



КАК БЫСТРО РАСТЁТ ФАКТОРИАЛ?

Десятиклассник Антон интересуется математикой. Ему нравится всё, что связано с числами. Но он столкнулся с тем, что не все любят большие числа и понимают «как они устроены».

Младший брат Антона, Тимофей, рассказал ему, что на последнем уроке математики они изучали факториал. Он понял, что факториал натурального числа n представляет собой произведение всех натуральных чисел от 1 до n :

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (n - 1) \cdot n.$$

Тимофей попросил брата помочь ему разобраться с тем, почему учитель сказал, что факториал растёт очень быстро.

Задание 1 / 2

Прочитайте текст «Как быстро растёт факториал?» и выполните задание.

Антон предложил брату сравнить рост факториала с ростом квадратичной функции. Помогите ребятам заполнить таблицу и ответить на вопросы.

n	n^2	$n!$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

А) $5! =$ _____; $5^2 =$ _____;

Ответ _____

Б) Какая из функций растёт быстрее: n^2 или $n!$?

Ответ _____

В) При каком наименьшем значении n значение $n!$ больше одного миллиона?

Ответ _____

Г) Какое значение n^2 соответствует этому n ?

Ответ _____

Задание 2 / 2

Прочитайте текст «Как быстро растёт факториал?» и выполните задание.

Антон задал брату вопрос: $10!$ секунд – много это или мало? Чтобы ответить на этот вопрос, он предложил Тимофею выразить данное время в часах.

Дайте ответ и приведите соответствующее решение.

Ответ: Ответ: $10!$ секунд – это _____ часов.

Задание 1 / 2. Как быстро растёт факториал?

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** применять
- **Контекст:** научная жизнь
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с несколькими краткими ответами
- **Объект оценки:** понимание характера роста функции

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ:

Балл	Содержание критерия																																	
2	<p>Верно заполнена таблица, все три ответа даны верно.</p> <table border="1" data-bbox="284 1211 1078 1664"> <thead> <tr> <th>n</th> <th>n^2</th> <th>$n!$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>16</td><td>24</td></tr> <tr><td>5</td><td>25</td><td>120</td></tr> <tr><td>6</td><td>36</td><td>720</td></tr> <tr><td>7</td><td>49</td><td>5040</td></tr> <tr><td>8</td><td>64</td><td>40320</td></tr> <tr><td>9</td><td>81</td><td>362880</td></tr> <tr><td>10</td><td>100</td><td>3628800</td></tr> </tbody> </table> <p>Верные ответы: А) $5! = 120$; $5^2 = 25$. Б) $n!$. В) 10 и 100.</p>	n	n^2	$n!$	1	1	1	2	4	2	3	9	6	4	16	24	5	25	120	6	36	720	7	49	5040	8	64	40320	9	81	362880	10	100	3628800
n	n^2	$n!$																																
1	1	1																																
2	4	2																																
3	9	6																																
4	16	24																																
5	25	120																																
6	36	720																																
7	49	5040																																
8	64	40320																																
9	81	362880																																
10	100	3628800																																
1	<p>Верно заполнена таблица, дан верный ответ на вопрос Б, ответы на вопросы А и В даны не полностью, неверно или отсутствуют.</p> <p>ИЛИ: Таблица не заполнена, но ответы на все вопросы даны верно.</p>																																	
0	Другие ответы.																																	

Задание 2 / 2. Как быстро растёт факториал?

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** количество
- **Компетентностная область оценки:** интерпретировать
- **Контекст:** научная жизнь
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с развёрнутым ответом (в виде текста, рисунка или – и рисунка, и текста)
- **Объект оценки:** перевод величины из одной единицы измерения в другую

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ:

Балл	Содержание критерия
2	<p>Дан верный ответ: 1008 часов. Приведено верное решение.</p> <p><i>Возможное решение:</i> $10! : (60 \cdot 60) = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 / (3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 10) = 1 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 = 1008.$</p> <p><i>ИЛИ:</i> взято значение 3628800 из таблицы и выполнены вычисления: $3628800 : 3600 = 1008.$</p>
1	<p>Дан ответ: 1344 часов.</p> <p><i>ИЛИ:</i> запись решения сделана верно, но допущена вычислительная ошибка.</p>
0	Другие ответы.