**Группы: ФВ, СД, НХТ**

**Курс 1**

**Дисциплина: математика и информатика**

**Преподаватель: Жилкина Елена Владимировна**

**Тема №15 Элементы комбинаторики**

**Комбинаторика**- это область математики, в которой изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из элементов, принадлежащих данному множеству.

**2.**      **Общие правила комбинаторики.**

**Правило суммы:**Если некоторый объект А может быть выбран m способами, а объект В- k способами, то объект «либо А, либо В» можно выбрать m+k способами.

**Примеры:**

1.  Допустим, что в ящике находится n разноцветных шаров. Произвольным образом вынимается 1 шарик. Сколькими способами это можно сделать?

***Ответ:*** n способами.

Распределим эти n шариков по двум ящикам: в первый- m шариков, во второй- k шариков. Произвольным образом из произвольно выбранного ящика вынимается 1 шарик. Сколькими способами это можно сделать?

***Решение:*** Из первого ящика шарик можно вынуть m способами, из второго- k способами. Тогда всего способов m+k=n.

**Правило произведения:**Если объект А можно выбрать m способами, а после каждого такого выбора другой объект В можно выбрать (независимо от выбора объекта А) k способами, то пары объектов «А и В» можно выбрать m\*k способами.

**Примеры:**

1.      Сколько двузначных чисел существует?

***Решение:***Число десятков может быть обозначено любой цифрой от 1 до 9. Число единиц может быть обозначено любой цифрой от 0 до 9. Если число десятков равно 1, то число единиц может быть любым (от 0 до 9). Таким образом, существует 10 двузначных чисел, с числом десятков- 1.  Аналогично рассуждаем и для любого другого числа десятков. Тогда можно посчитать, что существует 9 \*10 = 90 двузначных чисел.

**3.**     **Генеральная совокупность без повторений и выборки без повторений.**

**Генеральная совокупность без повторений**- это набор некоторого конечного числа различных элементов a1, a2, a3, ..., an.

**Пример:**Набор из n разноцветных лоскутков.

**Выборкой объема k (k n)**называется группа из m элементов данной генеральной совокупности.

**Пример:**Пестрая лента, сшитая из m разноцветных лоскутков, выбранных из данных n.

**Размещениями из n элементов по k**

Число размещений из n по k можно определить следующим способом: первый объект выборки можно выбрать n способами, далее второй объект можно выбрать n-1 способом и т.д.

[https://drive.google.com/uc?id=0B1XArt0dxAd6S0I4dk8zb2R3ZkU](https://docs.google.com/file/d/0B1XArt0dxAd6S0I4dk8zb2R3ZkU/edit?usp=drive_web)

Преобразовав данную формулу, имеем:

[https://drive.google.com/uc?id=0B1XArt0dxAd6d25HZVlxbFFnMUE](https://docs.google.com/file/d/0B1XArt0dxAd6d25HZVlxbFFnMUE/edit?usp=drive_web)

Следует помнить, что **0!=1.**

**Примеры:**

1.   В первой группе класса А первенства по футболу участвует 17 команд. Разыгрываются медали: золото, серебро и бронза. Сколькими способами они могут быть разыграны?

**Решение:**Комбинации команд-победителей отличаются друг от друга составом и порядком следования элементов, т.е. являются размещениями из 17 по 3.  
[https://drive.google.com/uc?id=0B1XArt0dxAd6NmFYUkxOekxDUFk](https://docs.google.com/file/d/0B1XArt0dxAd6NmFYUkxOekxDUFk/edit?usp=drive_web)

**Перестановками без повторений из n элементов**

[https://drive.google.com/uc?id=0B1XArt0dxAd6THU0ME5iYW5pLWc](https://docs.google.com/file/d/0B1XArt0dxAd6THU0ME5iYW5pLWc/edit?usp=drive_web)

**Примеры:**

1.   Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что они должны состоять из различных цифр?

**Решение:**Имеем перестановки из 5 элементов.

[https://drive.google.com/uc?id=0B1XArt0dxAd6bmVWZDNDRGozMWs](https://docs.google.com/file/d/0B1XArt0dxAd6bmVWZDNDRGozMWs/edit?usp=drive_web)

2. Сколькими способами можно собрать 6 разноцветных лоскутков в пеструю ленту? **Решение:**Имеем перестановки из 6 элементов.

