Дата: 15.12.2020г.

Группа: 19-СЗС-1д

Наименование дисциплины/МДК: Математика

Тема: Вероятность случайного события, свойства вероятности.

***Вероятностью события A*** называют отношение числа ***m***благоприятствующих этому событию исходов к общему числу ***n*** всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу

*Свойства вероятности.*

Свойство 1. Вероятность достоверного события равна единице
Свойство 2. Вероятность невозможного события равна нулю.
Свойство 3. Вероятность случайного события есть положительное число, заключенное между нулем и единицей:



**Пример 1**. В урне 10 пронумерованных шаров с номерами от 1 до 10. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превосходит 10?

Решение. Пусть событие *А* = (Номер вынутого шара не превосходит 10). Число случаев благоприятствующих появлению события *А* равно числу всех возможных случаев *m*=*n*=10. Следовательно, *Р*(*А*)=1.

**Пример 2.** В урне 15 шаров: 5 белых и 10 черных. Какова вероятность вынуть из урны синий шар?

Решение. Так как синих шаров в урне нет, то *m*=0, *n*=15. Следовательно, искомая вероятность *р*=0. Событие, заключающееся в вынимании синего шара, *невозможное*.

**Пример 3.** В урне 10 шаров: 6 белых и 4 черных. Вынули два шара. Какова вероятность, что оба шара белые?

Решение. 1. Вынуть два шара из десяти можно следующим числом способов: ;

2. Число случаев, когда среди этих двух шаров будут два белых, равно: 
Тогда, искомая вероятность: 

**Пример 4.** Из колоды в 36 карт вынимается одна карта. Какова вероятность появления карты червовой масти?

Решение. Количество исходов (количество карт) *n = 36.* Событие *A =* (появление карты червовой масти).

Число исходов, благоприятствующих появлению события A: *m = 9 (9 карт червовой масти). Тогда: *

***Теорема сложения вероятностей несовместных событий***

***Суммой*** конечного числа событий называется событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из них.

Сумму двух событий обозначают символом А+В, а сумму *n* событий символом А1+А2+ … +Аn.

**Теорема сложения вероятностей.**

Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий.

 или



**Следствие 1.** Если событие А1, А2, … ,Аn образуют полную систему, то сумма вероятностей этих событий равна единице.

.

**Следствие 2.** Сумма вероятностей противоположных событий  и  равна единице.

.

**Задача 1.** Имеется 100 лотерейных билетов. Известно, что на 5 билетов попадает выигрыш по 20000 руб., на 10 - по 15000 руб., на 15 - по 10000 руб., на 25 - по 2000 руб. и на остальные ничего. Найти вероятность того, что на купленный билет будет получен выигрыш не менее 10000 руб.

Решение. Пусть А, В, и С- события, состоящие в том, что на купленный билет падает выигрыш, равный соответственно 20000, 15000 и 10000 руб. так как события А, В и С несовместны, то

.

**Задача 2.** На заочное отделение техникума поступают контрольные работы по математике из городов *А, В* и *С*. Вероятность поступления контрольной работы из города *А* равна 0,6, из города *В* - 0,1. Найти вероятность того, что очередная контрольная работа поступит из города *С*.

Решение. События «контрольная работа поступила из города *А*», «контрольная работа поступила из города В» и «контрольная работа поступила из города С» образуют полную систему, поэтому сумма их вероятностей равна единице:

, т.е. .

**Задача 3.** Вероятность того, что день будет ясным, . Найти вероятность  того, что день будет облачным.

Решение. События «день ясный» и «день облачный» противоположные, поэтому

, т.е .

***1.6. Теорема умножения вероятностей независимых событий***

При совместном рассмотрении двух случайных событий *А* и *В* возникает вопрос:

Как связаны события *А* и *В* друг с другом, как наступление одного из них влияет на возможность наступления другого?

Простейшим примером связи между двумя событиями служит причинная связь, когда наступление одного из событий обязательно приводит к наступлению другого, или наоборот, когда наступление одного исключает возможность наступления другого.

Для характеристики зависимости одних событий от других вводится понятие ***условной вероятности.***

**Определение.** Пусть *А* и *В* - два случайных события одного и того же испытания. Тогда условной вероятностью события *А* или вероятностью события А при условии, что наступило событие В, называется число .

Обозначив условную вероятность , получим формулу

, .

**Задача 1.** Вычислить вероятность того, что в семье, где есть один ребенок- мальчик, родится второй мальчик.

Решение. Пусть событие *А* состоит в том, что в семье два мальчика, а событие *В* - что один мальчик.

Рассмотрим все возможные исходы: мальчик и мальчик; мальчик и девочка; девочка и мальчик; девочка и девочка.

Тогда ,  и по формуле находим

.

Событие *А* называется ***независимым*** от события *В*, если наступление события *В* не оказывает никакого влияния на вероятность наступления события *А*.

***Теорема умножения вероятностей***

Вероятность одновременного появления двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий:

.

Вероятность появления нескольких событий, независимых в совокупности, вычисляется по формуле

.

**Задача 2.** В первой урне находится 6 черных и 4 белых шара, во второй- 5 черных и 7 белых шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

Решение. Пусть  - из первой урны извлечен белый шар; - из второй урны извлечен белый шар. Очевидно, что события  и  независимы.

Так как **, ,** то по формуле  находим

.

**Задача 3.** Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента равна 0,2; вероятность выхода из строя второго элемента равна 0,3. Найти вероятность того, что: а) оба элемента выйдут из строя; б) оба элемента будут работать.

Решение. Пусть событие *А*- выход из строя первого элемента, событие *В*- выход их строя второго элемента. Эти события независимы (по условию).

а) Одновременное появление *А* и *В* есть событие *АВ*. Следовательно,

.

б) Если работает первый элемент, то имеет место событие  (противоположное событию *А*- выходу этого элемента из строя); если работает второй элемент- событие *В.* Найдем вероятности событий  и :

;

.

Тогда событие, состоящее в том, что будут работать оба элемента, есть  и, значит,

.

**Контрольные вопросы (тест ил задания для самостоятельной работы):**

 1. Вася, Петя, Коля и Леша бросили жребий - кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет Петя.

2. Игральный кубик (кость) бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало число очков, больше чем 4?

3. В случайном эксперименте бросают два игральных кубика. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков.

4. В случайном эксперименте монету бросили три раза. Какова вероятность того, что орел выпал ровно два раза?

5. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5- из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.

6. В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные – из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

7. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 100 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

Преподаватель Х.Ш. Сулиманова