

## **ДОМАШНЯЯ РАБОТА №1**

**Тема:**

**«Случайные события и их вероятности»**

**Составил: к.ф.-м.н, доц. Булычев В.А.**

**Задача 1.** Одновременно подбрасывают две игральные кости;  $x$  - число очков на первом кубике,  $y$  - на втором. Для заданной в каждом варианте функции  $f(x, y)$  найти вероятность того, что значение  $f(x, y)$ : **а)** равно  $k$ ; **б)** меньше  $k$ ; **в)** больше  $k$ .

**Задача 2.** Вероятность того, что выстрел попадёт в цель, равна  $p$ . Сколько нужно сделать выстрелов, чтобы вероятность хотя бы одного попадания была больше заданного значения  $\delta$ ?

**Задача 3.** На некоторое обслуживающее устройство поступают две заявки. Каждая может поступить в любой момент времени в течение  $T$  минут. Время обслуживания первой заявки –  $\tau_1$  минут, второй –  $\tau_2$  минут. При поступлении заявки на занятое устройство она не принимается. При поступлении заявки на свободное устройство даже в последний момент времени  $T$ , она обслуживается. Найти вероятность того, что: **а)** обе заявки будут обслужены; **б)** будет обслужена ровно одна заявка.

**Задача 4.** Задана структурная схема надежности системы, состоящей из пяти элементов. Событие  $\bar{A}_i$  – отказ  $i$ -го элемента за некоторый промежуток времени. Вероятности безотказной работы элементов заданы:  $P(A_i) = 0,6$  при  $i = 1, 3, 5$  и  $P(A_j) = 0,8$  при  $j = 2, 4$ . Все события  $A_i$  независимы в совокупности. Событие  $A$  состоит в безотказной работе всей системы за рассматриваемый промежуток времени. Требуется: **а)** выразить событие  $A$  через  $A_i$  или  $\bar{A}_i$  ( $i=1, 2, 3, 4, 5$ ); **б)** найти вероятность  $P(A)$  безотказной работы системы.

**Задача 5.** Из партии, содержащей  $n$  изделий, среди которых  $k$  – высшего сорта, для контроля последовательно выбирают наугад  $m$  изделий. Найти вероятность того, что среди выбранных изделий окажется ровно  $\ell$  высшего сорта при условии, что выборка производится: **а)** с возвращением (выбранное изделие после проверки возвращается обратно в партию); **б)** без возвращения (выбранное изделие в партию не возвращается).

**Задача 6.** Вероятность успешной сдачи экзамена на получение водительских прав равна  $p$ . Найдите вероятность того, что в группе из  $N$  претендентов экзамен сдадут не менее  $n$  человек.

**Задача 7.** При подозрении на наличие некоторого заболевания пациента направляют на ПЦР-тест. Если заболевание действительно есть, то тест подтверждает его в  $r\%$  случаев. Если заболевания нет, то тест выявляет его отсутствие в  $s\%$  случаев. Известно, что в среднем тест даёт положительный результат у  $t\%$  всех пациентов, направленных на тестирование. При обследовании некоторого пациента врач направил его на ПЦР-тест, который оказался положительным. Какова вероятность, что пациент действительно имеет это заболевание?

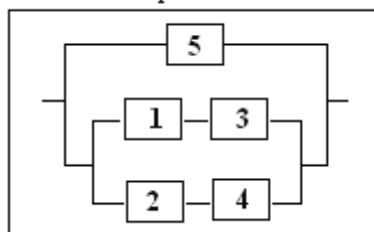
**Задача 8.** В отдел технического контроля поступает партия, содержащая  $N$  изделий, среди которых имеется  $M$  бракованных. Контролер для контроля отбирает 3 изделия, при этом в бракованном изделии он обнаруживает брак с вероятностью  $p$ . Партия бракуется, если среди трех отобранных для проверки изделий обнаружено хотя бы одно бракованное изделие. Найти вероятность того, что данная партия изделий будет забракована.