[https://drive.google.com/uc?id=0B1XArt0dxAd6czk4Y0s0anhEZUU](https://docs.google.com/file/d/0B1XArt0dxAd6czk4Y0s0anhEZUU/edit?usp=drive_web)

**Сочетаниями без повторений из n элементов по k**

**Примеры:**

1 Если в полуфинале первенства по шахматам участвует 20 человек, а в финал выходят лишь трое, то сколькими способам и можно определить эту тройку?

**Решение:**В данном случае порядок, в котором располагается эта тройка, не существенен. Поэтому тройки, вышедшие в финал, являются сочетаниями из 20 по 3.

[https://drive.google.com/uc?id=0B1XArt0dxAd6aWpWVHByZlpMRmc](https://docs.google.com/file/d/0B1XArt0dxAd6aWpWVHByZlpMRmc/edit?usp=drive_web)

2. Сколькими способами можно выбрать трех делегатов из десяти человек на конференцию?

**Решение:** В данном случае порядок, в котором располагается эта тройка, не существенен. Поэтому тройки делегатов являются сочетаниями из 10 по 3.

[https://drive.google.com/uc?id=0B1XArt0dxAd6Q1NiUmNqeWhHS0k](https://docs.google.com/file/d/0B1XArt0dxAd6Q1NiUmNqeWhHS0k/edit?usp=drive_web)

**Конспект:**

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

[](https://www.sites.google.com/site/teoriaveroyatnosti/teoria/elementy-kombinatoriki/%D0%A1%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B01.jpg?attredirects=0)

[https://drive.google.com/uc?id=0B1XArt0dxAd6TFc4NUkybEFOd0E](https://docs.google.com/file/d/0B1XArt0dxAd6TFc4NUkybEFOd0E/edit?usp=drive_web)

**Задания для самостоятельной работы:**

**1. Конспект лекции, читать п. 60, с.317, п.61, с320,п.62, с.323, п.63 с.326**

**2. Решить №1088, с329 (учебник Алгебра и начала анализа для 10-11 кл, Алимов, Колягин, Просвещение 2012).**

**Группы: ФВ, СД, НХТ**

**Курс 1**

**Дисциплина: математика и информатика**

**Преподаватель: Жилкина Елена Владимировна**

**Тема16 Элементы теории вероятностей**

**Понятие события. Виды событий.**

Всякое действие, явление, наблюдение с несколькими различными исходами, реализуемое при данном комплексе условий, будем называть ***испытанием.***

Результат этого действия или наблюдения называется ***событием***.

Если событие при заданных условиях может произойти или не произойти, то оно называется ***случайным***. В том случае, когда событие должно непременно произойти, его называют ***достоверным***, а в том случае, когда оно заведомо не может произойти,- ***невозможным****.*

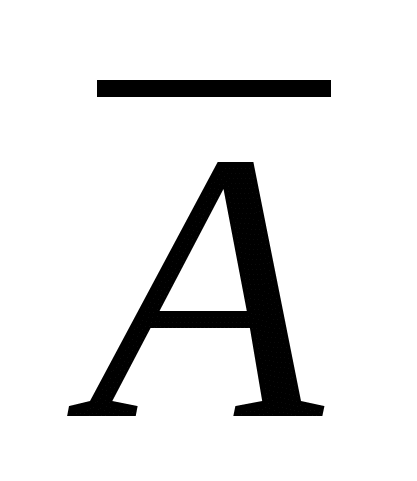
События называются ***несовместными***, если каждый раз возможно появление только одного из них.

События называются ***совместными***, если в данных условиях появление одного из этих событий не исключает появление другого при том же испытании.

События называются ***противоположными***, если в условиях испытания они, являясь единственными его исходами, несовместны.

События принято обозначать заглавными буквами латинского алфавита: *А, В, С, Д,* … .

***Полной системой*** событий А1, А2, А3, … , Аn называется совокупность несовместных событий, наступление хотя бы одного из которых обязательно при данном испытании.

Если полная система состоит из двух несовместных событий, то такие события называются противоположными и обозначаются А и .

**Пример.** В коробке находится 30 пронумерованных шаров. Установить, какие из следующих событий являются невозможными, достоверными, противоположными:

достали пронумерованный шар *(А);*

достали шар с четным номером *(В);*

достали шар с нечетным номером *(С);*

достали шар без номера *(Д).*

Какие из них образуют полную группу?

Решение*. А* - достоверное событие; *Д*- невозможное событие;

*В* и *С* - противоположные события.

