

**Теория вероятностей
и
математическая статистика**

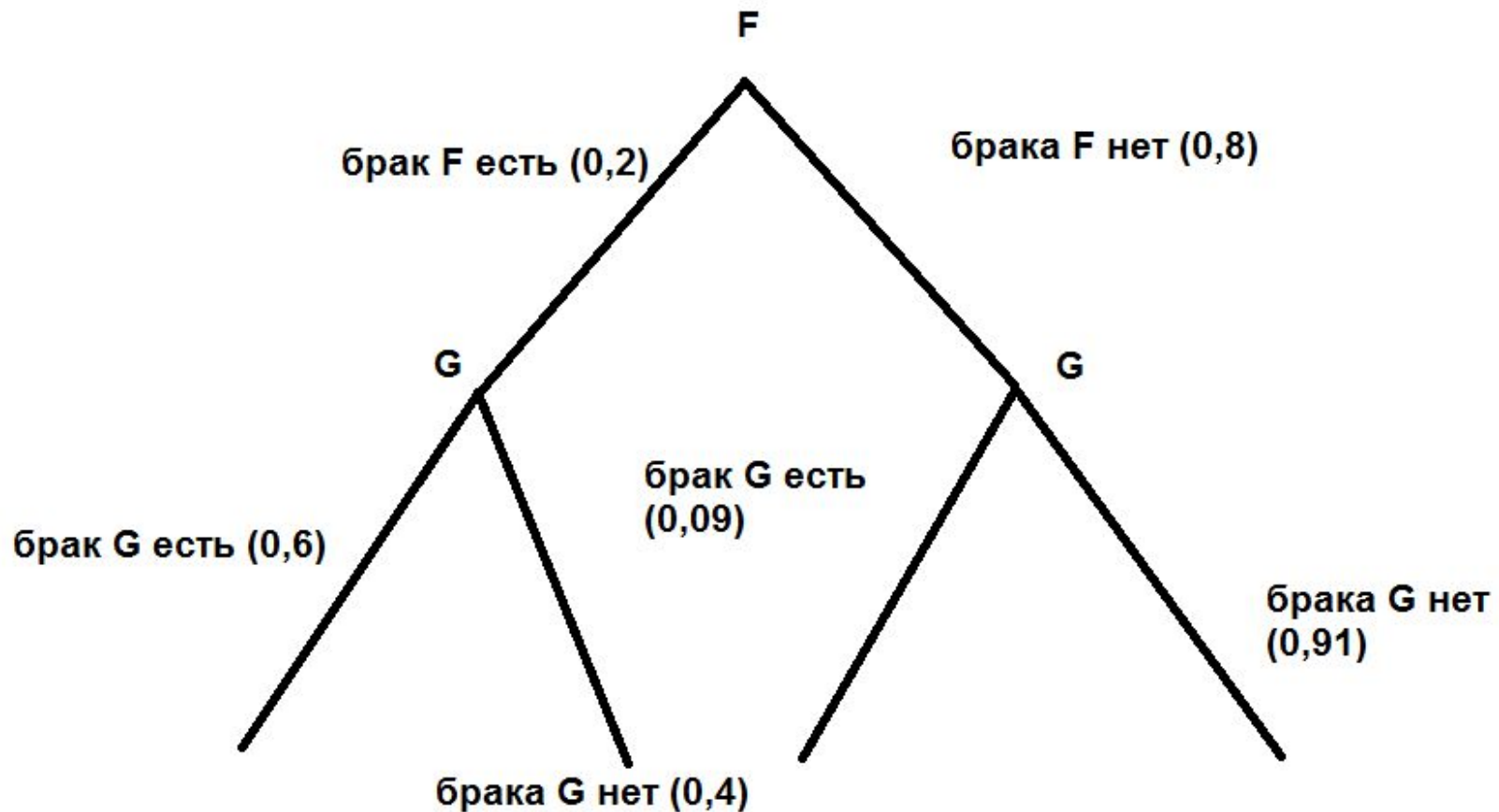


Кейс 1

