

## **Тема: Решение комбинаторных задач. Вычисление вероятностей событий.**

### ***1. Рассмотреть и записать в рабочую тетрадь решение задач:***

**Пример 1.** В ящике 4 нестандартных и 10 стандартных деталей. Наугад выбирают две детали. Какова вероятность того, что обе детали – стандартные?

Решение. Число всех равновозможных исходов события (число способов выбрать 2 детали из 14) находим по формуле числа сочетаний (так как порядок выбора не важен):

$$C_n^m = C_{14}^2 = \frac{n!}{m! \cdot (n - m)!} = \frac{14!}{2! \cdot (14 - 2)!} = \frac{14!}{2! \cdot 12!} = \frac{\cancel{1} \cdot \cancel{2} \cdot 3 \cdot \dots \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14}{1 \cdot 2 \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{2} \cdot 3 \cdot \dots \cdot 12} = 91$$

Число благоприятствующих событию исходов (число способов выбрать 2 детали из 10 стандартных) также находим по формуле числа сочетаний:

$$C_n^m = C_{10}^2 = \frac{n!}{m! \cdot (n - m)!} = \frac{10!}{2! \cdot (10 - 2)!} = \frac{10!}{2! \cdot 8!} = \frac{\cancel{1} \cdot \cancel{2} \cdot \dots \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{2} \cdot \dots \cdot 8} = \frac{9 \cdot 10}{1 \cdot 2} = 45$$

Тогда искомая вероятность  $P(A) = 45/91$

**Пример 2.** В партии из 30 изделий имеются 15 изделий высшего, 10 изделий первого и 5 изделий второго сорта. Найти вероятность того, что взятое наудачу изделие окажется не второго сорта.

Решение.

Обозначим события:  $A$  – взятое наудачу изделие не второго сорта. Тогда  $\bar{A}$  – взятое наудачу изделие второго сорта и  $P(\bar{A}) = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

**Пример 3.** Стрелок стреляет 6 раз по мишеням. Вероятность попадания стрелка в мишень при каждом выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что стрелок попадет в мишень все 6 раз подряд? Результат округлите до сотых.

Решение. В задаче происходит 6 независимых событий – 6 выстрелов. Вероятность каждого из них – 0,8. Чтобы найти вероятность возникновения этих независимых событий одновременно необходимо перемножить вероятности этих событий. Таким образом:

$$P = 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,8 = 0,262144$$

Округляем результат до сотых и получаем 0,26.

Итак, вероятность того, что стрелок попадет в мишень все 6 раз подряд, равна 0,26.

**Пример 4.** Стрелок стреляет 6 раз по мишеням. Вероятность попадания стрелка в мишень при каждом выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что стрелок первые 2 раза промахнется, а остальные 4 раза попадет в цель? Результат округлите до сотых.

Решение. В задаче происходит 6 независимых событий – 6 выстрелов. Вероятность того, что стрелок попадет или не попадет в мишень, равна 1. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень, равна 0,8. Тогда вероятность того, что не попадет в мишень, равна  $1 - 0,8 = 0,2$ . Нам нужно найти вероятность, когда стрелок два раза промахнется, а потом четыре раза попадет. Перемножаем соответствующие вероятности:

$$P = 0,2 * 0,2 * 0,8 * 0,8 * 0,8 * 0,8 = 0,016384$$

Округляем 0,016384 до сотых и получаем 0,02.

Итак, вероятность того, что стрелок два раза промахнется, а потом четыре раза попадет, равна 0,02.

**Пример 5.** На каждой из восьми одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: *а, г, о, н, р, с, т, х*. Найти вероятность того, что на пяти взятых наугад и расположенных в ряд карточках можно будет прочесть слово «*спорт*».

Решение.

