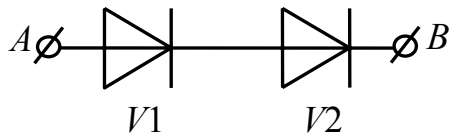


Контрольные задачи по курсу «Прикладная математика»

Задача 1

Вероятность безотказной работы каждого диода (рисунок) в рабочем режиме в течение времени t составляет 0,8.



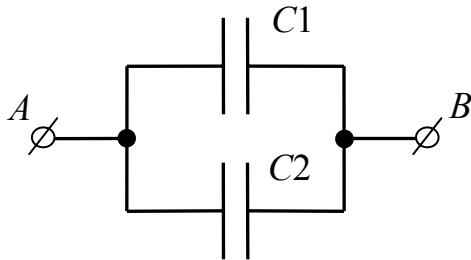
75% их отказов.

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t между точками A и B будут обеспечены полупроводящие свойства.

Отказы диодов в указанных условиях могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ). Экспериментально установлено, что для каждого диода отказы типа КЗ составляют

Задача 2

Вероятность безотказной работы в рабочем режиме в течение времени t каждого конденсатора (рисунок) составляет 0,76.

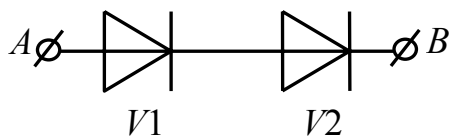


Отказы конденсаторов в указанных условиях могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ). Экспериментально установлено, что для каждого конденсатора отказы типа ОБ составляют 75% их отказов.

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t между точками A и B будут обеспечиваться емкостные свойства, причём значение ёмкости не принципиально.

Задача 3

Отказы диодов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ).

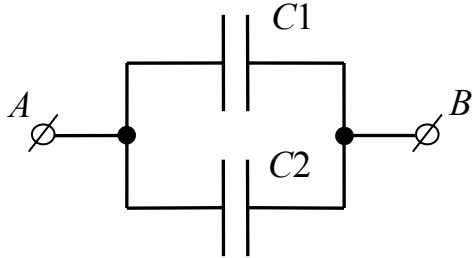


Вероятность отказа типа КЗ для каждого диода равна 0,3 и эти отказы возникают в 75% случаев (для каждого диода).

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t между точками A и B возникнет обрыв.

Задача 4

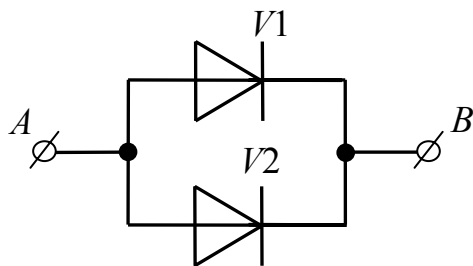
Вероятность безотказной работы в рабочем режиме в течение времени t каждого конденсатора (рисунок) составляет 0,76.



Отказы конденсаторов в указанных условиях могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ). Экспериментально установлено, что для каждого конденсатора отказы типа ОБ составляют 75% их отказов.

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t между точками A и B возникнет короткое замыкание.

Задача 5



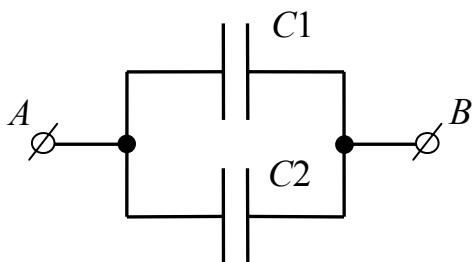
Отказы диодов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или обрыва (ОБ).

Вероятность отказа типа ОБ для каждого диода равна 0,3 и эти отказы возникают в 75% случаев (для каждого диода).

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t по типу КЗ откажет один из диодов.