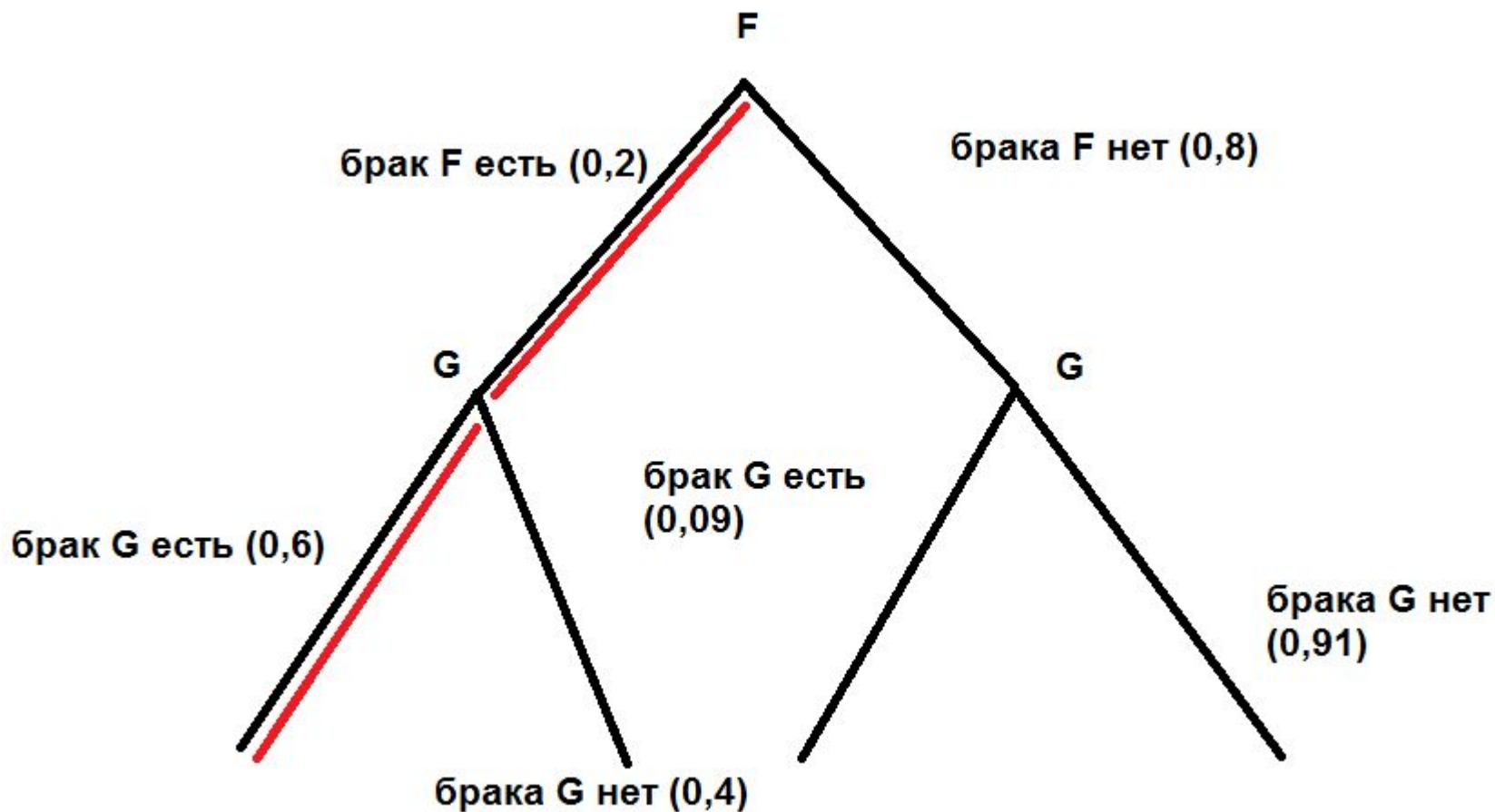
Брак при производстве некоторого изделия вследствие дефекта F составляет **20%**.