Число всех равновозможных событий (число способов выбрать 5 карточек из 8) находим по формуле числа размещений (так как порядок выбора важен):

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}; \quad A_8^5 = \frac{8!}{(8-5)!} = \frac{8!}{3!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 6720$$

Число благоприятствующих событию исходов равно 1.

$$\text{Тогда } P(A) = \frac{1}{6720}$$

**Пример 6.** В ящике имеется 22 детали первого сорта и 8 – высшего сорта. Из ящика наудачу берут **одну за другой** две детали. Какова вероятность того, что обе детали – высшего сорта?

Решение: Событие А – обе детали высшего сорта.

Событие  $A_1$  – первая взятая деталь высшего сорта;  $P(A_1) = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$ ; т. к. всего деталей 30, из них 8 – высшего сорта.

Событие  $A_2$  – вторая взятая деталь высшего сорта;  $P(A_2) = \frac{7}{29}$ ; т. к. одна деталь вынута, осталось 29, и деталей высшего сорта осталось 7 (первая вынутая деталь была высшего сорта)

Так как должны произойти и событие  $A_1$  и событие  $A_2$ , то  $P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2) = \frac{4}{15} \cdot \frac{7}{29} = \frac{28}{435}$

## **2. Выполнить практическую работу (по вариантам):**

### **Вариант 1**

1. В урне 6 белых и 10 черных шаров. Наугад выбирают два шара. Какова вероятность того, что оба шара – черные? (смотри пример 1)
2. В ящике имеется 20 деталей первого сорта и 5 – высшего сорта. Из ящика наудачу берут **одну за другой** две детали. Какова вероятность того, что обе детали – высшего сорта? (смотри пример б)

### **Вариант 2**

1. В урне 8 белых и 12 черных шаров. Наугад выбирают два шара. Какова вероятность того, что оба шара – белые? (смотри пример 1)
2. В партии из 40 пар обуви имеется 15 пар мужской, 12 пар женской и 13 пар детской обуви. Найти вероятность того, что взятая наудачу пара обуви окажется не детской. (смотри пример 2)

### **Вариант 3**

1. На каждой из восьми одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: **а, в, е, и, к, н, т, х**. Найти вероятность того, что на шести взятых наугад и расположенных в ряд карточках можно будет прочесть слово **«техник»**. (смотри пример 5)
2. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,9, для третьего – 0,8. Найти вероятность того, что в цель попадут все три стрелка (смотри пример 3)

### **Вариант 4**

1. В урне 12 белых и 8 черных шаров. Наугад выбирают два шара. Какова вероятность того, что оба шара – черные? (смотри пример 1)
2. В ящике имеется 15 деталей первого сорта и 4 – высшего сорта. Из ящика наудачу берут **одну за другой** две детали. Какова вероятность того, что обе детали – первого сорта? (смотри пример б)

### **Вариант 5**

1. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Наугад выбирают два шара. Какова вероятность того, что оба шара – белые? (смотри пример 1)

2. В партии из 20 пар обуви имеется 10 пар мужской, 6 пар женской и 4 пары детской обуви. Найти вероятность того, что взятая наудачу пара обуви окажется не детской. (смотри пример 2)

### Вариант 6

1. На каждой из восьми одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: **а, в, е, и, к, н, у, ч**. Найти вероятность того, что на шести взятых наугад и расположенных в ряд карточках можно будет прочесть слово «**ученик**». (смотри пример 5)

2. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в цель попадут все три стрелка (смотри пример 3)

1 вариант	Баганов К., Бублик В, Киселев А.
2 вариант	Козлов М., Мехоношина В., Молодцова А.
3 вариант	Силантьев К., Фатуллаев Р., Федотов Н.
4 вариант	Филиппова К., Щекоткин Д., Крайнов А.
5 вариант	Ипполитов Е., Князев А., Мухин М., Нестеров А.
6 вариант	Осипов А., Царев Н., Тюленев Д., Штанько А.

Все практические работы выполнить на отдельных листках (оформлять аккуратно, разборчивым почерком) сфотографировать и отправить на электронную почту: **olga.georg.gor@yandex.ru**