№ вар	Задача 1		Задача 2		Задача 3			Задача 5			
	$f(x,y)$	$k$	$p$	$\delta$	$T$	$\tau_1$	$\tau_1$	$n$	$k$	$m$	$l$
1	$x-y$	-2	0,51	0,9	100	5	5	12	6	6	5
2	$x-y$	-1	0,52	0,9	100	5	10	12	6	6	4
3	$x-y$	0	0,53	0,95	100	5	15	12	6	6	3
4	$x-y$	1	0,54	0,95	100	5	20	12	6	6	2
5	$x-y$	2	0,55	0,95	100	5	25	12	7	6	5
6	$y-x$	-2	0,56	0,95	100	10	10	12	7	6	4
7	$y-x$	-1	0,57	0,95	100	10	15	12	7	6	3
8	$y-x$	0	0,58	0,99	100	10	20	12	7	6	2
9	$y-x$	1	0,59	0,99	100	10	25	12	7	6	1
10	$y-x$	2	0,6	0,99	100	10	30	12	8	6	5
11	$ x-y $	1	0,61	0,99	150	15	15	12	8	6	4
12	$ x-y $	2	0,62	0,99	150	15	20	12	8	6	3
13	$\min(x,y)$	2	0,63	0,99	150	15	25	12	8	6	2
14	$\min(x,y)$	3	0,64	0,99	150	15	30	12	9	6	5
15	$\min(x,y)$	4	0,65	0,99	150	15	35	12	9	6	4
16	$\min(x,y)$	5	0,66	0,99	150	20	20	12	10	6	4
17	$\max(x,y)$	2	0,67	0,999	150	20	25	12	6	5	4
18	$\max(x,y)$	3	0,68	0,999	150	20	30	12	6	5	3
19	$\max(x,y)$	4	0,69	0,999	150	20	35	12	6	5	2
20	$\max(x,y)$	5	0,7	0,999	150	20	40	12	7	5	4
21	$x \cdot y$	4	0,71	0,999	200	25	25	12	7	5	3
22	$x \cdot y$	6	0,72	0,999	200	25	30	12	7	5	2
23	$x \cdot y$	8	0,73	0,999	200	25	35	12	7	5	1
24	$x \cdot y$	9	0,74	0,999	200	25	40	12	8	5	4
25	$x \cdot y$	10	0,75	0,9999	200	25	45	12	8	5	3
26	$x \cdot y$	12	0,76	0,9999	200	30	30	12	8	5	2
27	$x \cdot y$	15	0,77	0,9999	200	30	35	12	8	5	1
28	$x \cdot y$	16	0,78	0,9999	200	30	40	12	9	5	4
29	$x \cdot y$	20	0,79	0,9999	200	30	45	12	9	5	3
30	$x \cdot y$	24	0,8	0,9999	200	30	50	12	9	5	2

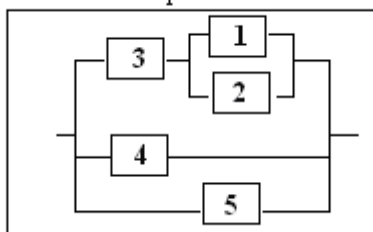
№ вар	Задача 6			Задача 7			Задача 8		
	$p$	$N$	$n$	$r$	$s$	$t$	$N$	$M$	$p$
1	0,51	100	60	88	92	10	20	6	0,85
2	0,52	110	50	89	91	11	20	5	0,9
3	0,53	120	70	90	90	12	20	4	0,95
4	0,54	130	60	91	89	13	16	4	0,85
5	0,55	140	90	92	88	15	16	5	0,9
6	0,56	150	70	93	92	11	16	6	0,95
7	0,57	160	100	94	91	12	15	6	0,85
8	0,58	170	90	88	90	13	15	5	0,9
9	0,59	180	110	89	89	14	15	4	0,95
10	0,6	190	100	90	88	15	18	5	0,85
11	0,61	200	130	91	92	12	18	6	0,9
12	0,62	100	50	92	91	13	18	4	0,95
13	0,63	110	80	93	90	10	17	4	0,85
14	0,64	120	70	94	89	11	17	5	0,9
15	0,65	130	90	88	88	12	17	6	0,95
16	0,66	140	80	89	92	13	25	7	0,85
17	0,67	150	110	90	91	10	25	6	0,9
18	0,68	160	100	91	90	11	25	5	0,95
19	0,69	170	130	92	89	12	24	8	0,85
20	0,7	180	120	93	88	13	24	6	0,9
21	0,71	190	150	94	92	10	24	4	0,95
22	0,72	200	130	88	91	11	22	5	0,85
23	0,73	100	80	89	90	12	22	5	0,9
24	0,74	110	70	90	89	13	22	4	0,95
25	0,75	120	100	91	88	10	21	7	0,85
26	0,76	130	90	92	92	11	21	6	0,9
27	0,77	140	110	93	91	12	21	5	0,95
28	0,78	150	100	94	90	13	23	7	0,85
29	0,79	160	130	88	89	10	23	6	0,9
30	0,8	170	120	89	88	11	23	5	0,95