Среди изделий, забракованных вследствие дефекта F, дефект G составляет **60%** случаев. Среди изделий, свободных от дефекта F, дефект G встречается в **9%** случаев.

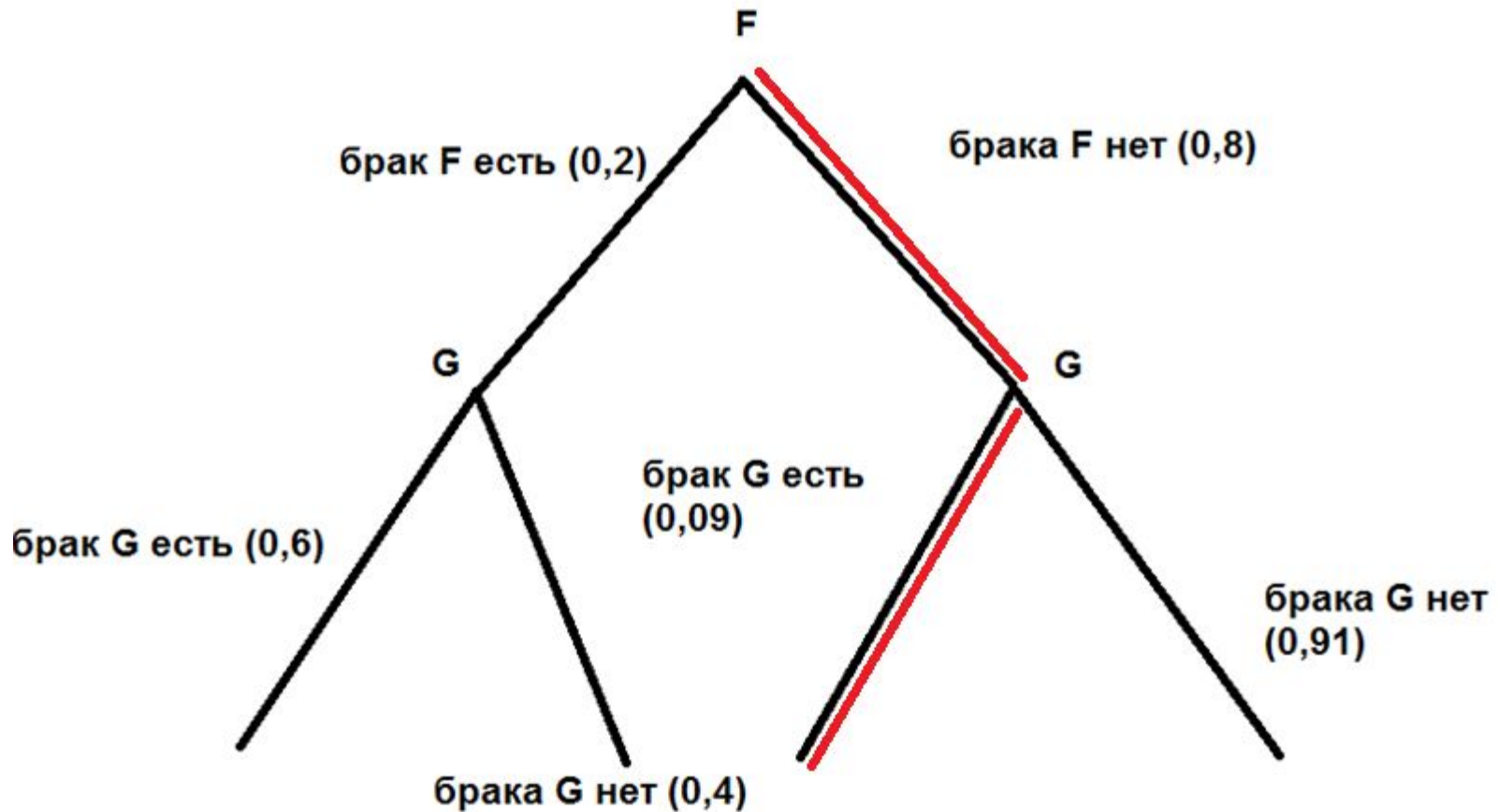
Брак при производстве некоторого изделия вследствие дефекта F составляет **20%**. Среди изделий, забракованных вследствие дефекта F, дефект G составляет **60%** случаев. Среди изделий, свободных от дефекта F, дефект G встречается в **9%** случаев.



