

Теория и решение примеров

Шага 5, Ступени 1

Содержание

1	§Основные правила комбинаторики	2
1.1	Задание 1	3
1.2	Задание 2	4
1.3	Задание 3	5
1.4	Задание 4	6
1.5	Задание 5	7
1.6	Задание 6	8
1.7	Задание 7	9
1.8	Задание 8	10
1.9	Задание 9	11
1.10	Задание 10	12
2	§Случайное событие. Вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.	13
2.1	Задание 11	13
2.2	Задание 12	14
2.3	Задание 13	15
2.4	Задание 14	16
2.5	Задание 15	17
2.6	Задание 16	18
2.7	Задание 17	19
2.8	Задание 18	20
2.9	Задание 19	21
2.10	Задание 20	22
2.11	Задание 21	23
2.12	Задание 22	24
2.13	Задание 23	25

1 § Основные правила комбинаторики

Теория отлично дана в книге, поэтому сюда я ее не переписывал.

Условия тоже не переписываются.

1.1 Задание 1

Тут надо знать, что 000 для цифр быть не может

Способ решения является следствием из правила умножения. У нас есть 3 позиции одного типа(для цифр) и 3 позиции другого типа(для букв). Для первого типа количество всех возможных значений равно 10, для второго - 12. В учебнике аналогичный пример, только количество позиций каждого типа равно 1. В любом случае, в таких ситуациях количество всех возможных значений - это основание, а количество позиций - это степень.

Следовательно, всех вариантов с цифрами может быть:

$$10^3 - 1 = 999$$

Для букв:

$$12^3$$

Правильный ответ (по правилу умножения):

$$12^3 * 999 = 1726272$$

1.2 Задание 2

Тут все просто, 4 позиции, количество всех возможных значений 10.

$$10^4 = 10000$$

1.3 Задание 3

Тут нужно понять, сколько видов бутеров у нас получается и составить решение по правилу умножения для каждого типа.

Первый тип, когда в бутере есть все компоненты.

Хлеб: 1 позиция, 3 вида хлеба = 3 в степени 1 = 3.

Колбаса: 5.

Масло: 1.

Количество всех возможных вариантов для первого типа бутеров:

$$3 \cdot 5 \cdot 1 = 15$$

Второй тип, когда в бутере нет колбасы.

Хлеб: 3.

Масло: 1.

Количество всех возможных вариантов для второго типа бутеров:

$$3 \cdot 1 = 3$$

Третий тип, когда в бутере нет масла.

Хлеб: 3.

Колбаса: 5.

Количество всех возможных вариантов для третьего типа бутеров:

$$3 \cdot 5 = 15$$

Для всех типов:

$$15 + 15 + 3 = 33$$

1.4 Задание 4

От А до К, исключая Ё и Й будет 10 букв.

Цифр тоже 10.

1 позиция для букв, 3 для цифр:

$$10(\text{букв}) \cdot 10(\text{цифр}) \cdot 10(\text{цифр}) \cdot 10(\text{цифр}) = 10000$$

1.5 Задание 5

Тут подвох в том, что правильных ответа 3. Ведь один и тот же человек может решить все загадки(правило умножения), любые 4 человека могут быть выбраны из 20(порядок не важен - правило сочетаний) и каждая задача может быть предначертана преподавателем конкретному студенту(порядок важен - правило размещений).

Поэтому:

по правилу умножения:

$$20^4$$

по правилу сочетаний

$$C_n^k = \frac{20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 4845$$

по правилу размещений

$$A_n^k = 20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 = 116280$$

1.6 Задание 6

$n=36, k=3$

Иногда проще решать задачу наоборот. Вытащим всех тузов из колоды

- количество всех неинтересующих нас случаев:

$$C_{32}^3$$

Количество вообще всех случаев:

$$C_{36}^3$$

Тогда проще вычесть из всех неинтересующие случаи, тогда получим только интересующие!

$$C_{36}^3 - C_{32}^3$$

1.7 Задание 7

C_{10}^3

1.8 Задание 8

а) $16!$, потому что нужно составить все возможные варианты очереди (правило перестановок)

б) A_{16}^3

1.9 Задание 9

$$n = 2^6 = 64$$

Исключаем вариант "все решки" и все варианты "1 орла": $64 - 1 - 6 = 57$

1.10 Задание 10

$$n_1 = 20$$

$$n_2 = 3$$

$$C_{20}^5 \cdot 3$$

2 §Случайное событие. Вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.

2.1 Задание 11

1)например, 6,6, орел.

2) $6*6*2=72$

3)дублей с орлом всего может быть 6, тогда

$$p(\text{дубль с орлом}) = \frac{6}{72}$$

2.2 Задание 12

позиций = 4, алфавит = 2, тогда всего исходов:

$$2^4 = 16$$

Количество исходов, когда нет орлов = 1.