#### Схемы к задаче 4:

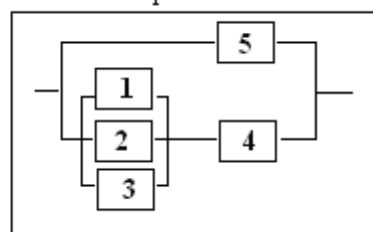
Вар. №1



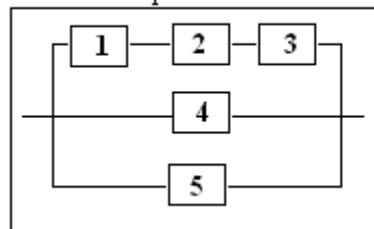
Вар. № 2



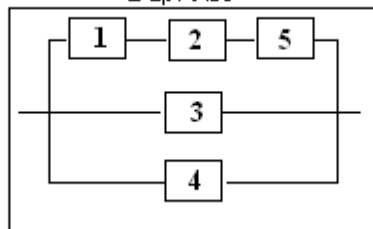
Вар. № 3



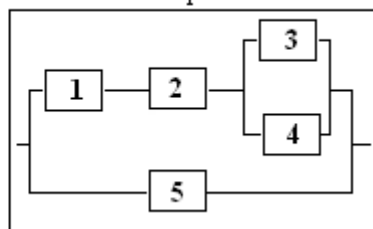
Вар. №4



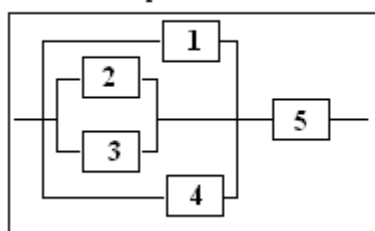
Вар. №5



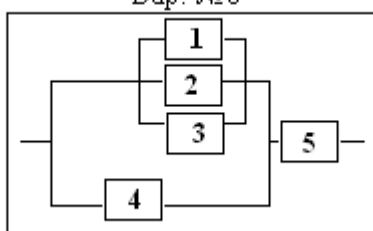
Вар. №6



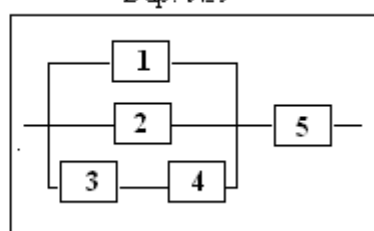
Вар. №7



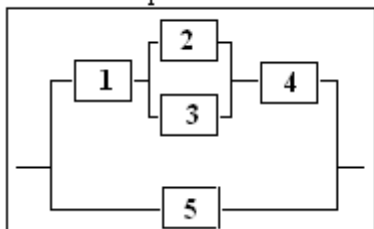
Вар. №8



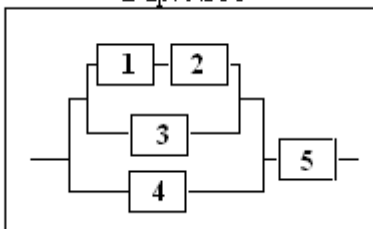
Вар. №9



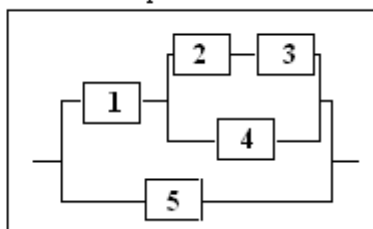
Вар. №10



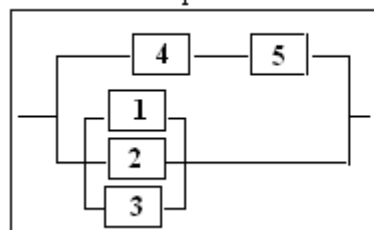
Вар. №11



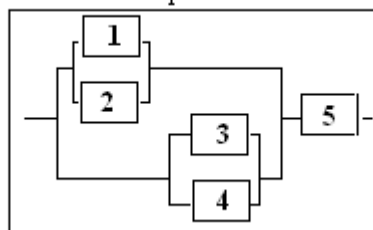
Вар. №12



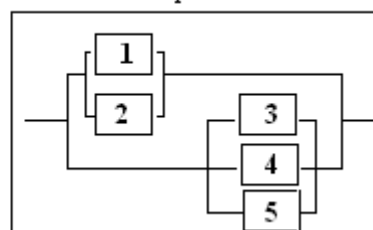
Вар. №13



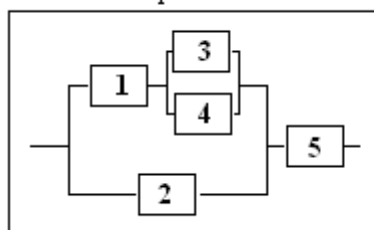
