

## 9.2.2 класс (профильный уровень)

Учебник: Алгебра (Макарычев Ю.Н.)

2019-2020 гг.

*Тема Модуля 8. «Элементы комбинаторики и теории вероятностей.»*

*Основные теоретические сведения, необходимые для успешного выполнения теста:*

### Элементы комбинаторики и теории вероятностей

#### (Гл.7 §§21-22)

1. Понятие комбинаторной комбинации *перестановки*. Её формула.
2. Понятие комбинаторной комбинации *размещения*. Её формула.
3. Понятие комбинаторной комбинации *сочетания*. Её формула.
4. Случайное событие. Частота случайного события.
5. Классическое определение вероятности.
6. Противоположные события. Несовместные события. Независимые события.
7. Сложение вероятностей (вероятность появления хотя бы одного из двух несовместных событий)
8. Умножение вероятностей (вероятность совместного появления двух независимых событий)

**В процессе изучения данного модуля ученик научится/получит возможность:**

1. Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
2. Решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
3. Оценивать вероятность события в простейших случаях;
4. Оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, размещения и сочетания;
5. Применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
6. Оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
7. Решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

**Умения, характеризующие достижение этого результата:**

1. Решать комбинаторные задачи с помощью перестановок

2. Решать комбинаторные задачи с помощью размещений
3. Решать комбинаторные задачи с помощью сочетаний
4. Решать задачи на частоту и вероятность событий
5. Решать вероятностные задачи с использованием сложения вероятностей.
6. Решать вероятностные задачи с использованием умножения вероятностей

### *Примерные практические задания.*

#### *1. Перестановки*

1.1	Сколькими различными способами могут сесть на скамейку 6 человек?
1.2	В 9 «А» классе в понедельник пять уроков: алгебра, геометрия, русский язык, литература и физика. Сколько можно составить вариантов расписания на понедельник?
1.3	Сколько можно составить пятизначных чисел, в которых все цифры разные, используя цифры 1,3,4,6,7 (без повторения).
1.4	Составьте все возможные трехзначные числа, в которых все цифры разные: 4, 2, 3.
1.5	<p><b>Сколько пятизначных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 так, чтобы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1) последней была цифра 4;</b></li> <li><b>2) первой была цифра 2, а второй — цифра 3;</b></li> <li><b>3) первыми были цифры 2 и 3, расположенные в любом порядке.</b></li> </ol>
1.6	<b>Сколько различных пятизначных чисел (не содержащих одинаковых цифр), не кратных пяти, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?</b>

#### *2. Размещения*

2.1	Сколько различных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно записать, используя только цифры 0, 1, 2, 3, 4?
2.2	В автомашине 5 мест. Сколькими способами в этой автомашине могут разместиться 5 человек, если место водителя могут занять только двое из них.
2.3	<p>Решите уравнение:</p> $A_{2n}^3 = 20A_n^2$ $A_n^4 = 12A_n^2.$
2.4	Сколькими способами могут быть присуждены первая, вторая и третья премия трем лицам из 10.

2.5	Вычислите: $A_7^4 - A_6^3$
2.6	<b>В классе изучают 9 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник, если в этот день должно быть 6 разных предметов?</b>
2.7	<b>В классе 30 человек. Сколькими способами могут быть выбраны из их состава староста и казначей?</b>

### 3. Сочетания

3.1	Оля подсчитала, что существует 56 способов выбора трех дежурных девочек класса. Сколько девочек в классе?
3.2	Из 6 школьников нужно выбрать 3 учащихся для участия в олимпиаде. Сколькими способами это можно сделать?
3.3	Из 6 спортсменов выбирается пара для участия в соревнованиях пар по шахматам. Сколько существует способов выбора этой пары?
3.4	На плоскости отмечено восемь точек, причем никакие три из них не лежат на одной прямой. Через каждые две из них проведена прямая. Сколько проведено прямых?
3.5.	<b>В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно: а) назначить двух дежурных; б) выбрать 28 человек для участия в осеннем кроссе?</b>
3.6.	<b>В школьном хоре 6 девочек и 4 мальчика. Сколькими способами можно выбрать из состава школьного хора двух девочек и одного мальчика для участия в выступлении окружного хора?</b>
3.7.	<b>В вазе лежат 5 разных яблок и 6 различных апельсинов. Сколькими способами из них можно выбрать 2 яблока и 2 апельсина?</b>

### 4. Частота и вероятность

4.1	В партии из 100 деталей отдел технического контроля обнаружил две нестандартных детали. Какова частота появления нестандартной детали?
4.2	Ученик записал в тетради двузначное число. Какова вероятность того, что это число кратно 5?
4.3	В урне 5 белых, 2 черных и 3 желтых шаров одинаковых размеров. Из урны достают 1 шар. Какова вероятность того, что шар окажется белым?
4.4	Какова частота простых чисел среди первых 30 натуральных чисел?

4.5	Найдите вероятность появления при бросании игрального кубика числа очков меньше трех.
4.6	На учениях по стрельбе из пистолета частота поражения мишени оказалась равной 0,75. Сколько было попаданий в цель, если по мишени было сделано 112 выстрелов.
4.7	На учениях по стрельбе из пистолета частота промаха по мишени равна 0,1. Сколько раз была поражена мишень, если было сделано 110 выстрелов.
4.8	В сборнике билетов по математике всего 40 билетов, в 25 из них встречается вопрос по уравнениям. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по уравнениям.
4.9	Фабрика выпускает сумки. В среднем из 180 новых сумок двадцать две сумки имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
4.10	В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 5 очков. Результат округлите до сотых.
4.11	На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет четной.
4.12	В классе 26 человек, среди них два близнеца – Андрей и Сергей. Класс случайным образом делят на две группы по 13 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе.
4.13	В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.

### 5. Сложение вероятностей

5.1	Испытания на полигоне двух орудий показали: первое орудие поражает цель в 80 случаях из 100, второе в 60 случаях. Какова вероятность поразить цель, если каждое орудие совершит по одному выстрелу?
5.2	Из колоды в 36 карт извлекают одну карту. Какова вероятность того, что эта карта будет королем пик или дамой треф?
5.3	Из колоды в 36 карт извлекают одну карту. Какова вероятность того, что эта карта будет дамой или валетом (любой масти)?
5.4	В урне 5 белых, 2 черных и 3 желтых шаров одинаковых размеров. Из урны достают 1 шар. Какова вероятность того, что шар окажется белым или желтым?

5.5	Найдите вероятность появления при бросании игрального кубика одного очка или 5 очков.
5.6	Из колоды в 36 карт вынимают одну карту наугад. Какова вероятность того, что эта будет король крести или пик или туз (любой масти)?
5.7	Бросают игральный кубик. Какова вероятность того, что выпадет 6 очков или 2 очка?
5.8	На экзамене по геометрии школьнику достаётся один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос на тему «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

### **6. Умножение вероятностей**

6.1	В партии из 5 деталей находятся 2 бракованных. Из партии наугад выбирают 2 детали. Какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными?
6.2	Подбрасывают 4 игральных кубика. Какова вероятность того, что на каждом из них выпало число очков, кратное 2.
6.3	Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что на одном из них выпадет 2 очка, а на другом – нечетное число очков.
6.4	Бросают 3 монеты. Какова вероятность того, что все они упадут решкой?
6.5	Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей – 1 очко, если проигрывает – 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.
6.6	В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОР (в первый раз выпадает орел, во второй – решка).