**ЕН 01. Математика**

**Преподаватель: Дымова Надежда Васильевна**

**Ответы на задания отправлять на электронную почту: nadya.dymova.55@mail.ru**

Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетради для практических работ (рукописные задания сканируются либо качественно фотографируются) или в печатном виде на листах формата А4.

При выполнении работы в печатном виде, отчет должен содержать: наименование специальности, номер ПР, тему, ФИО обучающегося, выполнившего эту работу, шифр группы.

Требования к работе, выполненной в печатном виде: шрифт TimesnewRoman,кегль 14, интервал 1,5, отступ 1,25 (красная строка), выравнивание по ширине.

Название рисунков указывается под рисунком, по центру, с обозначением его номера. (Например, Рисунок 1 - Название)

Название таблицы указывается над таблицей, выравнивание по ширине, и должно содержать ее номер (Например, Таблица 1 - Название)

**Обязательно записываем ответ**

**Практическая работа № 3**

**Тема**: Вычисление вероятностей случайной величины.

**Цель:** Формирование математических навыков и умений на вычисление вероятности случайной величины..

**Рекомендации по выполнению самостоятельной работы:**

Внимательно прочтите краткие теоретические положения.

1. Прочтите задачу.2. Запишите условие задачи.

3. Выполните решение 4. Запишите ответ.

#### Краткие теоретические сведения:

**1.Элементы комбинаторики**

#### Число перестановок

Рассмотрим следующую задачу: имеется n последовательно расположенных неодинаковых элементов. Требуется найти количество способов, которыми их можно переставить.

****

**Пример.**Сколькими способами можно расставить 8 ладей на шахматной доске так, чтобы они не били друг друга?

**Решение.** Искомое число расстановки 8 ладей



***Число сочетаний***

Имеется n различных (неодинаковых, неповторяющихся) элементов. Требуется выбрать из них m элементов, безразлично, в каком порядке.

****

**Пример.**Сколькими способами можно в игре “Спортлото” выбрать 5 номеров из 36?

Искомое число способов


***Число размещений***

Так же, как и в предыдущем примере, имеется n различных элементов. Нужно выбрать из них m элементов, причем порядок расположенияэлементов важен!

****

**Пример.**Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал пяти цветов?

**Решение.** Искомое число трех полосных флагов:



**2. Классическая формула вычисления вероятности.**
 1. Вероятность события A равна отношению числа случаев m, благоприятствующих ему из общего числа n равновозможных, несовместных и образующих полную группу, к числу n, т. е.

Вероятность любого события не может быть меньше нуля и больше единицы, т. е.,

Невозможному событию соответствует вероятность а достоверному — вероятность

Если произведена серия из N опытов, в каждом из которых могло появиться или не появиться некоторое событие А, то час­тотой события А в данной серии опытов называется отношение числа опытов М, в которых появилось событие А, к общему числу произведенных опытов. Частота события



**Пример 1.** В ящике находится три белых и два черных шара. Из ящика вынимается наугад один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.

Решение. Событие, состоящее в появлении белого шара, обозначим через А

Общее число случаев

Число случаев, благоприятствующих событию А, т. е. m = 3. Имеем

**Пример 2.** В урне находится 10 белых и 6 черных шаров. Из урны наудачу вынимаются два шара. Найти веро­ятность того, что оба шара будут белыми.

Решение. Обозначим через А событие, состоя­щее в появлении двух белых шаров.

Общее число возможных случаев n, найдем по формуле числа сочетаний из общего числа 16 шаров по два, т. е.

Определим число случаев m, благоприятствующих событию А:

Искомая вероятность появления двух белых шаров определится при помощи равенства :



**3.Формула полной вероятности:**

*P*(*A*) = *P*(*A*/*H*1)*P*(*H*1) + *P*(*A*/*H*2)*P*(*H*2) + ...+*P*(*A*/*Hn*)*P*(*Hn*)

***Задача 1****.*Три экзаменатора принимают экзамен по некоторому предмету у группы в 30 человек, причем первый опрашивает 6 студентов, второй — 3 студентов, а третий — 21 студента (выбор студентов производится случайным образом из списка). Отношение трех экзаменаторов к слабо подготовившимся различное: шансы таких студентов сдать экзамен у первого преподавателя равны 40%, у второго — только 10%, у третьего — 70%. Найти вероятность того, что слабо подготовившийся студент сдаст экзамен*.*

**Решение***.*

Обозначим через  гипотезы, состоящие в том, что слабо подготовившийся студент отвечал первому, второму и третьему экзаменатору соответственно. По условию задачи

, , .

Пусть событие A={слабо подготовившийся студент сдал экзамен}. Тогда снова в силу условия задачи

, , .

По формуле полной вероятности получаем:

.