Кейс1.1 Пусть p - вероятность того, что изделие будет признано бракованным как вследствие дефекта F , так и вследствие дефекта G . Тогда значение $100p$ равно...
 $100 \cdot 0,2 \cdot 0,6 = 12$



Кейс 1.2 Вероятность того, что продукция будет забракована только вследствие дефекта G, равна... (дефекта F нет (начало правой ветки), а дефект G есть (сворачиваем влево)): $0,8 * 0,09 = 0,072$



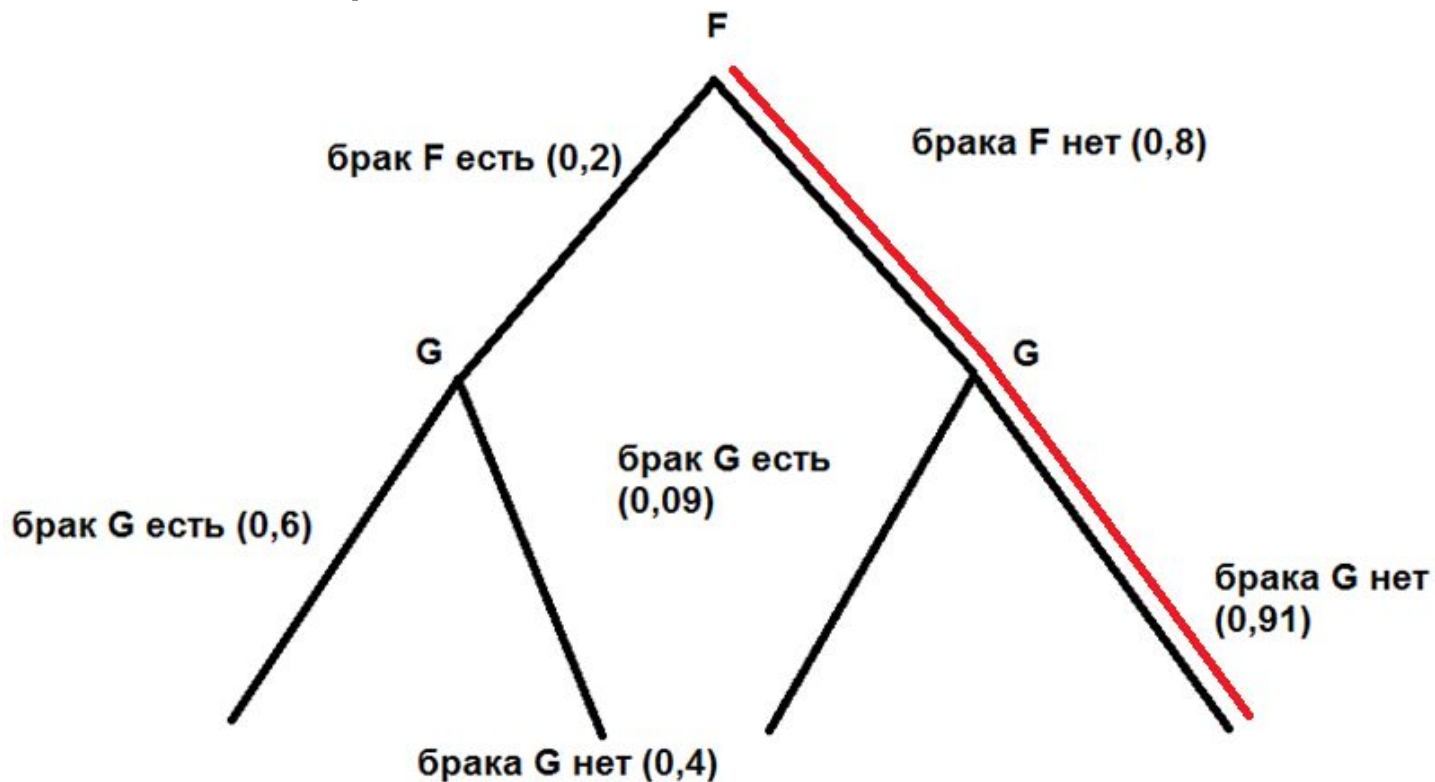
Кейс 1.3 Установите соответствие между объемом N произведенной продукции и наиболее вероятным количеством годных изделий (нет дефектов F и G):

