

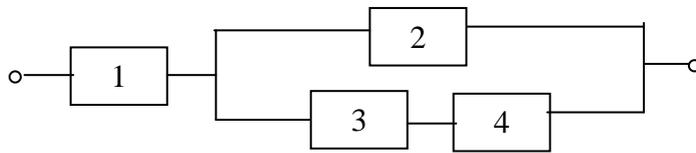
## Занятие №1-2

### Тема: Пространство элементарных исходов $\Omega$ . Операции над событиями. Совместные события.

1. Построить множество элементарных исходов  $\Omega$  и описать указанные события в виде подмножеств  $\Omega$ .
  - a) Игральная кость подбрасывается дважды. События:  
A – оба раза выпало число очков, кратное трем,  
B – оба раза выпало число очков, большее четырех,  
C – оба раза выпало одинаковое число очков,  
D – первый раз выпало больше очков, чем во второй,  
E – сумма выпавших очков равна восьми.
  - b) Монета подбрасывается три раза. События:  
A – герб выпал один раз,  
B – ни разу не выпала цифра,  
C – гербов выпало большее количество раз, чем цифр,  
D – герб выпал не менее двух раз подряд.
  - c) Для социологического исследования случайно выбирается одна семья с тремя детьми. События:  
A – первый ребенок – мальчик,  
B – первый и третий ребенок – мальчик,  
C – в семье имеются разнополые дети.  
Проверить совместность событий A и B, B и C, A и  $\bar{C}$ . Описать события  $A \cdot B$ ,  $A + B$ ,  $\bar{A} \cdot B$ ,  $\bar{A} \cdot \bar{C}$ .
2. Проверяются три прибора. События:  
A – хотя бы один из проверяемых приборов – бракованный,  
B – все приборы – доброкачественные. Что означают события:  
a)  $A + B$ , b)  $A \cdot B$ , c)  $\bar{A} + \bar{B}$ , d)  $A \cdot \bar{B}$ , e)  $\bar{A} \cdot B$ .
3. A, B, C – произвольные события. Найти выражения для следующих событий:
  - a) Произошло только A;
  - b) Произошли A и B, но не произошло C;
  - c) Произошли все три события;
  - d) Произошло по крайней мере одно из них;
  - e) Произошло по крайней мере два события;
  - f) Произошло только одно событие;
  - g) Произошли только два события;
  - h) Не произошло ни одного события;
  - i) Произошло не более двух событий.
4. Производится наблюдение за четырьмя однородными объектами. Каждый из них может быть обнаружен или нет. События:  
A – обнаружен ровно один объект;  
B – обнаружен хотя бы один объект;  
C – обнаружено не менее двух объектов;  
D – обнаружены ровно два объекта;  
E – обнаружены ровно три объекта;  
F – обнаружены все объекты.  
Указать в чем состоят события:  
a)  $A + B$ , б)  $A \cdot B$ , в)  $B + C$ , г)  $B \cdot C$ , д)  $D + F + E$ , е)  $B \cdot F$ .

5. Изобразить графически множество элементарных исходов  $\Omega$ , события  $A, B, C$ . Выявить пары несовместных событий.
- a) Производится стрельба по плоской прямоугольной мишени:  $-2 \leq x \leq 2, -1 \leq y \leq 1$ . По условиям стрельбы попадание в указанный прямоугольник исключено. События:  
 $A$  – абсцисса точки попадания не меньше ординаты,  
 $B$  – произведение координат точки неотрицательно,  
 $C$  – сумма абсолютных величин координат точки превышает единицу.
- b) На отрезке  $[2;4]$  наудачу ставится точка. Затем наудачу ставится вторая точка. События:  
 $A$  – вторая точка ближе к правому концу отрезка, чем к левому,  
 $B$  – расстояние между двумя точками меньше половины этого отрезка,  
 $C$  – первая точка ближе ко второй, чем к правому концу отрезка.
- c) Измеряются две величины. Ошибка измерения первой величины может принимать значения из промежутка  $[0;4]$ , а второй – из промежутка  $[0;5]$ . События:  
 $A$  – ошибка измерения первой величины не превышает 3,  
 $B$  – обе ошибки измерений превышают 2,  
 $C$  – разность ошибок измерений не превышает 1.
- d) Иван и Петр договорились о встрече в определенном месте между одиннадцатью и двенадцатью часами. Каждый приходит в случайный момент указанного промежутка времени, и ждет появления другого не более 15 минут, но до истечения двенадцати часов. События:  
 $A$  – встреча состоялась,  
 $B$  – встреча не состоялась,  
 $C$  – Иван опоздал на встречу,  
 $D$  – встреча состоялась после 11 ч. 30 мин.
6. Выразить событие  $C$  через события  $A_i, B_j$  из условия задачи, используя операции сложения, умножения и отрицания. При этом слагаемые в выражении должны быть попарно несовместны.
- a) Для сдачи экзамена студент должен выполнить два обязательных задания. После этого ему дается еще два дополнительных задания, из которых необходимо выполнить хотя бы одно.  
 $A_i$  –  $i$ -ое обязательное задание выполнено,  
 $B_j$  –  $j$ -ое дополнительное задание выполнено,  
 $C$  – экзамен сдан.
- b) У каждого из двух игроков имеются по два белых и два черных шаров. Они дважды обмениваются ими.  
 $A_i$  – первый игрок при  $i$ -ом обмене отдал белый шар,  
 $B_j$  – второй игрок при  $j$ -ом обмене отдал белый шар,  
 $C$  – количество белых шаров у первого игрока при обмене увеличилось.
- c) У мальчика имеются деньги для оплаты шести выстрелов в тире. Он решил покупать по два патрона, причем каждую следующую пару покупать, если перед этим ни разу не промахнулся.  
 $A_i$  – мальчик попал при  $i$ -ом выстреле,  
 $C$  – мальчик не истратил все свои деньги.
- d) Из колоды последовательно извлечено пять карт.  
 $A_i$  –  $i$ -я карта является тузом,  
 $C$  – извлечено не более одного туза.

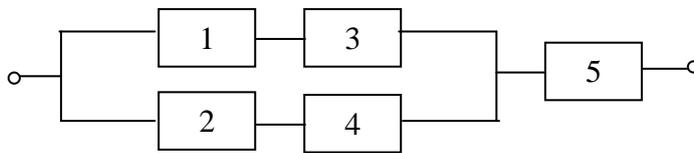
- e) Из урны с черными и белыми шарами последовательно извлекаются четыре шара.  
 $A_i$  -  $i$ -ый шар - черный,  
 $C$  – белых шаров извлечено больше, чем черных.
- f) Электрическая цепь содержит четыре элемента и составлена по схеме:



$A_i$  -  $i$ -ый элемент исправен,  
 $C$  – цепь пропускает ток.

Составить формулу для выражения  $C$  через события  $A_i$ . Как можно представить событие  $C$  в виде суммы несовместных событий?

- g) Электрическая цепь содержит пять элементов и составлена по схеме:



$A_i$  -  $i$ -ый элемент исправен,  
 $C$  – цепь пропускает ток.

Составить формулу для выражения  $C$  через события  $A_i$ . Как можно представить событие  $C$  в виде суммы несовместных событий?