Ответ: 0,58

***Задача 2***. Фирма имеет три источника поставки комплектующих – фирмы А, B, С. На долю фирмы А приходится 50% общего объема поставок, В – 30% и С – 20%. Из практики известно, что среди поставляемых фирмой А деталей 10% бракованных, фирмой В – 5% и фирмой С – 6%. Какова вероятность, что взятая наугад деталь окажется годной?

**Решение.**

Пусть событие G – появление годной детали. Вероятности гипотез о том, что деталь поставлена фирмами А, B, С, равны сответственно Р(А)=0,5, Р(В)=0,3, Р(С)=0,2. Условные вероятности появления при этом годной детали равны Р(G|A)=0,9, P(G|B)=0,95, P(G|C)=0,94 (как вероятности противоположных событий к появлению бракованной). По формуле полной вероятности получаем:

P(G)=0,5⋅0,9+0,3⋅0,95+0,2⋅0,94=0,923.

Ответ: 0,923

**1 вариант**

**1. Решить задачи на комбинаторику.**

1. Сколько разных двузначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, если цифры в записи числа используются только один раз?

2. Сколько существует четырёхзначных чисел, в записи которых участвуют лишь цифры 1, 2, 3, 4, 5, причём цифры в записи числа не повторяются?

3. Сколькими способами можно составить четырёхцветный флаг из горизонтальных полос одинаковой ширины, имея четыре различных цвета?

4. Сколькими способами можно выбрать шесть делегатов на конференцию из 50 человек?

5. В полуфинале по шахматам участвуют 20 шахматистов, а в финал попадут только трое. Сколькими способами может образоваться финальная тройка?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 5 белых и 14 черных, вынимают наудачу 2 шара.

Какова вероятность того, что оба шара окажутся чёрными?

**Задание 2.** В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется белый.

**Задание 3.** В коробке 24 детали, причём 6 бракованных. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при5 выстрелах 2 попадания.

**З. Решить задачу.**

1. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели Вероятность попадания в цель для первого стрелка − 0,75; для второго − 0,3; для третьего − 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка попадут в цель.

2. Имеются три урны. В 1-й урне находятся 5 белых и 3 черных шара, во 2-й - 4 белых и 4 черных шара, а в 3-й - 8 белых шаров. Наугад выбирается одна из урн (это может означать, например, что осуществляется выбор из вспомогательной урны, где находятся три шара с номерами 1, 2 и 3). Из этой урны наудачу извлекается шар. Какова вероятность того, что он окажется черным?

**Вариант 2**

**1. Решить задачи**

1. Сколькими способами можно составить флаг из четырёх горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал различных цветов?

2. В отряде 12 человек. Надо выбрать старосту и двух заместителей. Сколькими способами это можно сделать?

3. Сколькими способами можно разместить шесть человек за столом, на котором поставлено шесть приборов?

4. Сколько аккордов, содержащих три звука, можно взять на 12 клавишах одной октавы?

5. Курьер должен разнести пакеты в семь различных учреждений. Сколько маршрутов он может выбрать?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 15 белых и 11 черных, вынимают наудачу 2 шара.

Какова вероятность того, что оба шара окажутся чёрными?

**Задание 2.** В урне 12 белых, 15 черных, 20 синих и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется черный.

**Задание 3.** В коробке 15 детали, причём 4 бракованных. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при7выстрелах 4попадания.

**З. Решить задачу**

1. Имеется три ящика, содержащих по 10 деталей. В первом ящике 8, во втором 7 и в третьем 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все три вынутые детали окажутся стандартными

2. Вероятность попадания в цель при стрельбе изтрех орудий соответственно равны , , . Найти вероятность хотя бы одного попадания (событие *A*) при одном залпе из всех орудий.

**Вариант 3.**

1. **Решить задачи**

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

3. Сколькими способами из 8 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 4 различных уроков.

**4.** Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

5. Сколько диагоналей имеет выпуклый семиугольник?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 15 белых и 10 черных, вынимают наудачу 3 шара.

Какова вероятность того, что все шарыокажутся чёрными?

**Задание 2.** В урне 12 белых, 15 черных, 20 синих и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется синим.

**Задание 3.** В коробке 20 детали, причём 2 бракованные. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при 10выстрелах 8попадания.

**З. Решить задачу**

1. Бросаются две монеты. Рассматриваются события: *A* – выпадение герба на первой монете, *B* – выпадение герба на второй монете. Найти вероятность события *.*

2. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках равны 0,6; 0,7 и 0,8. Найти вероятности того, что формула содержится 1) только в одном справочнике; 2) только в двух справочниках; 3) во всех трех справочниках.

**Вариант 4.**

**1. Решить задачи на комбинаторику.**

1. В полуфинале по шахматам участвуют 20 шахматистов, а в финал попадут только трое. Сколькими способами может образоваться финальная тройка?

2. Сколькими способами можно разместить на полке 5 книг?