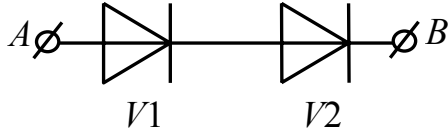
Задача 6

Вероятность безотказной работы в рабочем режиме в течение времени t каждого конденсатора (рисунок) составляет 0,76.



Отказы конденсаторов в указанных условиях могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ). Экспериментально установлено, что для каждого конденсатора отказы типа ОБ составляют 75% их отказов.

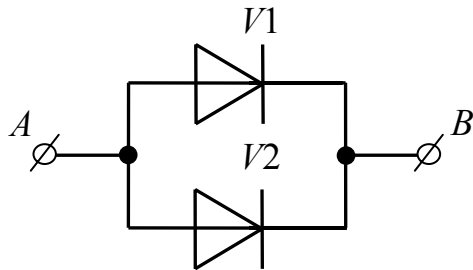
Требуется определить вероятность того, что в течение времени t по типу КЗ откажет один из конденсаторов.

Задача 7

Отказы о диодов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ).

Вероятность отказа типа КЗ в течение времени t для каждого диода равна 0,3 и эти отказы составляют 75% их отказов.

Требуется определить вероятность того, что за время t по типу ОБ откажет один из диодов.

Задача 8

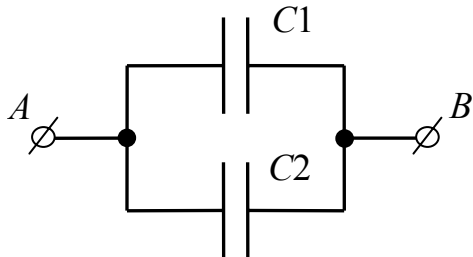
Отказы диодов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или обрыва (ОБ).

Вероятность отказа типа ОБ в течение времени t для каждого диода равна 0,3 и эти отказы составляют 75% их отказов.

Требуется определить вероятность того, что за время t по типу ОБ откажет один из диодов.

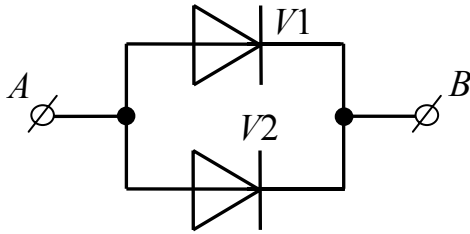
Задача 9

Вероятность безотказной работы в рабочем режиме в течение времени t каждого конденсатора (рисунок) составляет 0,76.



Отказы конденсаторов в указанных условиях могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ). Экспериментально установлено, что для каждого конденсатора отказы типа ОБ составляют 75% их отказов.

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t по типу ОБ откажет один из конденсаторов.

Задача 10

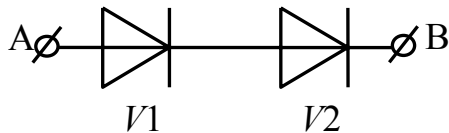
Отказы диодов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ). Вероятность отказа типа КЗ в течение времени t для каждого диода равна 0,1 и эти отказы составляют 25% их отказов.

Требуется определить вероятность того, что за время t между точками A и B возникает КЗ.

Задача 11

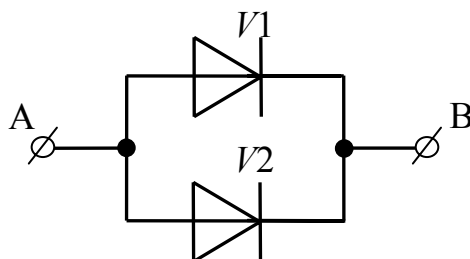
РЭУ защиты информации состоит из трёх блоков, каждый из которых, независимо от других, может в течение времени t отказать. Вероятности отказа каждого блока за время t соответственно равны 0,2; 0,1 и 0,3. РЭУ отказывает в случае отказа хотя бы одного блока.

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t РЭУ откажет.