$$p = 0,8 * 0,91 = 0,728$$

$$N = 1000 \quad 1000p = 728$$

$$N = 2000 \quad 2000p = 1456$$

$$N = 3000 \quad 3000p = 2184$$



Кейс 2

- Банк выдал кредит размером **350 т.р.** сроком на один год под **15%** годовых. Известно, что с вероятностью 0,9 заемщик погасит кредит полностью. С вероятностью 0,05 погасит только 40 % основного долга. С вероятностью 0,05 – не погасит ничего.
- 2.1 Математическое ожидание прибыли банка (тыс. руб.) от этой кредитной операции равно...

Определим возможные значения СВ X-прибыль банка

- Если кредит будет полностью погашен, то банк получает прибыль в размере $350 * 0,15 = 52,5$ тыс. руб.
- Если будет погашено только 40% основного долга ($350 * 0,4 = 140$ тыс. рублей), то прибыль банка составит: $140 - 350 = -210$ тыс. руб.
- Если кредит будет полностью не погашен, то прибыль банка составит -350 тыс. руб.

Составим закон распределения СВ X-прибыль банка

X_i	-350	-210	52,5
P_i	0,05	0,05	0,9

Определим математическое ожидание прибыли банка

X_i	-350	-210	52,5	
P_i	0,05	0,05	0,9	
$X_i P_i$	-17,5	-10,5	47,25	$M(X)=19,25$

- 2 вопрос
- Банк застраховал свой кредитный риск в страховой компании на сумму 350 т.р., купив страховой полис стоимостью **10 т. р.** Тогда закон распределения случайной величины S (тыс.руб) – прибыли банка – можно определить как...

- 2 вопрос
- Если кредит будет выплачен полностью, то прибыль банка составит:
 $350 * 0,15 - 10 = 52,5 - 10 = 42,5$ тыс. руб.
- В том случае, если кредит будет погашен частично, либо будет не выплачен в полном объеме, банк осуществит возврат всей суммы (350 тыс. руб.) за счет страховой компании. В этом случае прибыль банка составит -10 тыс. руб. - сумма страхового взноса

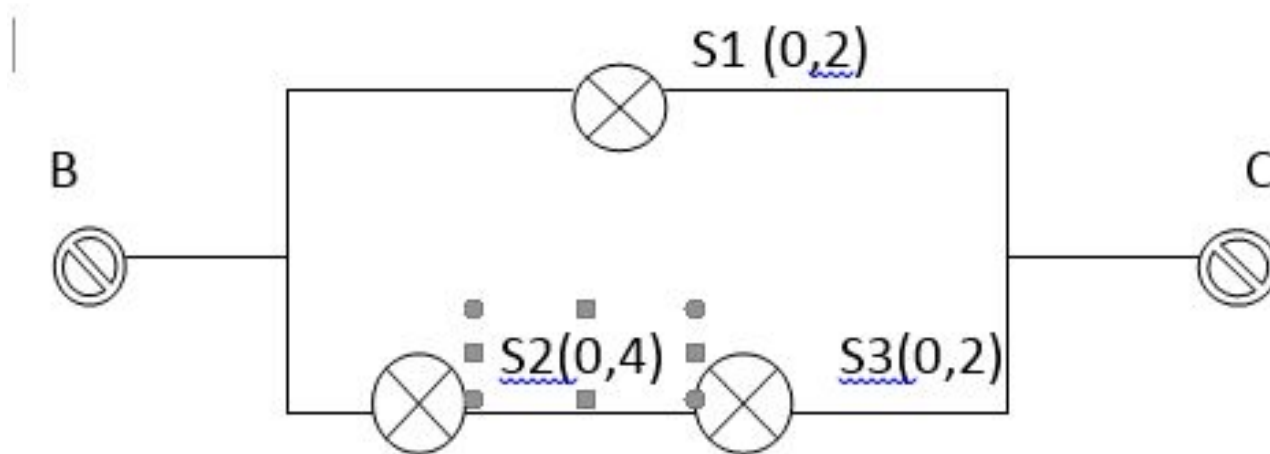
Закон распределения прибыли с учетом страхового взноса