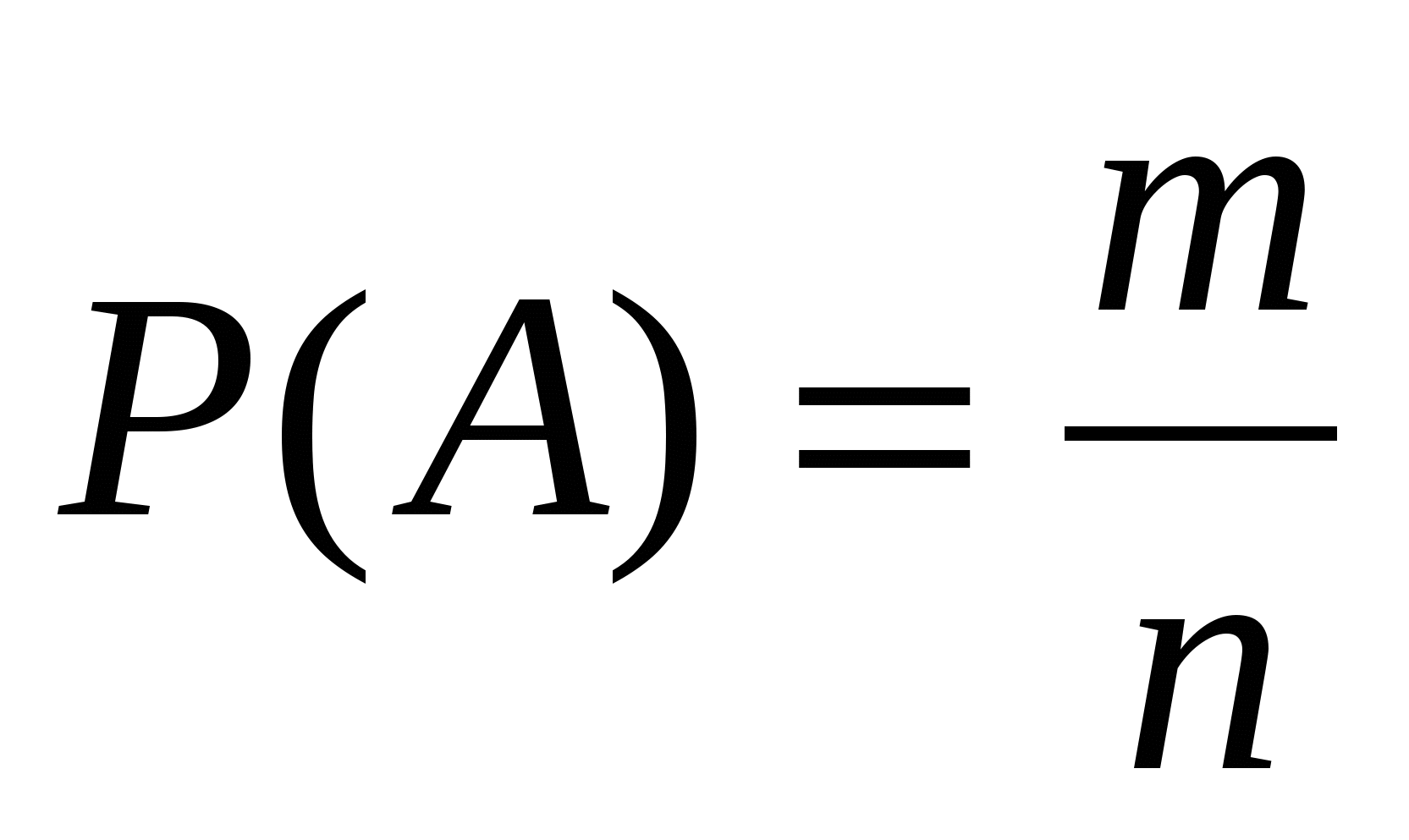
Полную группу событий составляют *А* и *Д, В* и *С*.

