

## Практика 2

### Операции над событиями

Формула сложения

Если  $A$  и  $B$  несовместны, то  $P(A+B) = P(A)+P(B)$

Общая формула:  $P(A+B) = P(A)+P(B)-P(AB)$

$P(A_1+A_2+A_3) = (P(A_1)+P(A_2)+P(A_3)) - (P(A_1A_2)+P(A_2A_3)+P(A_1A_3)) + P(A_1A_2A_3)$

опр. События  $A$  и  $B$  независимы, если вероятность произведения равна произведению вероятностей

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B)$$

Вероятность попадания первого стрелка в цель 0.6, а второго - 0.8

сделали по одному выстрелу

Найти вероятность того, что:

а) оба попали в цель

б) один попал в цель

в) хотя бы один попал в цель

$A_1$  - I попал

$A_2$  - II попал

$$P(A_1) = 0,6 \quad P(\bar{A}_1) = 0,4$$

$$P(A_2) = 0,8 \quad P(\bar{A}_2) = 0,2$$

а)  $A = A_1 \cdot A_2$  - оба попали

$$P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2) = 0,48$$

$$\text{б) } B = A_1 \cdot \bar{A}_2 + A_2 \cdot \bar{A}_1$$

$$P(B) = P(A_1 \bar{A}_2) + P(A_2 \bar{A}_1) = P(A_1)P(\bar{A}_2) + P(A_2)P(\bar{A}_1) = 0,44$$

б)  $C$  - хотя бы один

$\bar{C}$  - оба промах

$$P(\bar{C}) = P(\bar{A}_1)P(\bar{A}_2) = 0,4 \cdot 0,2 = 0,08$$

$$P(C) = 1 - 0,08 = 0,92$$

Брак первой партии микросхем 5%, второй 10%, третьей 20%

Взяли по одной из каждой партии

Найти вероятность того что

а) все исправны

б) две исправны

в) хотя бы одна исправна

$$P(A_1) = 0,05 \quad P(A_2) = 0,1 \quad P(\bar{A}_3) = 0,2$$

$$P(A_1) = 0,95 \quad P(A_2) = 0,9 \quad P(A_3) = 0,8$$

все исправны

$$a) \bar{A} = A_1 A_2 A_3$$

$$P(A) = P(A_1) P(A_2) P(A_3)$$

$$P(A) = 0,95 \cdot 0,9 \cdot 0,8$$

2 неисправны

$$b) B = \bar{A}_1 \cdot A_2 A_3 + \bar{A}_2 A_1 A_3 + \bar{A}_3 A_1 A_2$$

$$P(B) = 0,05 \cdot 0,9 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 0,05 \cdot 0,8 + 0,2 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 0,283$$

c - одна исправна

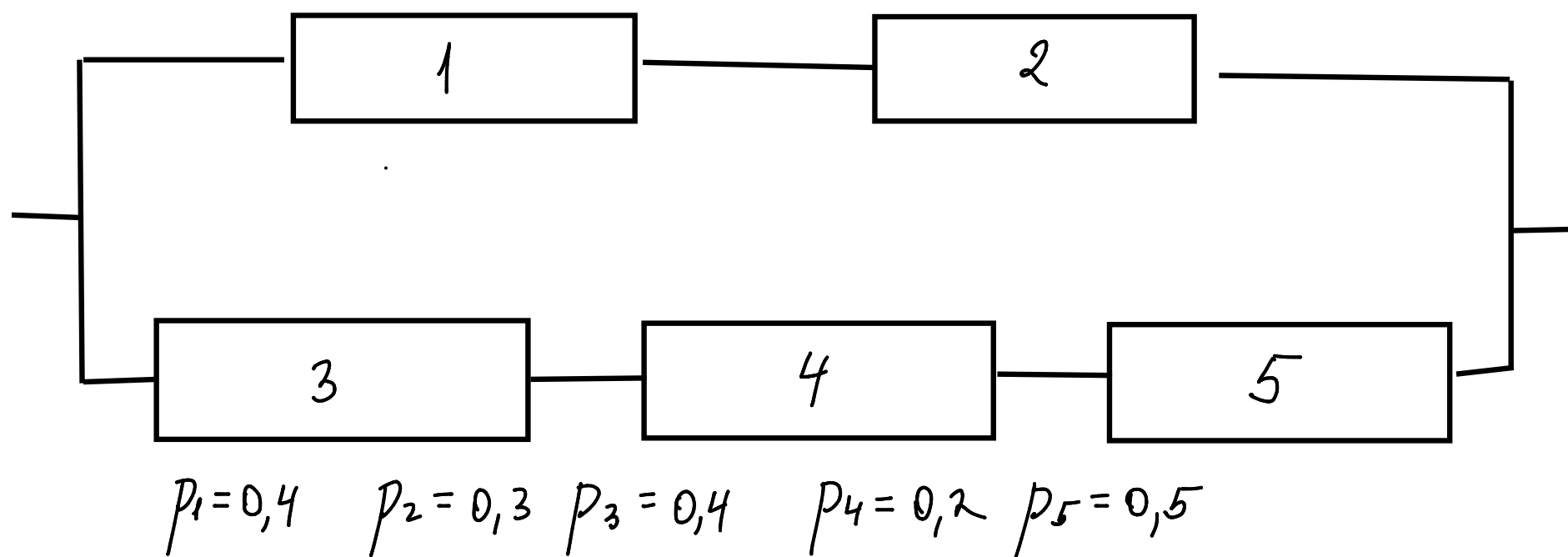
$\bar{C}$  - все неисправны

$$\bar{C} = \bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot \bar{A}_3$$

