**Эти работы необходимо сдать по окончании карантина**

На отдельном двойном листе

1. Подписать работу: Задания на карантин, студента гр.П 19-1, ФИО

записать тему «Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли» и число 19.02.2020

2. Изучить теоретический материал.

3. Сделать конспект, разобрать и записать решение задач.

**Теоретическая часть**

Вероятностью Р(А) события А в испытании с равновозможными элементарными исходами называют отношение числа исходов m, благоприятствующих событию А, к числуn всех исходов испытания.

$$P\left(A\right)=\frac{m}{n}$$

Пример 1: В партии из 30 миксеров 2 бракованных. Найти вероятность купить исправный миксер.

$$n=30, m=30-2=2; P=\frac{28}{30}=\frac{14}{15}$$

Аксиомы вероятностей:

Каждому событию А поставлено в соответствие неотрицательное число Р(А), называемое вероятностью события А.

Если события А1, А2 … попарно несовместны, то Р(А1+А2+…)=Р(А1)+Р(А2)+…

Свойства вероятностей:

Вероятность невозможного события равна нулю Р=0.

Вероятность достоверного события равна единице Р=1.

Вероятность произвольного случайного события А заключается между 0 и 1: 0<Р(А)<1.

Пример 2: Из 34 экзаменационных билетов, пронумерованных с помощью чисел от 1 до 34, наудачу извлекается один. Какова вероятность, что номер вытянутого билета есть число, кратное трем.

Решение: Найдем количество чисел от 1 до 34, кратных трем. Это числа 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33. Всего таких чисел 11. Таким образом, искомая вероятность 

События А и В называются совместными, если они могут одновременно произойти, и несовместными, если при осуществлении одного события не может произойти другое.

События А и В называются независимыми, если вероятность наступления одного события не зависит от того, произошло другое событие или нет.

Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей слагаемых без вероятности произведения: Р(А+В)=Р(А)+Р(В)-Р(АВ)

Пример 3: Вероятность поражения одной мишени – 0,7, а другой – 0,8. Какова вероятность, что будет поражена хотя бы одна мишень, если по ним стреляют независимо друг от друга.

Решение: Т.к. события совместны, то 

Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей слагаемых: Р(А+В)=Р(А)+Р(В). Р(А)+Р($\overline{А}$)=1

Условная вероятность – вероятность одного события, при условии, что другое событие уже произошло.

Вероятность произведения событий А и В равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого: Р(АВ)=Р(А)∙Р(А/В) или Р(ВА)=Р(А)∙Р(В/А)

Вероятность произведения двух независимых событий А и В равна произведению вероятностей сомножителей: Р(АВ)=Р(А)∙Р(В).

Тогда вероятность того, что обе ручки красные: 

Формула полной вероятности:

.

Формула Байеса:

.

Пусть производится n испытаний. Найти вероятность того, что в этих n испытаниях событие А произойдёт ровно m раз.

Формула Бернулли:

, .

*Пример 1.*

В лотерее из 1000 билетов на 24 выпадают денежные выигрыши и на 10 – вещевые. Приобретено 2 билета. Какова вероятность выиграть хотя бы по одному билету?

*Решение:*

А – выигрыш по первому билету; В – по второму.

Так как выигрышных 24+10=34 билета, то , а вероятность проигрыша по первому билету . Чтобы найти вероятность выигрыша хотя бы по одному билету, от единицы вычитаем вероятность проигрыша сразу по двум билетам . Так как приобретены 2 билета, то вероятность проигрыша по второму билету при условии, что первый проиграл, есть условная вероятность.

Поэтому , а .

Тогда .

*Пример 2.*

Статистика запросов кредитов в банке такова: 10% - государственные органы, 30% - другие банки, остальное – физические лица. Вероятности невозврата кредита соответственно равны: 0,01; 0,05; 0,2. Найдите вероятность невозврата очередного кредита. Начальнику кредитного отдела доложили, что получено сообщение о невозврате кредита, но в факсе имя клиента плохо пропечатано. Какова вероятность того, что данный кредит не возвращает другой банк?

*Решение:*

Вероятность невозврата найдём по формуле полной вероятности. Пусть

- запрос поступил от государственного органа; - от банка;  - от физического лица; событие А – невозврат кредита.

.

Вероятность того, что данный кредит не возвращает другой банк, найдём по формуле Байеса:

.

**Контрольные вопросы для самопроверки**

1.Сформулируйте теоремы сложения вероятностей.

2. Какую вероятность называют условной?

3. Сформулируйте теоремы умножения вероятностей.

**Практические задания**

**1.** Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первого стрелка равна 0,75, второго – 0,8, а третьего – 0,9. Найдите вероятность того, что все три стрелка попадут в цель.

**2.** Вероятность того, что в городе Сочи температура в любой день меньше 5о, равна 0,01. Какова вероятность того, что в течение первых трёх дней июля температура будет меньше 5о?

**3.** ОТК проверяет на стандартность по двум параметрам серию деталей. После проверки было установлено, что у 8 из 25 деталей не выдержан только первый параметр, у 6 деталей – только второй, а у 3 деталей не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одна деталь. Какова вероятность того, что она не удовлетворяет стандарту?

**4.** В первой коробке содержится 20 радиоламп, из них 18 стандартных, во второй коробке – 10 ламп, из них 9 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найдите вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.

**5.** Детали, изготовляемые цехом завода, попадают для проверки их на стандартность к одному из двух контролеров. Вероятность того, что деталь попадет к первому контролеру 0,6, а ко второму – 0,4. Вероятность того, что годная деталь будет признана стандартной первым контролером, равна 0,94, а вторым – 0,98. Годная деталь при проверке была признана стандартной. Найдите вероятность того, что эту деталь проверял первый контролер.