***Вероятность события***, рассматривается как мера объективной возможности появления случайного события.

**Классическое определение вероятности**

Число, являющееся выражением меры объективной возможности наступления события, называется ***вероятностью*** этого события и обозначается символом *Р(А).*

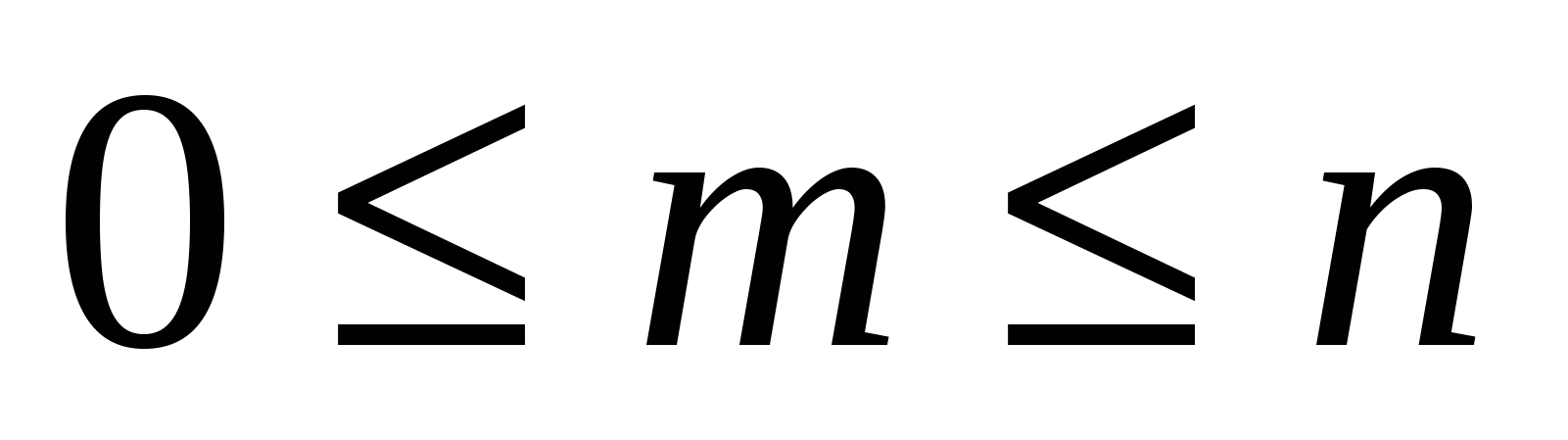
***Определение.*** Вероятностью события *А* называется отношение числа исходов m, благоприятствующих наступлению данного события *А*, к числу *n* всех исходов (несовместных, единственно возможных и равновозможных), т.е.

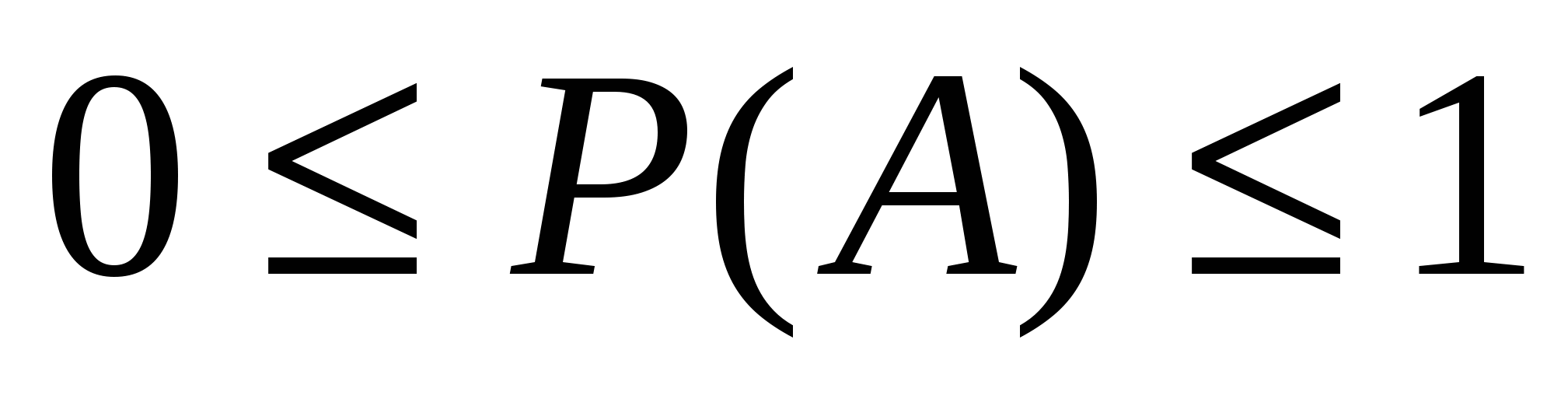
.