X_i	-10	42,5
P_i	$0,05+0,05=0,1$	0,9

- 3 вопрос
- Пусть страховой тариф (стоимость страхового полиса) составил $a\%$ от взятой суммы.
Установите соответствие между величиной a и математическим ожиданием прибыли банка.
- $a=4\%$
- $a=5\%$
- $a=6\%$
- 4% от 350 составит $0,04*350=14$
- 5% от 350 составит $0,05*350=17,5$
- 6% от 350 составит $0,06*350=21$

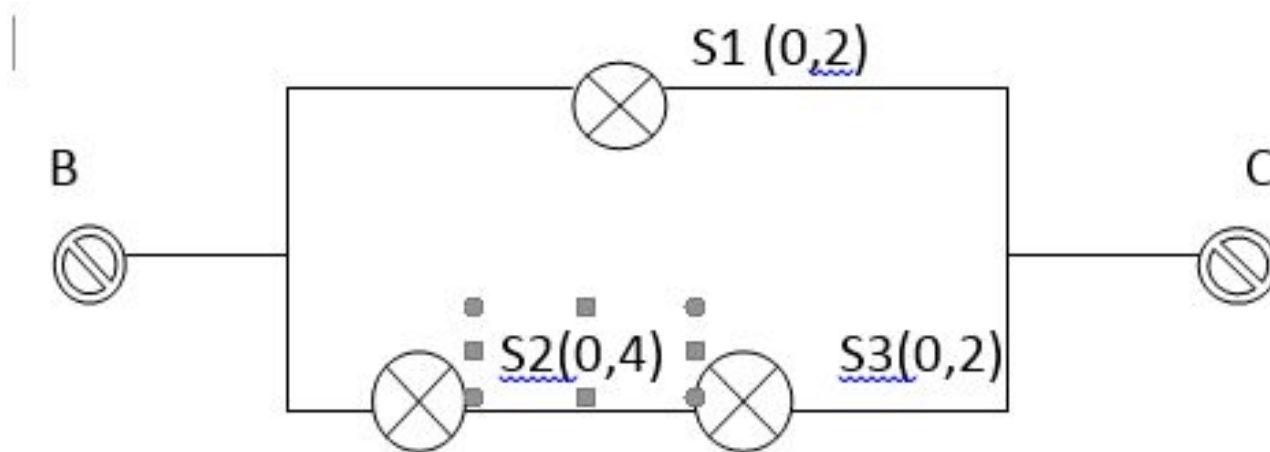
- 3 вопрос
- Прибыль составит:
- $a=4\%$: $52,5-14=38,5$ - при полном возврате кредита; -14 –при возврате кредита через страховую компанию; $38,5*0,9+(-14)*0,1=33,25$
- $a=5\%$: $52,5-17,5=35$ - при полном возврате кредита; $-17,5$ –при возврате кредита через страховую компанию; $35*0,9+(-17,5)*0,1=29,75$
- $a=6\%$: $52,5-21=31,5$ - при полном возврате кредита; -21 –при возврате кредита через страховую компанию; $31,5*0,9+(-21)*0,1=26,25$

Кейс 3. В электрическую цепь ВС включены три прибора S1, S2 и S3. При подаче напряжения прибор S1 сгорает с вероятностью **0,2**, второй прибор S2 – с вероятностью **0,4**, третий прибор S3 – с вероятностью **0,2**. Через сгоревший прибор ток не идет.