3. Сколькими способами можно обозначить вершины треугольника, используя буквы A, B, C, D, E ?

4. На тренировке 12 баскетболистов. Сколько разных пятёрок может составить тренер?

5. Сколько разных шестерок может составить тренер из 10 волейболистов?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 10 белых и 6 черных, вынимают наудачу 2 шара.

Какова вероятность того, что оба шара окажутся чёрными?

**Задание 2.** В урне 12 белых, 15 черных, 20 синих и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется красный.

**Задание 3.** В коробке 18 детали, причём 3 бракованных. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при 8выстрелах 5попаданий.

**З. Решить задачу**

1. В первой урне 2 белых и 6 черных шаров, во второй – 4 белых и 2 черных. Из первой урны наудачу переложили 2 шара во вторую, после чего из второй урны наудачу достали один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

2. В группе из 10 студентов, пришедших на экзамен, 3 студента подготовлены отлично, 4 - хорошо, 2 - удовлетворительно и 1 - плохо. В экзаменационных билетах имеется 20 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на все 20 вопросов, хорошо подготовленный - на 16, удовлетворительно подготовленный - на 10, плохо подготовленный - на 5. Вызванный наугад студент ответил на все три заданных преподавателем вопроса. Найти вероятность того, что этот студент подготовлен отлично.

**Вариант 5.**

**1. Решить задачи на комбинаторику.**

1. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 5, 7, 8, если каждую цифру можно использовать только один раз?

2. Сколькими способами можно разложить 7 разных монет в три кармана?

3. На рояле 88 клавиш. Сколькими способами можно извлечь последовательно звуков?

4.  Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

5. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 черных, вынимают наудачу 2 шара.

Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?

**Задание 2.** В урне 8 белых, 15 черных, 10 синих и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется черный.

**Задание 3.** В коробке 25 детали, причём 6 бракованных. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при 9выстрелах 6попадания.

**З. Решить задачу**

1. В первой урне 2 белых и 6 черных шаров, во второй – 4 белых и 2 черных. Из первой урны наудачу переложили 2 шара во вторую, после чего из второй урны наудачу достали один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

2. В сборочный цех поступают детали с трех поточных линий.

Производительности этих линий относятся как 5:3:2. Вероятность брака для 1-й линии составляет 0,01; для 2-й линии - 0,02; для 3-й линии - 0,03. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь бракована.

**Вариант 6.**

**1. Решить задачи на комбинаторику.**

1. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

2.  Сколькими способами могут встать в очередь в билетную кассу 5 человек?

3. Сколькими способами из 15 учеников класса можно выбрать трёх  для участия в праздничном концерте?

4. В теннисном турнире участвуют 10 спортсменов. Сколькими способами теннисисты могут завоевать золото, серебро и бронзу?

5.Сколькими способами могут быть расставлены 5 участниц финального забега на 5-ти беговых дорожках?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 14 белых и 9 черных, вынимают наудачу 2 шара.

Какова вероятность того, что шары разного цвета?

**Задание 2.** В урне 8 белых, 10 черных, 15 синих и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется черный.

**Задание 3.** В коробке 12 детали, причём 5 бракованных. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при12 выстрелах 8попадания.

**З. Решить задачу**

1. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках равны 0,6; 0,7 и 0,8. Найти вероятности того, что формула содержится 1) только в одном справочнике; 2) только в двух справочниках; 3) во всех трех справочниках.

2. Идет бомбардировка трех складов боеприпасов. Сбрасывают одну бомбу. Вероятность попадания в первый склад равна 0,01; во второй равна 0,008; в третий − 0,025. При попадании в любой их них взрываются все. Найти вероятность того, что склады будут взорваны.

**Вариант 7.**

**1. Решить задачи на комбинаторику.**

1. Сколькими способами можно разместить на полке 5 книг?

2. Сколькими способами можно обозначить вершины треугольника, используя буквы A, B, C, D, E ?

3. На тренировке 12 баскетболистов. Сколько разных пятёрок может составить тренер?

4. Сколько разных шестерок может составить тренер из 10 волейболистов?

5. Сколькими способами можно расставить на шахматной доске 8 ладей так, чтобы они не “били” друг друга?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 13 белых и 8 черных, вынимают наудачу 2 шара.

Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?

**Задание 2.** В урне 10 белых, 15 черных, 12 синих и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется синий.

**Задание 3.** В коробке 16 детали, причём 5 бракованных. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при13выстрелах 8попаданий.

**З. Решить задачу**

1. Вероятность попадания в цель при стрельбе изтрех орудий соответственно равны , , . Найти вероятность хотя бы одного попадания (событие *A*) при одном залпе из всех орудий.

2.Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках равны 0,6; 0,7 и 0,8. Найти вероятности того, что формула содержится 1) только в одном справочнике; 2) только в двух справочниках; 3) во всех трех справочниках.