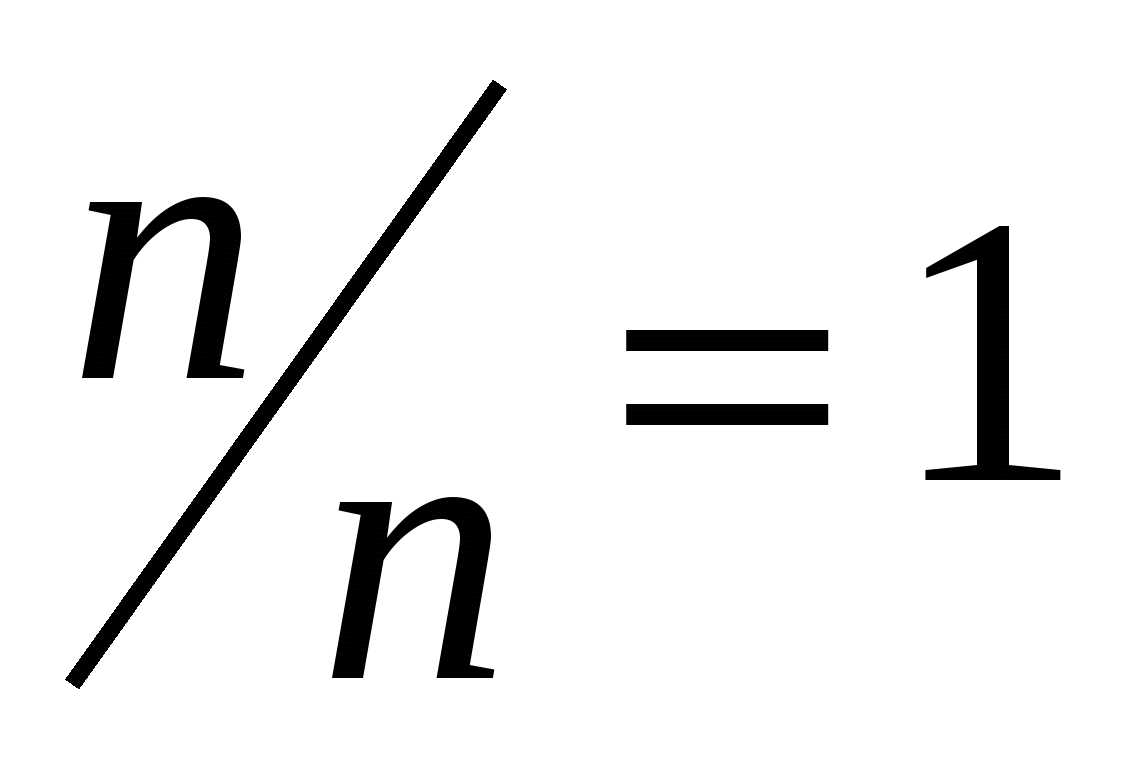
Следовательно, для нахождения вероятности события необходимо, рассмотрев различные исходы испытания, подсчитать все возможные несовместные исходы *n,* выбрать число интересующих нас исходов m и вычислить отношение*m* к *n*.

