,13$$

неравенство стало неверно.

$$728^a > 2188^b$$

Возмем ~~то~~ же число при $n=0$

$$a = 7 \cdot 10^0 + 1 = 7 \cdot 1 + 1 = 8$$

$$b = 6 \cdot 10^0 + 1 = 6 + 1 = 7$$

$$728^8 < 2188^{78}$$

~~Можно проверить~~ прологоризмизмом

$$8 \cdot \ln 728 < 78 \cdot \ln 2188$$


$$8 \cdot 6,59 =$$

$$52,72$$

<

$$78 \cdot 7,69 = 53,83$$

Нет корректной оценки точности вычисления логарифмов

Таким образом ни при каких натуральных n ~~не~~ неравенство не будет верным 
ответ

Квартовая часть.

традиция кудри параболы

$$y = x^3 + bx^2 + cx + d$$

центрально симметрична относительно некоторой точки плоскости и имеет эту точку.

традиция центрально симметрична

~~тогда~~ относительно точки

перем. ОА --- почему?

Зон мсч ~ 2/

Криволинейная линия на графике
координат в эту точку уравнения
становится касательной функции

$$y'' = 6x + 2b = 0$$

$$x_0 = -\frac{b}{3} \quad \checkmark$$

подставим в уравнение, чтобы найти y_0

$$y_0 = x_0^3 + bx_0^2 + cx_0 + d$$

$$x_0^2 = \frac{b^2}{9}, \quad x_0^3 = -\frac{b^3}{27}$$

$$y_0 = -\frac{b^3}{27} + b \frac{b^2}{9} + c \left(-\frac{b}{3}\right) + d$$

$$= -\frac{b^3}{27} + \frac{b^3}{9} - \frac{cb}{3} + d \quad \checkmark$$

ответ: $\left(-\frac{b}{3} \cdot \frac{2b^3}{27} - \frac{bc}{3} + d\right)$