**Вариант 8.**

**1. Решить задачи на комбинаторику.**

1.Сколькими способами из 7 человек можно выбрать комиссию, состоящую из 3  человек?

2.На соревнованиях по лёгкой атлетике наш техникум представляла команда из   10 спортсменов. Сколькими способами тренер может определить, кто из них  побежит в эстафете на первом, втором, третьем и четвёртом этапах?

3.Сколько четырехбуквенных слов можно образовать из букв слова ***сапфир****?*

4.  Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6,7?

5. Имеются помидоры, огурцы, редис, капуста, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 3 различных вида овощей?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 14 белых и 12 черных, вынимают наудачу 2 шара.

Какова вероятность того, что оба шара окажутся чёрными?

**Задание 2.** В урне 12 белых, 15 черных, 10 синих и 6 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется красный.

**Задание 3.** В коробке 20 детали, причём 8бракованных. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при 6выстрелах 2попадания.

**З. Решить задачу**

1. Имеются три урны. В 1-й урне находятся 5 белых и 3 черных шара, во 2-й - 4 белых и 4 черных шара, а в 3-й - 8 белых шаров. Наугад выбирается одна из урн (это может означать, например, что осуществляется выбор из вспомогательной урны, где находятся три шара с номерами 1, 2 и 3). Из этой урны наудачу извлекается шар. Какова вероятность того, что он окажется черным?

2. Идет бомбардировка трех складов боеприпасов. Сбрасывают одну бомбу. Вероятность попадания в первый склад равна 0,01; во второй равна 0,008; в третий − 0,025. При попадании в любой их них взрываются все. Найти вероятность того, что склады будут взорваны.

**Вариант 9.**

**1. Решить задачи на комбинаторику.**

1. Сколькими способами можно премировать одинаковыми призами троих человек из семи участников?

2. Номера машин состоят из 3 букв русского алфавита (33 буквы) и 4 цифр. Сколько существует различных номеров автомашин? .

3. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

4. На 1 курсе 12 учащихся, имеющих по математике оценки «4-5». Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

5. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 12 белых и 18 черных, вынимают наудачу 2 шара.

Какова вероятность того, что оба шара окажутся чёрными?

**Задание 2.** В урне 12 белых, 15 черных, 20 синих и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется черный.

**Задание 3.** В коробке 10 детали, причём 4 бракованных. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при 9выстрелах 2попадания.

**З. Решить задачу**

1. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели Вероятность попадания в цель для первого стрелка − 0,75; для второго − 0,3; для третьего − 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка попадут в цель.

2. Вероятность попадания в цель при стрельбе изтрех орудий соответственно равны , , . Найти вероятность хотя бы одного попадания (событие *A*) при одном залпе из всех орудий.

**Вариант 10.**

**1. Решить задачи на комбинаторику.**

1. Курьер должен разнести пакеты в семь различных учреждений. Сколько маршрутов он может выбрать?

2.  На рояле 88 клавиш. Сколькими способами можно извлечь последовательно 6 звуков?

3. Сколькими способами может разместиться семья из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров в купе нет?

4. Номера машин состоят из 3 букв русского алфавита (33 буквы) и 4 цифр. Сколько существует различных номеров автомашин?

5. Из слова РОТ перестановкой букв можно получить еще такие слова: ТОР, ОРТ, ОТР, ТРО, РТО. Их называют анаграммами. Сколько анаграмм можно

составить из слова ЛОГАРИФМ?

**2. Вычисление вероятности события по классическому определению вероятности**.

**Задание 1.** Из урны, в которой находятся 17 белых и 8 черных, вынимают наудачу 2 шара.

Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?

**Задание 2.** В урне 15 белых, 10 черных, 12 синих и 8 красных шаров. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется белый.

**Задание 3.** В коробке 20 деталей, причём 6 бракованных. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что одна из них бракованная.

**Задание 4.** Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность при 10выстрелах 3попадания.

**З. Решить задачу**

1. В первой урне 2 белых и 6 черных шаров, во второй – 4 белых и 2 черных. Из первой урны наудачу переложили 2 шара во вторую, после чего из второй урны наудачу достали один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

2. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках равны 0,6; 0,7 и 0,8. Найти вероятности того, что формула содержится 1) только в одном справочнике; 2) только в двух справочниках; 3) во всех трех справочниках.

**Условия выполнения.**

Задания выполняются в аудиторное время

Время отведенное на выполнение – 90 мин.

**Инструкция по получению отметки**.

За каждую задачу самостоятельной работы получаете по 3 балла.

Обязательно выполняем примеры из каждого задания.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Отметка***  | ***Число баллов, для получения отметки*** |
| *«3» (удов.)*  | 14-18 |
| *«4» (хорошо)*  | 19- 25 |
| *«5» (отлично)*  | *Более*25 |