

# Применение теории игр в политике и экономике

Комбинаторика.  
Математическое ожидание

© Рей А.И., 2004-2006

# Комбинаторика

- Сочетания
- Размещения
- Перестановки с повторениями
- Размещения с повторениями

# Сочетания

- Неупорядоченное множество  $k$  элементов из множества с  $N$  элементами
- Число всех возможных сочетаний

$$C_N^k = \binom{N}{k} = \frac{N!}{k!(N-k)!}$$

# Размещения

- **Упорядоченное** множество  $k$  элементов из множества с  $N$  элементами
- Число всех возможных размещений

$$A_N^k = \frac{N!}{(N - k)!}$$

## Перестановки с повторениями

- **Упорядоченное** множество  $k$  элементов из множества с  $m$  элементами, причем 1-й элемент повторяется  $i^1$  раз, ...,  $m$ -й элемент —  $i^m$  раз
- Число всех возможных перестановок с повторениями

$$C_k(i^1, i^2, \dots, i^m) = \frac{k!}{i^1! \cdot i^2! \cdot \dots \cdot i^m!}$$

## Размещения с повторениями

- **Упорядоченное** множество  $r$  элементов из множества с  $K$  элементами, причем элементы могут повторяться любое число (от  $0$  до  $K$ ) раз
- Число всех возможных размещений с повторениями

$$A(\tilde{a}_r^K) = K^r$$

# Случайная величина

**df** величина, которая в результате испытания примет одно и только одно возможное значение, заранее не известное и зависящее от случайных причин

- Случайные величины
  - дискретные
  - непрерывные

## Математическое ожидание (платежа)

- Если за каждый выпавший орел мы получаем 1,5 рубля, а при решетке — сами уплачиваем 0,7 рубля, сколько денег мы в среднем выигрываем на каждом броске?

$$E(X) = \sum_{i=1}^N p_i x_i$$

$$E(\pi) = 0,5 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot (-0,7) = 0,8$$

# Смысл математического ожидания

- Математическое ожидание приближенно равно (при увеличении числа испытаний все более точно) среднему арифметическому наблюдаемых значений случайной величины