Задача 12

Отказы диодов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ). Вероятность отказа типа ОБ в течение времени t для каждого диода равна 0,1 и эти отказы возникают в 25% случаев.

Требуется определить вероятность того, что за время t по типу КЗ откажет один из диодов.

Задача 13

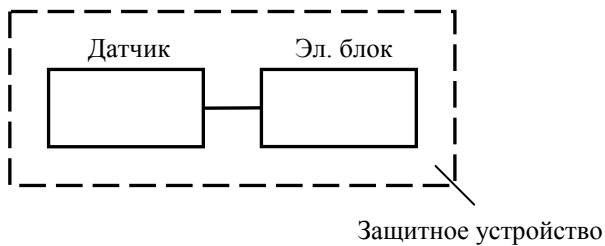
Отказы диодов в рабочем режиме в течение времени t (рисунок) могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ).

Вероятность отказа типа ОБ в течение времени t для каждого диода равна 0,3 и эти отказы возникают в 75% случаев.

Требуется определить вероятность того, что схема откажет по типу КЗ.

Задание 14

Защитное устройство включает две части (датчик и электронный блок)

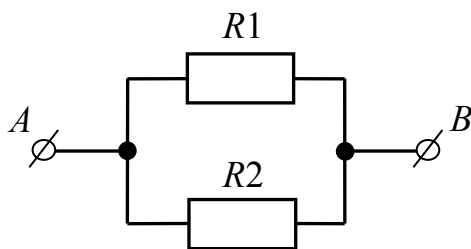


и отказывает в случае отказа хотя бы одной из этих частей.

Вероятности безотказной работы в течение заданного времени t датчика и электронного блока равны соответственно 0,9 и 0,8.

Требуется определить вероятность отказа защитного устройства в течение времени t . Отказы датчика и электронного блока считать независимыми.

Задача 15



случаев.

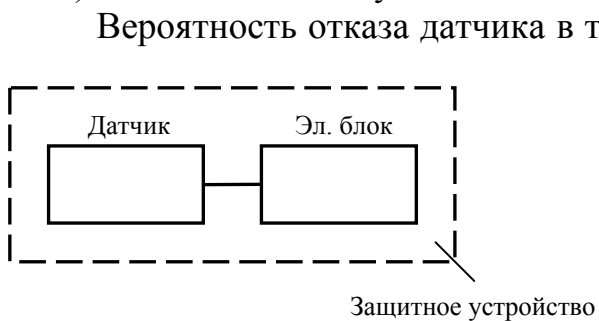
Отказы резисторов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ).

Вероятность отказа типа ОБ в течение времени t для каждого диода равна 0,3 и эти отказы возникают в 75%

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t между точками A и B возникнет КЗ.

Задание 16

Защитное устройство включает две части (датчик и электронный блок) и отказывает в случае отказа хотя бы одной из этих частей.



0,1, а вероятность безотказной работы электронного блока в течение этого времени равна 0,9.

Требуется определить вероятность безотказной работы защитного устройства в течение времени t . Отказы датчика и

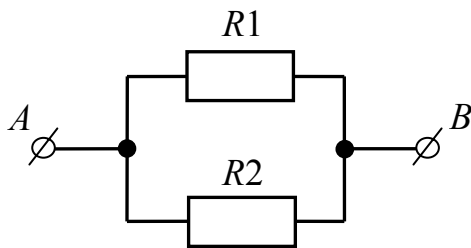
электронного блока считать независимыми.

Задача 17

Для защиты информации на объекте используется два электронных комплекса K_1 и K_2 . Вероятности безотказной работы комплексов K_1 и K_2 в течение заданного времени t составляют соответственно 0,9 и 0,8.

Требуется определить вероятность того, что за время t откажут оба электронных комплекса.

Задача 18



Вероятность безотказной работы в рабочем режиме в течение времени t каждого резистора (рисунок) составляет 0,8. Отказы резисторов в указанных условиях проявляются лишь в виде обрыва (ОБ).

