**Предисловие**

Тема «Теория вероятностей» начинает занимать в школьной программе все большее место. Это связано с тем, что понятия вероятности и статистики очень широко встречаются в жизни. Поэтому они изучаются на таких специальностях, как физика, биология, экономика, социология, на всех инженерных специальностях. И если раньше с теорией и практическими задачами по теории вероятностей школьники знакомились лишь на факультативах и в классах с углубленным изучением математики, то теперь все выпускники 9-х и 11-х классов должны справляться с заданиями по этой теме на ГИА и ЕГЭ. А при продолжении обучения в колледжах и ВУЗах очень многим студентам предстоит изучить большой и сложный курс по теории вероятностей и математической статистике.

Данное учебное пособие предназначено для школьников 9 – 11 классов. В нем максимально просто и понятно изложены элементарные сведения из комбинаторики и теории вероятностей. Пособие содержит необходимые теоремы и формулы, а также достаточное количество задач, представляющих интерес для учащихся, включая задачи, встречавшиеся на школьных экзаменах. Важно, что приводятся полные решения всех задач.

Задачи, приводящие к основным понятиям, выделены жирным шрифтом. Задачи, иллюстрирующие применение формул и теорем, подчеркнуты.

Пособие может быть использовано не только учениками, но и студентами для повторения важных начальных знаний по данной теме, учитывая, что большинство рассмотренных задач может предлагаться и в колледжах, и в ВУЗах на занятиях и контрольных работах.

**Задача 16** (о шахматных фигурах).

Сколькими способами на первой горизонтали шахматной доски можно расставить две ладьи, два коня, два слона, короля и ферзя?

*Решение****.*** Всего 8 фигур меняются местами. Запишем какую-нибудь расстановку: К, Л, С, К, Ф, Л, Кр, С. Ясно, что среди перестановок из 8 элементов будут встречаться одинаковые, т.к. если поменять местами две ладьи, или два слона, то новые комбинации не возникнут. Поэтому Р8 надо разделить на число перестановок двух ладей, двух коней и двух слонов. Получим  = 5040.

**Задача 17** (о фруктовых наборах).

В буфете продают фрукты: яблоки, груши, апельсины, персики. Сколько различных наборов из пяти фруктов можно составить?

*Решение*. Применим следующую систему записи конкретных наборов фруктов. Например: яб, яб, гр, ап, ап – 11**0**1**0**11**0**,

яб, гр, гр, гр, перс – 1**0**111**00**1,

ап, ап, ап, ап, ап - **00**11111**0.**

Каждый фрукт обозначается единицей, нули разделяют виды фруктов: до первого нуля яблоки, между первым и вторым нулями – груши, между вторым и третьим нулями – апельсины, после третьего нуля – персики.

Теперь количество комбинаций из пяти фруктов легко подсчитать – это число перестановок из восьми элементов (пяти единиц и трех нулей). По образцу решения **задачи 16** получим:  = 56.

В **задаче 16** комбинации отличались только порядком – это перестановки с повторениями.

В **задаче 17** комбинации отличались только составом – это сочетания с повторениями.