Вар. №14



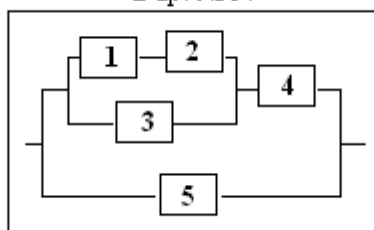
Вар. №15



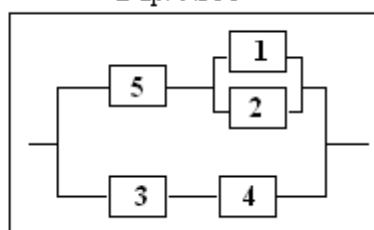
Вар. №16



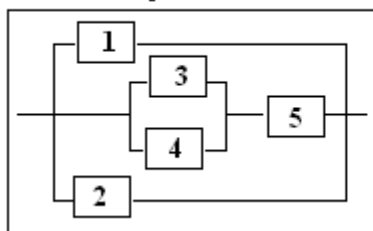
Вар. №17



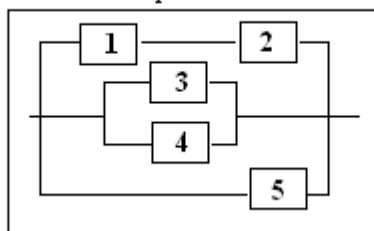
Вар. №18



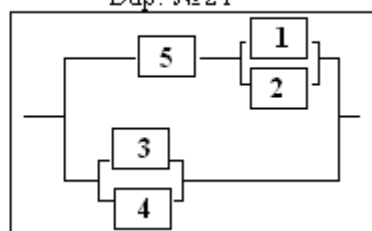
Bap. №19



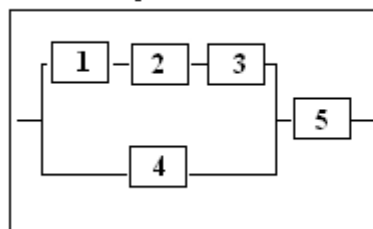
Bap. №20



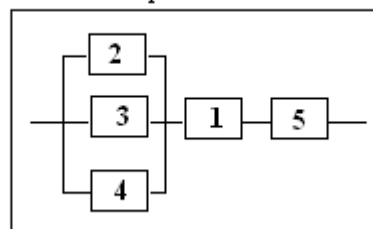
Bap. №21



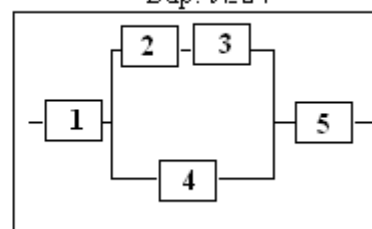
Bap. №22



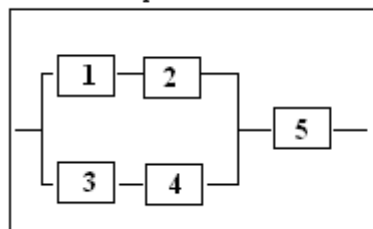
Bap. №23



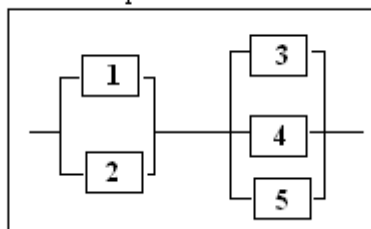
Bap. №24



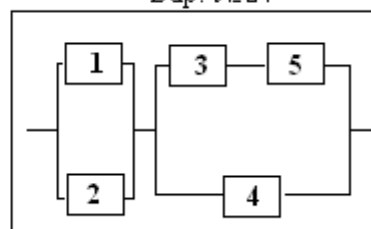
Bap. №25



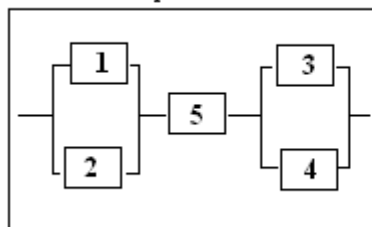
Bap. №26



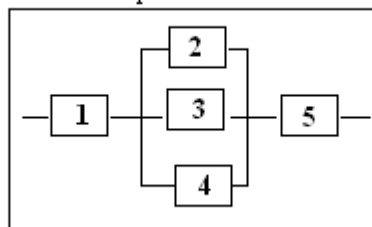
Bap. №27



Bap. №28



Bap. №29



Bap. №30