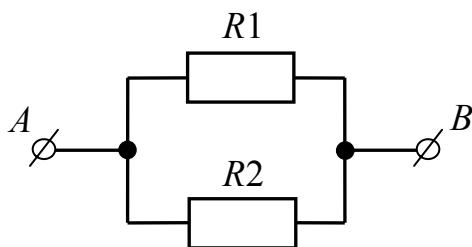
Требуется определить вероятность того, что в заданных условиях будут обеспечены резистивные свойства между точками A и B . Значение сопротивления между точками A и B принципиальной роли не играет.

Задача 19

Для защиты информации фирмы используется два электронных комплекса K_1 и K_2 . Вероятности отказа комплексов K_1 и K_2 в течение заданного времени t составляют соответственно 0,1 и 0,2.

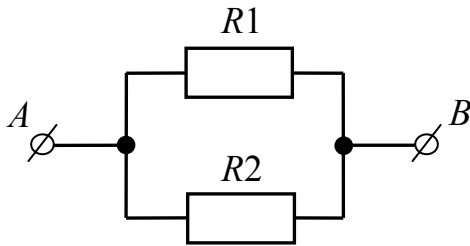
Требуется определить вероятность того, что в течение времени t оба комплекса будут работать безотказно.

Задача 20



Вероятность безотказной работы в рабочем режиме в течение времени t каждого резистора (рисунок) составляет 0,7. Отказы резисторов в указанных условиях могут проявляться лишь в виде обрыва.

Требуется определить вероятность того, что в заданных условиях возникнет обрыв одного из резисторов.

Задача 21

Отказы резисторов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ).

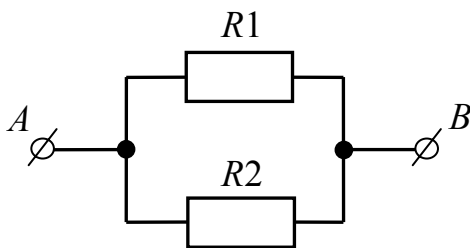
Вероятность отказа типа ОБ в течение времени t для каждого резистора равна 0,3 и эти отказы возникают в 75% случаев.

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t между точками A и B схемы будут обеспечены резистивные свойства. Значение сопротивления принципиальной роли не играет.

Задача 22

Для защиты информации фирмы используется два электронных комплекса K_1 и K_2 . Вероятность безотказной работы комплекса K_1 составляет 0,9 (в течение заданного времени t). Комплекс K_2 в течение времени t отказывает с вероятностью 0,2.

Требуется определить вероятность того, что за время t откажет хотя бы один из электронных комплексов.

Задача 23

Отказы резисторов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ).

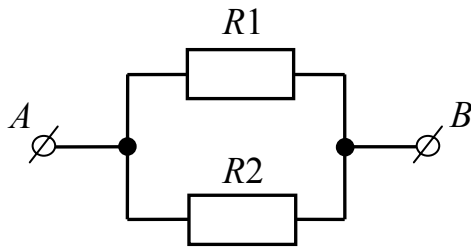
Вероятность отказа типа КЗ в течение времени t для каждого диода равна 0,1 и эти отказы возникают в 25% случаев.

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t по типу ОБ откажет один из резисторов.

Задача 24

Для защиты информации фирмы используется два электронных комплекса K_1 и K_2 . Вероятность отказа за время t комплекса K_1 составляет 0,3, а комплекса K_2 – 0,4.

Требуется определить вероятность того, что за время t хотя бы один из комплексов будет работать безотказно.

Задача 25

Отказы резисторов в рабочем режиме (рисунок) в течение времени t могут проявляться в виде короткого замыкания (КЗ) или в виде обрыва (ОБ).

Вероятность отказа типа ОБ в течение времени t для каждого резистора равна 0,3 и эти отказы возникают в 25%

случаев.

