*Уважаемые студенты!*

**Мы продолжаем тему: «Элементы теории вероятности и математической статистики».**

**Сегодня у нас практическое занятие по новой теме!**

**Формулы и примеры из практического материала разобрать (все задания подробно расписаны) и законспектировать в тетрадь!**

**Мне присылать их не нужно, но наличие всех лекций и практик является одним из условий допуска к экзамену!**

*Пример 3.*

Из колоды, в которой 52 карты, последовательно выбираются наугад 3 карты. Какова вероятность, что это будет (в указанном порядке): *А) тройка, семерка, туз? В) тройка, семерка, пиковая дома?*

Решение. а) Число *n* всевозможных исходов, то есть различных троек выпавших карт с учетом их последовательного расположения, равно:



Число благоприятных исходов получится, если пересчитать «счастливые» тройки: *m=64.* По формуле получаем:



b) Рассуждая аналогично, находим вероятность выпадения «несчастливой» тройки карт:



Таким образом, «счастливая» комбинация карт, обещанная Германну в повести Пушкина «Пиковая дама» старухой, могла выпасть с фантастически малой вероятностью, но, как известно, выпала «несчастливая» комбинация с вероятностью еще в 4 раза меньшей! От такого и впрямь можно лишиться рассудка.

*Пример 4.*

 Дети, еще не знающие алфавита, играют в «паровозики», выстраивая наугад один за другим кубики, на которых написаны буквы: у одного ребенка М,А,Т,Е,М,А,Т,И,К,А, а у другого Ф,И,З,И,К,А. Какова вероятность того, что в результате у первого получится слово МАТЕМАТИКА, а у второго ФИЗИКА?

 Решение. Вероятности *P(A)* и *P(B)*, соответственно, следующие:



Этот результат можно истолковать и так, что вероятность стать математиком почти в тысячу раз меньше, чем стать физиком!

*Пример 6*.

 В урне 2 белых и 3 красных шара. Вынимаем один за другим 2 шара. Найти вероятность того, что оба они белые.

 Решение. Событие *А* – вынимание первого белого шара, событие *В* – вынимание второго белого шара, событие *В/А* – вынимание второго белого шара при условии, что первый шар белый, событие *АВ* – вынимание двух белых шаров подряд. По теореме умножения имеем:



Сделаем проверку по формуле классической вероятности. Поскольку число благоприятных исходов m = 1, а число всевозможных исходов n = 10, то получаем: 

***Формула Байеса.***

Рассмотрим практическую задачу.

*Пример 8*.

На двух фер­мах скотоводческого хозяйства произошла вспышка заболевания ящуром. На первой ферме доля зара­жения скота равна  и на второй . Животное, выбранное на одной из этих ферм, оказалось забо­левшим. Найти вероятность того, зараженное животное было из первой фермы.

Решение. Введем обозначения. Животное выбирается из первой фермы – событие *B1*, а из второй фермы – событие *B2*.

Вероятности этих равновозможных событий: *P(B1)= P(B2)= * Животное заражено, это событие *A*. То, что животное, отобранное на первое ферме, заражено – событие *A/B1*, а то, что животное, отобранное на второе ферме, заражено – событие *A/B2.*

Тогда вероятность, того, что животное выбрано на первое ферме и заражено, выразится следующем образом:

*P(B1)∙P(А/В1).* Но  *P(B1)∙P(А/В1) = P(A)∙P(В1 /A).* Поэтому получаем:



А поскольку по формуле полной вероятности:



То окончательно получаем:

****

**Это формула носит название формулы *Байеса*.**

*Она позволяет вычислить вероятность событие B1 (или B2)в случае, когда событие А произошло, то есть переоценить вероятность.*

Возвращаясь к нашей конкретной задаче, находим:



Рассмотрим ещё один пример, на этот раз из жизни человеческого сообщества.

*Пример 9.*

Большая популяция людей разбита на две группы одинаковой численности. Диета одной группы отличалась высо­ким содержанием ненасыщенных жиров, а диета контрольной группы была богатой насыщенными жирами. После 10 лет пре­бывания на этих диетах возникновение сердечно-сосудистых за­болеваний составило в этих группах 29% и 46%. Случайно выбранный из популяции человек имеет сердечно-сосудистое заболевание. Какова вероятность того, что этот человек принадле­жит к контрольной группе?

Решение. Обозначим:

событие *В1* = {человек придерживался специальной диеты};

событие *В2* = {человек принадлежал к контрольной группе};

событие *А/В1* = {человек заболел при условии, что он придер­живался специальной диеты};

событие *А/В2* = {человек заболел при условии, что он прина­длежал к контрольной группе};

событие *А* = {случайно отобранный человек заболел}.

Тогда, используя формулу полной вероятности, получим



Вероятность того, что человек, имеющий заболевание, прина­длежит к контрольной группе, определим по формуле Байеса. Имеем

