

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2

1. По радиоканалу передано 4 сообщения. Каждое из них может быть искажено помехами. Опишите пространство элементарных событий и выразите через элементарные исходы события:

$A = \{\text{искажено только третье сообщение}\}$

$B = \{\text{искажены ровно три сообщения}\}$

$C = \{\text{искажено не более трех сообщений}\}$

$D = \{\text{искажено не менее трех сообщений}\}$

$L = \{\text{искажено по крайней мере два сообщения}\}$

$E = \{\text{все сообщения искажены}\}$

$F = \{\text{ни одно сообщение не искажено}\}$

$G = \{\text{хотя бы одно сообщение искажено}\}$

$H = \{\text{искажено второе и третье сообщение}\}$

$K = \{\text{только первое и второе сообщения не искажены}\}$

$S = \{\text{не искажено по крайней мере одно сообщение}\}$

**Ответ:** Обозначим события:  $1 = \{\text{сообщение не искажено}\}$ ;

$0 = \{\text{сообщение искажено}\}$ .

$\Omega = \{1111, 0111, 1011, 1101, 1110, 0011, 0101, 0110, 1001, 1010, 1100, 1000, 0100, 0010, 0001, 0000\}$ .

$A = 1101$ ;  $B = 1000 + 0100 + 0010 + 0001$ ;  $C = 1111 + 0111 + 1011 + 1101 + 1110 + 0011 + 0101 + 0110 + 1001 + 1010 + 1100 + 1000 + 0100 + 0010 + 0001$ ;  $D = 1000 + 0100 + 0010 + 0001 + 0000$ ;  
 $L = 0011 + 0101 + 0110 + 1001 + 1010 + 1100 + 1000 + 0100 + 0010 + 0001 + 0000$ ;  $E = 0000$ ;  $F = 1111$ ;  $G = 0111 + 1011 + 1101 + 1110 + 0011 + 0101 + 0110 + 1001 + 1010 + 1100 + 1000 + 0100 + 0010 + 0001 + 0000$ ;  $H = 1001 + 0001 + 0000 + 1000$ ;  $K = 1100$ ;  
 $S = 1111 + 0111 + 1011 + 1101 + 1110 + 0011 + 0101 + 0110 + 1001 + 1010 + 1100 + 1000 + 0100 + 0010 + 0001$ .

2. Стрелок стреляет по мишени до первого попадания, имея 4 патрона. Описать пространство элементарных событий и выразить через элементарные исходы события:

$A = \{\text{стрелок сделает два выстрела}\}$

$B = \{\text{стрелок сделает не более трех выстрелов}\}$

$C = \{\text{стрелок сделает четыре выстрела}\}$

**Ответ:** Обозначим события:  $1 = \{\text{сообщение не искажено}\}$ ;

$0 = \{\text{сообщение искажено}\}$ .

$\Omega = \{1, 01, 001, 0001, 0000\}$ .

$A = 01$ .  $B = 1 + 01 + 001$ .  $C = 0001 + 0000$ .

3. Два стрелка стреляют по мишени по очереди до первого попадания, имея по два патрона. Выигрывает стрелок, поразивший мишень первым. Записать пространство элементарных событий и выразить через элементарные исходы события:

$$A = \{\text{выиграл первый}\}, \quad B = \{\text{выиграл второй}\}$$

**Ответ:**  $\Omega = \{A, \bar{A}B, \bar{A}\bar{B}A, \bar{A}\bar{B}\bar{A}B, \bar{A}\bar{B}\bar{A}\bar{B}\}.$

$$A = A + \bar{A}B + \bar{A}\bar{B}A. \quad B = \bar{A}B + \bar{A}\bar{B}\bar{A}B.$$

4. Имея 5 ключей, грабитель вскрывает сейф. Ему известно, что один из ключей подходит к замку. Описать пространство элементарных событий и выразить через элементарные исходы события:

$$A = \{\text{третья попытка окажется удачной}\}$$

$$B = \{\text{понадобится не менее трех попыток для вскрытия сейфа}\}$$

$$C = \{\text{для вскрытия сейфа понадобится не более трех попыток}\}$$

**Ответ:**  $\Omega = \{1, 01, 001, 0001, 00001\}.$

$$A = 001. \quad B = 001 + 0001 + 00001. \quad C = 1 + 01 + 001.$$

5. Иван и Петр договорились о встрече в определенном месте между одиннадцатью и двенадцатью часами. Каждый приходит в случайный момент из указанного интервала времени и ждет появления другого до истечения часа, но не более 15 минут, после чего уходит. Наблюдаемый результат – пара чисел  $(X, Y)$ , где  $X$  – время прихода Петра,  $Y$  – время прихода Ивана. Время исчисляется в минутах, начиная от одиннадцати часов. Постройте пространство элементарных исходов и подмножества, соответствующие указанным событиям.  $A = \{\text{Петр пришел после 11 часов 45 минут}\}$ ;  $B = \{\text{Петр пришел после Ивана}\}$ ;  $C = \{\text{Петр пришел раньше Ивана и не дождался его}\}$ ;  $D = \{\text{Иван пришел до 11 часов 45 минут}\}$ ;  $E = \{\text{встреча не состоялась}\}$ ;  $F = \{\text{Ивану не пришлось ждать Петра, встреча состоялась}\}$ ;  $G = \{\text{встреча не состоялась}\}$ ;  $H = \{\text{встреча не состоялась после 11 часов 30 минут}\}$ ;  $I = \{\text{Пришедший первым пришел до 11 часов 30 минут}\}.$

6. Производится наблюдение за группой, состоящей из четырех однородных объектов. Каждый из них за время наблюдения может быть обнаружен или не обнаружен. Рассмотрим события:  $A = \{\text{обнаружен ровно один объект}\}$ ;  $B = \{\text{обнаружен хотя бы один объект}\}$ ;  $C = \{\text{обнаружено не менее двух объектов}\}$ ;  $E = \{\text{обнаружено ровно три объекта}\}$ ;  $D = \{\text{обнаружено ровно два объекта}\}$ ;  $F = \{\text{обнаружены все четыре объекта}\}.$  Укажите, в чем состоят события: а)  $A + B$ ; б)  $AB$ ; в)  $B + C$ ; г)  $BC$ ; д)  $D + E + F$ ; е)  $BF$ . Совпадают ли события: а)  $BF$  и  $CF$ ; б)  $BC$  и  $D$ .

**Ответ:** а)  $B$ ; б)  $A$ ; в)  $B$ ; г)  $C$ ; д)  $C$ ; е)  $F$ . а) совпадают; б) не совпадают.

7. Ниже указаны события, которые могут произойти в некоторых экспериментах. Требуется назвать противоположные события.
- а) Передают два сообщения по каналу связи.  $A = \{\text{Оба сообщения переданы правильно}\}$ .
  - б) В урне два белых шара, три черных и четыре красных. Из нее вынимают один шар.  $B = \{\text{появление белого шара}\}$ .
  - в) Передают пять сообщений.  $C = \{\text{не менее трех сообщения передано правильно}\}$ .
  - г) Производят  $n$  выстрелов по мишени.  $D = \{\text{хотя бы одно попадание}\}$ .
  - д) Двое играют в шахматы.  $F = \{\text{выигрыш белых}\}$ .

**Ответ:**  $\bar{A} = \{\text{искажено по крайней мере одно сообщение}\}$ ;  
 $\bar{B} = \{\text{появление черного или красного шара}\}$ ;  
 $\bar{C} = \{\text{не менее трех сообщений искажено}\}$ ;  
 $\bar{D} = \{\text{все } n \text{ промахов}\}$ ;  $\bar{F} = \{\text{ничья или выигрыш черных}\}$ .

8. Около кафедры прикладной математики и вычислительной техники висит стенд с фотографиями сотрудников кафедры. Студент Хулиганников пририсовывает наудачу выбранному сотруднику бороду и усы. Рассмотрим события:  $A = \{\text{выбран кандидат наук}\}$ ;  $B = \{\text{выбран мужчина в галстук и в очках}\}$ ;  $C = \{\text{выбран блондин}\}$ ;  $D = \{\text{выбрана женщина}\}$ . а) При каких условиях  $AB\bar{C} = A$ ? б) Если известно, что среди сотрудников кафедры есть женщины, при каких условиях  $A \setminus D = A$ ?

**Ответ:** а) Все кандидаты наук – мужчины в галстуках и в очках, не блондины. б) Среди кандидатов наук нет женщин.

9. Несколько студентов пришли повторно сдавать экзамен по теории вероятностей; наудачу выбирают одного из них. Рассмотрим события:  $A = \{\text{выбрана девушка}\}$ ;  $B = \{\text{выбранный студент не имеет других долгов}\}$ . а) При каком условии  $AB = A$ ? б) При каком условии  $\bar{A} = \bar{B}$ ? Будет ли выполняться это равенство, если среди девушек никто не имеет других долгов?

**Ответ:** а) Все девушки не имеют других долгов. б) Все девушки не имеют других долгов, а все юноши имеют другие долги.