Требуется определить вероятность того, что в течение времени t по типу КЗ откажет один из резисторов.

Задача 26

РЭУ защиты информации состоит из трех блоков, каждый из которых, независимо от других, может в течение времени t отказать. Отказ хотя бы одного блока приводит к отказу РЭУ в целом. Вероятности отказа каждого блока за время t соответственно равны 0,2; 0,1 и 0,3.

Требуется найти вероятность того, что в течение времени t РЭУ не откажет.

Задача 27

Для контроля сигнала, поступающего от объекта, используется три электронных датчика: D_1 , D_2 и D_3 , которые воспринимают сигналы независимо друг от друга. Вероятность пропуска сигнала датчиком D_1 равна 0,2, датчиком D_2 – 0,3, датчиком D_3 – 0,4.

Требуется найти вероятность того, что сигнал будет воспринят ровно одним датчиком.

Задача 28

Для контроля сигнала, поступающего от объекта защиты, используется три электронных датчика: D_1 , D_2 и D_3 , которые воспринимают сигналы независимо друг от друга. Вероятности пропуска сигнала датчиком D_1 равна 0,2, датчиком D_2 – 0,3, датчиком D_3 – 0,4.

Требуется найти вероятность того, что сигнал будет воспринят хотя бы одним датчиком.

Задача 29

Для контроля сигнала, поступающего от объекта защиты, используется три электронных датчика: D_1 , D_2 , D_3 , которые воспринимают сигналы независимо друг от друга. Вероятность невосприятия сигнала датчиком D_1 равна 0,2, датчиком D_2 – 0,3, датчиком D_3 – 0,4.

Требуется определить вероятность того, что сигнал будет воспринят двумя любыми датчиками.

Задача 30

Для контроля сигнала, поступающего от объекта защиты, используется три электронных датчика: D_1 , D_2 и D_3 , которые воспринимают сигналы независимо друг от друга. Вероятность восприятия сигнала датчиком D_1 равна 0,9, датчиком D_2 – 0,8, датчиком D_3 – 0,7.

Требуется найти вероятность того, что сигнал будет воспринят не менее чем двумя датчиками.

Задача 31

Для контроля сигнала, поступающего от объекта защиты, используется три датчика: D_1 , D_2 , D_3 , которые воспринимают сигналы независимо друг от друга. Вероятности пропуска сигнала датчиками: D_1 – 0,2, D_2 – 0,3, D_3 – 0,4.

Требуется найти вероятность того, что сигнал будет пропущен хотя бы одним датчиком.

Задача 32

Для контроля сигнала, поступающего от объекта защиты, используется три электронных датчика: D_1 , D_2 , D_3 , которые воспринимают сигналы независимо друг от друга. Вероятности пропуска (невосприятия) сигнала датчиками приведены в таблице.

Датчик	Вероятность пропуска сигнала
D_1	0,3
D_2	0,2
D_3	0,1

Требуется определить вероятность того, что сигнал будет пропущен любыми двумя датчиками.

Задача 33

Для работы в составе измерительного устройства необходимы конденсаторы со значением емкости $C = 94 \dots 97$ пФ. Требуется определить, с каким значением емкости ($91 \text{ пФ} \pm 10\%$ или $100 \text{ пФ} \pm 10\%$) лучше закупать конденсаторы, чтобы путем отбора получить больший процент элементов, отвечающих заданному требованию.

Задача 34

Закуплена партия резисторов объемом $n = 10$ тыс. шт. Значение сопротивления $R = 100 \text{ Ом} \pm 10\%$. Требуется выяснить, какое примерное количество экземпляров в этой партии будет иметь разброс сопротивления не более чем на $\pm 0,5\%$ от номинального значения.

Задача 35

Закуплена партия резисторов объемом $n = 10$ тыс. шт. Значение сопротивления $R = 100 \text{ Ом} \pm 10\%$. Требуется определить, какое примерное количество экземпляров в партии резисторов будет иметь значение сопротивления в диапазоне $98 \dots 103 \text{ Ом}$.

