

Часть I. Математика

Задание 1. Теоретический вопрос.

Вероятностное пространство. Независимые события. Теорема сложения. Условная вероятность. Полная система событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Задание 3. Задача.

В классе больше 30, но меньше 40 человек. Каждый мальчик дружит с тремя девочками, а каждая девочка – с пятью мальчиками.

Сколько человек в классе?

Задание 4. Задача.

Школьник Ваня приболел, и его мама решила вызвать врача домой. У врача есть статистика по району, где живет Ваня. У 90% больных детей этого района — грипп, у остальных 10% — ветрянка. Других болезней в этом районе не зафиксировано. Один из основных симптомов ветрянки – это сыпь, она появляется в 95% случаях заболевания ветрянкой. Однако, во время гриппа она тоже возможна и появляется в 8% случаях. Осмотрев Ваню, врач обнаружил сыпь.

Какова вероятность того, что у Вани ветрянка?

Задание 5. Задача.

В разложении многочлена $(1+2x^2-3x^4)^{10}$ найдите коэффициент при x^8 . В ответе укажите число.

Часть II. Программирование и алгоритмы

Задание 1. Задача.

Напишите программу, которая получает на вход натуральное число N и выводит максимальное K , такое что N делится на p^k , где p - простое число.

Задание 2. Задача.

Дано число, представленное n цифрами в d -ичной записи без ведущих нулей. Придумайте, как вычеркнуть из записи числа ровно k цифр так, чтобы результат был максимальным.

Часть III. Биология

Задание 1. Задача.

У овец черная окраска шерсти рецессивна по отношению к белой.

От скрещивания белых самца и самки родился один белый ягненок.

С какой особью (по фенотипу, по генотипу) его надо скрестить, чтобы выяснить, является ли он носителем аллеля чёрной окраски? Каким будет разделение ягнят по цветам в потомстве, если рождённый ягненок гетерозиготен?

Часть IV. Физика

Задание 1. Задача.

В закрытом с обоих концов и откачанном цилиндрическом сосуде объемом $V = 2$ л может свободно перемещаться невесомый тонкий поршень. В сосуд с одной стороны от поршня ввели $m_1 = 2$ г воды, а с другой — $m_2 = 1$ г азота. Какую часть x объема цилиндра будет занимать азот при температуре $t = 100^\circ$ в обеих частях цилиндра? Молярные массы воды и азота равны 18 г/моль и 28 г/моль, соответственно. Нормальное атмосферное давление равно 10^5 Па. Универсальная газовая постоянная $R = 8.31$ Дж / (К*моль). Ответ приведите в процентах.