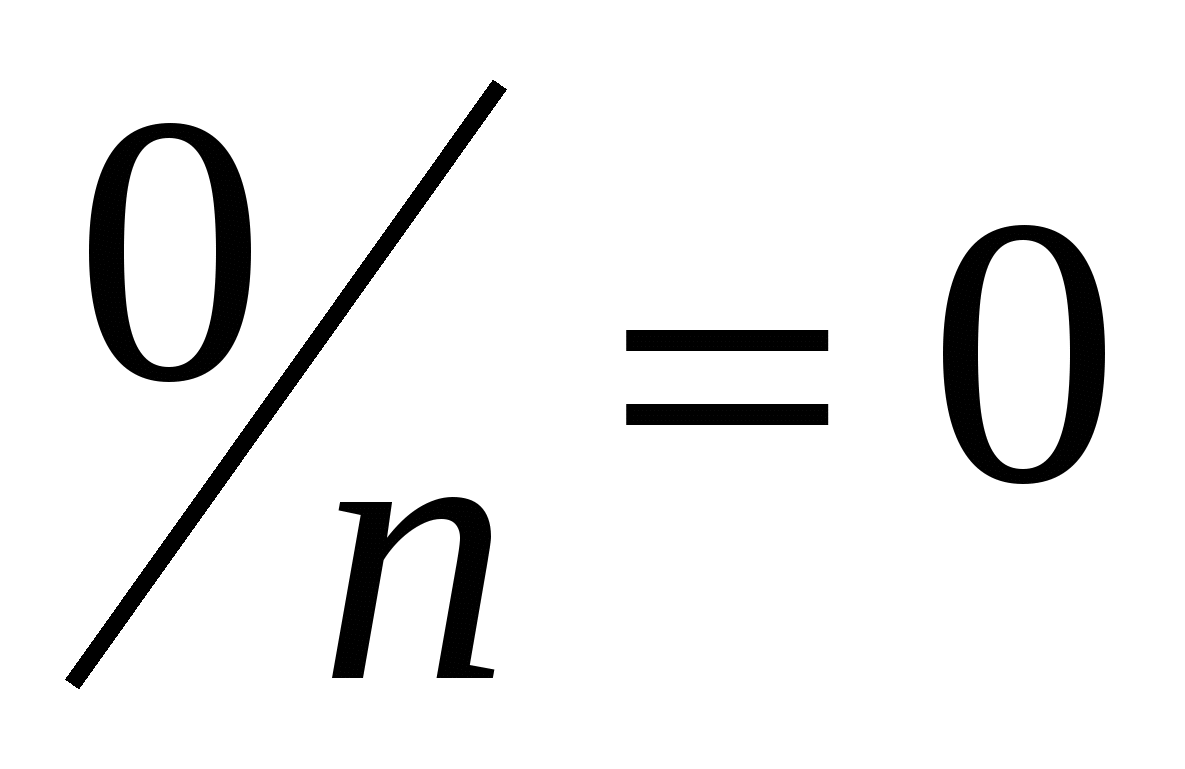
Из этого определения вытекают следующие свойства:

1. Вероятность любого испытания есть неотрицательное число, не превосходящее единицы.

Действительно, число m искомых событий заключено в пределах . Разделив обе части на *n*, получим

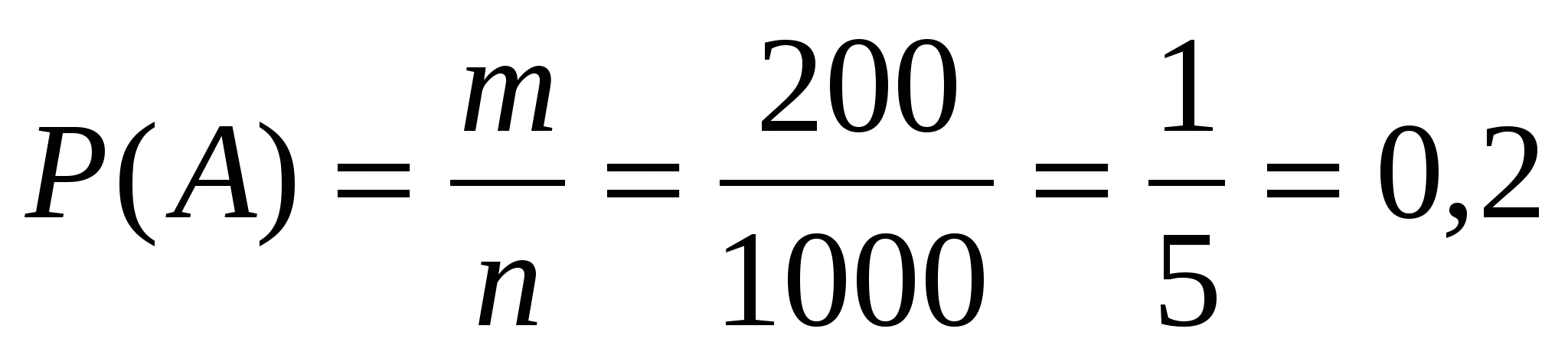
.

2. Вероятность достоверного события равна единице, т.к. .

3. Вероятность невозможного события равна нулю, поскольку .

**Пример.** В лотерее из 1000 билетов имеются 200 выигрышных. Вынимают наугад один билет. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?

Решение. Общее число различных исходов есть *n*=1000. Число исходов, благоприятствующих получению выигрыша, составляет m=200. Согласно формуле, получим

.

**Задания для самостоятельной работы:**

**1. Конспектировать лекцию, читать п. 65, с.336, п.67, с.343**

**2. Решить №1127, с.345 (учебник Алгебра и начала анализа для 10-11 кл, Алимов, Колягин, Просвещение 2012).**