



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ 2019

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ГИМНАЗИЯ им. Д.К.ФАДДЕЕВА

Предмет вступительного испытания: **МАТЕМАТИКА**

Класс обучения на образовательной программе:

8 класс, образовательные программы «Математика и физика», «Конвергенция и наукоемкие технологии»

Структура экзаменационного варианта

Задание состоит из 12 задач, разбитых на три группы. Для решения всех задач достаточно сведений, содержащихся в учебниках по математическим дисциплинам, включенных в Федеральный перечень учебников 2018-2019.

Критерии оценивания:

Каждая из задач с 1 по 4 оценивается от 0 до 5 баллов.

Каждая из задач с 5 по 8 оценивается от 0 до 8 баллов.

Каждая из задач с 9 по 12 оценивается от 0 до 12 баллов.

1. Найдите значение выражения $(2m-n)^2 + (m+2n)^2$ при $m = \frac{12\frac{1}{2} + \frac{6}{5} - 0,6 \cdot 1,5}{4}$,
 $n = \left(\frac{1}{4} - \frac{5}{6}\right) \cdot \frac{204}{35}$.
2. Решите уравнение $3(x+1)(x+2) = 12 + (3x-4)(x+2)$.
3. В январе килограмм винограда стоил 200 рублей. В марте цена на виноград выросла на 4%, а в июне снизилась на 4%. Сколько стоил виноград в июне?
4. На сторонах угла A , равного 127° , отмечены точки B и C , а внутри угла – точка D так, что $\angle ABD = 25^\circ$, $\angle ACD = 19^\circ$. На луче BD отмечена точка P так, что точка D лежит между точками B и P . Найдите угол PDC .
5. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 4x^2 - 49y^2 = 10(2x - 7y), \\ x + y = 45. \end{cases}$$
6. Сумма трех различных целых положительных чисел равна 80. Какое наибольшее значение может принять сумма трех их попарных разностей? В каждой разности из большего числа вычитается меньшее. Обоснуйте свой ответ.
7. Петя и Вася вскапывают грядку за 10 минут, а один Петя – за 15 минут. На сколько минут Вася дольше Пети вскапывает грядку, работая один?
8. В треугольнике ABC высоты AH и BP равны между собой, угол ABP равен углу CAH . Найдите углы треугольника.
9. Если перемножить цифры некоторого натурального числа на само число, то получится 10472. Найдите все числа, обладающие таким свойством. Ответ обоснуйте.
10. Представьте выражение $x^8 + 6x^4 + 25$ в виде произведения двух многочленов.
11. Внутри равностороннего треугольника отмечена точка. Докажите, что сумма расстояний от этой точки до двух вершин треугольника больше, чем расстояние от этой точки до третьей вершины.
12. В устройстве памяти хранятся данные, занимающие ровно 500 байт. Контроллер, управляющий памятью, позволяет или записать в память сообщение длиной 198 байт, или считать сообщение длиной 300 байт и удалить его. Какой минимальный объем памяти может быть занят в этом устройстве? Можно ли полностью очистить память? Ответ обоснуйте.