$$P(\bar{C}) = 0,05 \cdot 0,1 \cdot 0,2 = 0,001$$

$$P(C) = 1 - P(\bar{C}) = 0,999$$

Электрическая цепь состоит из 5 элементов



$A_i$  -  $i$ -ый элемент исправен  
 $P(A_1) = 0,6$   
 $P(A_2) = 0,7$   
 $P(A_3) = 0,6$   
 $P(A_4) = 0,8$   
 $P(A_5) = 0,5$   
 $A = B_1 + B_2$

$A$  - ток пройдет  
 $B_1$  - ток пройдет через I участок  
 $B_2$  - через II участок  
 $B_1 = A_1 \cdot A_2$   
 $P(B_1) = P(A_1) P(A_2) = 0,6 \cdot 0,7 = 0,42$   
 $B_2 = A_3 \cdot A_4 \cdot A_5$   
 $P(B_2) = P(A_3) P(A_4) P(A_5) = 0,6 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 0,24$   
 $P(A) = P(B_1) + P(B_2) - P(B_1) P(B_2) = 0,42 + 0,24 - 0,42 \cdot 0,24 = 0,5592$

Пусть два игрока бросили по  $n$  раз монету  
 Затем первый ещё один раз бросил монету  
 Найти вероятность того что у первого игрока выпадет больше гербов, чем у второго

$V_A$  - число гербов у I после  $n$  бросков

$V_B$  - число гербов у II после  $n$  бросков

$C$  - событие у A больше гербов, чем у B

$$\begin{aligned}
 P(V_A > V_B + V_A < V_B + V_A = V_B) &= P(V_A > V_B) + P(V_A < V_B) + P(V_A = V_B) = 1 \\
 &\stackrel{p_0}{=} 2P(V_A > V_B) + p_0 = 1 \\
 P(V_A > V_B) &= \frac{1 - p_0}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(C) &= P(V_A > V_B) + P(V_A = V_B) P(\Gamma) = \\
 &= \frac{1 - p_0}{2} + \frac{p_0}{2} = \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

## Домашка

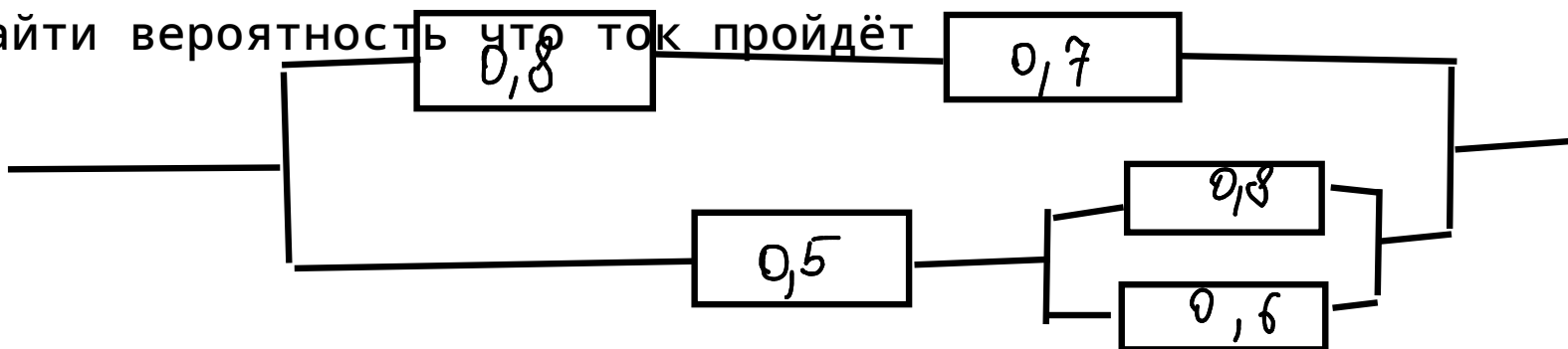
Вероятность попадания первого орудия в цель  $0.9$  второго  $0.7$  третьего  $0.5$

Найти вероятность того что

- а) все попадут в цель
- б) два попадут в цель .
- в) хотя бы одно попадёт в цель

Дана электрическая цепь (даны вероятности что всё хорошо)

найти вероятность что ток пройдёт



После выпивки  $n$  человек случайным образом надевают  $n$  шляп

вероятность потерять шляпу по дороге каждого из них равна  $p$

Какова вероятность того что никто не придёт домой в своей шляпе?

Куда стремится вероятность при  $n \rightarrow \infty$ ?

В самолёте  $n$  мест и заходят  $n$  пассажиров

Первой заходит старушка которая садится на любое место

каждый следующий пассажир садится на своё место если оно свободно и на произвольное если оно занято

Какова вероятность того что последний пассажир сядет на своё место?