Есть хотя бы 1 орел: $16 - 1 = 15$

$$p(\text{хотя бы 1 орел}) = \frac{15}{16}$$

2.3 Задание 13

позиций = 2, алфавит = 6

Всего: $6^2 = 36$

интересующие нас случаи(их 5):

2-6,

3-5,

4-4,

5-3,

6-2

$p(\text{сумма очков равна } 8) = \frac{5}{36}$

2.4 Задание 14

позиций = 3, алфавит = 6.

Всего исходов: $6^3 = 216$

Нас интересуют случаи(их 4):

666

665

656

566

$$p(\text{сумма очков больше 16}) = \frac{4}{216}$$

2.5 Задание 15

позиций = 5, алфавит = 6.

Всего: 6^5

Нас интересуют случаи(их 6):

11111

11112

11121

11211

12111

21111

$p(\text{сумма меньше, либо равна } 6) = \frac{6}{6^5} = \frac{1}{6^4}$

2.6 Задание 16

позиций = 2, алфавит = 6

Всего: $6^6 = 36$

Нас интересуют:

6-1

6-2

6-3

6-4

6-5

1-6

2-6

3-6

4-6

5-6

$$p(\text{не более одного раза}) = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$$

2.7 Задание 17

позиций = 4, алфавит = 10

Всего: $10^4 = 10000$

3 попытки. Тут странно, так как если ты ввел какой-нибудь пин-код, а он неверный, то вводить его еще раз ты не будешь. Значит, каждая следующая попытка уменьшает количество пинкодов на 1, тем самым чуть-чуть увеличивая вероятность успеха. То есть

$$p(\text{угадать пин-код с 3 попытки}) = \frac{1}{10000} + \frac{1}{9999} + \frac{1}{9998}$$

Но в ответах почему-то $\frac{3}{10000}$

2.8 Задание 18

$$\frac{n}{k}$$

2.9 Задание 19

к сожалению, я не знаю, как это решить. Мне кажется, что в условии чего-то не хватает.

2.10 Задание 20

6 юношей, 14 девушек.

количество всех возможных способов вырать 2 юношей из 6:

$$C_6^2 = \frac{6 \cdot 5}{1 \cdot 2} = 15$$

количество всех возможных способов вырать 1 девушку из 14:

$$C_{14}^1 = 14$$

количество способов выбрать 3 любых студента из всех(6+14=20):

$$C_{20}^3 = \frac{20 \cdot 19 \cdot 18}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 20 \cdot 19 \cdot 3$$

$$p = \frac{C_6^2 \cdot C_{14}^1}{C_{20}^3} = \frac{14 \cdot 15}{20 \cdot 19 \cdot 3} = \frac{7}{38}$$

2.11 Задание 21

количество всех возможных способов вырать 3 из 12:

$$C_{12}^3 = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 220$$

количество способов выбрать 3 любых из всех (12+3=15):

$$C_{15}^3 = \frac{15 \cdot 14 \cdot 13}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 455$$

$$C_{15}^3 - C_{12}^3 = 455 - 220 = 235$$

$$p = \frac{C_{15}^3 - C_{12}^3}{C_{15}^3} = \frac{235}{455} = \frac{47}{91}$$

2.12 Задание 22

$$C_n^m$$

В подобных задачах лучше чтобы у всех C , n было минимально. Тогда легче считать.

Число интересующих исходов:

$$C_{20}^3 - (C_5^2 \cdot C_{15}^1 + C_5^3)$$

$$C_5^2 = \frac{5 \cdot 4}{1 \cdot 2} = 10$$

$$C_{15}^1 = 15$$

$$C_5^2 \cdot C_{15}^1 = 150$$

$$C_5^3 = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 10$$

$$C_5^2 \cdot C_{15}^1 + C_5^3 = 150 + 10 = 160$$

$$C_{20}^3 = \frac{20 \cdot 19 \cdot 18}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 1140$$

$$C_{20}^3 - (C_5^2 \cdot C_{15}^1 + C_5^3) = 1140 - 160 = 980$$

$$p = \frac{C_{20}^3 - (C_5^2 \cdot C_{15}^1 + C_5^3)}{C_{20}^3} = \frac{890}{1140} = \frac{49}{57}$$

2.13 Задание 23

Здесь проще наоборот, решаем случай, когда вообще нет юношей. Это когда есть только девушки)

Число всех интересующий исходов в таком случае:

$$C_{25}^3 - C_{15}^3$$
$$p = \frac{C_{25}^3 - C_{15}^3}{C_{25}^3}$$

$$C_{25}^3 = 2300$$

$$C_{15}^3 = 455$$

$$C_{25}^3 - C_{15}^3 = 2300 - 455 = 1845$$

$$p = \frac{C_{25}^3 - C_{15}^3}{C_{25}^3} = \frac{1845}{2300} = \frac{369}{460}$$