Кейс 3.

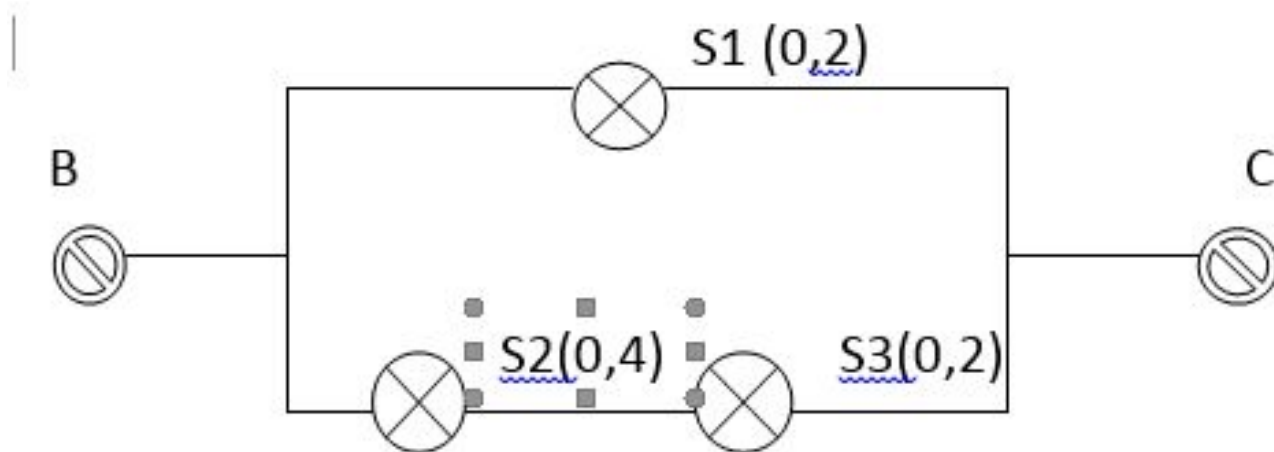
1. Пусть события V_i ($i=1,2,3$) – заключаются в том, что приборы S_i ($i=1,2,3$) не сгорят при подаче напряжения. Тогда событие V , заключающееся в том, что при включении напряжения ток пойдет по цепи ВС, можно представить как... $V = V_1 + V_2 * V_3$



Кейс 3.2. Значение $2000 \cdot P(\bar{B})$ равно....

Решим задачу через противоположное событие – «тока в цепи не будет». Так как соединение параллельное, то тока в цепи не будет, если он не пройдет ни по одной из веток. По второй ветке (последовательное соединение ток не пройдет, если выйдет из строя хотя бы 1 элемент

$$p(\bar{B}) = p(\bar{B}1) * (1 - p(B2) \cdot p(B3))$$



Кейс 3.2 Значение $2000 \cdot P(B)$ равно....

Запоминаем значение второго сомножителя. Оно нам будет необходимо для 3 вопроса

$$p(\bar{B}) = p(\bar{B}1) \cdot (1 - p(B2) \cdot p(B3)) =$$
$$= 0,2 \cdot (1 - 0,6 \cdot 0,8) = 0,2 \cdot 0,52 = 0,104$$

$$P(B) = 1 - 0,104 = 0,896$$

$$2000 \cdot P(B) = 1792$$

Кейс 3.3 В результате замены прибора S1 вероятность его выхода из строя уменьшилась на $a\%$. Установите соответствие между значением $a\%$ и вероятностью события B

$$a = 5\%$$

$$p(\bar{B}) = 0,2 \cdot 0,95 \cdot 0,52 = 0,104 \cdot 0,95 = 0,0988$$

$$P(B) = 1 - 0,0988 = 0,9012$$

$$a = 10\%$$

$$P(B) = 1 - 0,104 \cdot 0,9 = 0,9064$$

$$a = 15\%$$

$$P(B) = 1 - 0,104 \cdot 0,85 = 0,9116$$