Задача 36

Для устойчивой работы электрической схемы РЭУ требуется, чтобы для транзистора коэффициент усиления β составлял $50 \dots 100$ единиц. С учетом электрических характеристик могут быть использованы три типа транзисторов (таблица). Определить, какому из них отдать предпочтение.

Тип транзистора	А	В	С
Значение β по ТУ	40 – 150	60 – 200	20 – 80

Задача 37

Для транзистора типа КТ3128А параметр $h_{21Э}$ согласно требований ТУ лежит в диапазоне $10 - 150$. Требуется определить, какое минимальное количество экземпляров этого типа транзистора надо взять, чтобы по результатам измерения и дальнейшей статистической обработки этого параметра гарантировать среднее значение $h_{21Э}$ с ошибкой, не превышающей: а) ± 5 единиц; б) $\pm 10\%$.

Задача 38

Имеются две равные выборки резисторов со значением сопротивления $100 \text{ Ом} \pm 10\%$ и $91 \text{ Ом} \pm 10\%$. Из первой выборки был сделан отбор резисторов с относительным отклонением сопротивления не более чем на $\pm 2,5\%$. Эти элементы использованы для сборки РЭУ. Далее, для измерительного устройства потребовались резисторы со значением сопротивления в диапазоне 93...98 Ом. Необходимо выяснить, из какой выборки целесообразнее делать отбор: из первой (с учетом, что из нее уже делался отбор резисторов с повышенной точностью сопротивления) или из второй.

Задача 39

Для выполнения инженерного анализа точности выходного параметра конструкции РЭУ необходимо знать предельные отклонения параметра $U_{\text{КЭнас}}$ транзистора типа КТ940А. Выполнены измерения этого параметра у тридцати экземпляров, подсчитаны выборочные оценки его среднего значения и среднего квадратического отклонения. Получено $M(U_{\text{КЭнас}})=0,95\text{В}$; $\sigma(U_{\text{КЭнас}})=0,043\text{В}$. При этом максимальное и минимальное значения параметра, которые имели место при измерениях составляли соответственно 0,87 и 1,06В. Погрешность измерений прибора – ($\pm 5\%$). Требуется определить максимальное и минимальное значения параметра $U_{\text{КЭнас}}$, которые могут быть на практике для рассматриваемого типа транзистора.

Задача 40

Для транзистора типа КТ872 на основании экспериментальных исследований выборки объемом 46 экземпляров дана точечная оценка коэффициенту корреляции между параметрами $h_{21Э}$ и $U_{\text{КБОпроб}}$. Ее значение равно ($-0,67$). Требуется выяснить, правомерно ли пользоваться этой оценкой в дальнейших инженерных расчетах.

Задача 41

Для выборки элементов объемом 2000 экземпляров на ЭВМ моделировались два параметра, которые теоретически являются независимыми. Точечная оценка коэффициента корреляции между этими параметрами, подсчитанная с использованием результатов моделирования, оказалась равной $r^* = -0,09$. Выяснить, чем объясняется это значение: а) ограниченным объемом выборки; б) неудачностью алгоритма моделирования, в связи с чем наличие слабой отрицательной корреляции объективно имеет место.

Задача 42

Используя статистический ряд параметра h_{21} транзистора (таблица), построить гистограмму распределения h_{21} . С помощью вероятностной сетки определить закон распределения, который не противоречит результатам наблюдений параметра, и определить теоретическое значение вероятности попадания параметра в третий интервал в предположении гипотезы о нормальном законе распределения h_{21} .

Номер интервала	1	2	3	4	5
Границы параметра h_{21}	20...40	40...60	60...80	80...100	100...120
p_i^*	0,07	0,24	0,40	0,18	0,11

p_i^* – частота попадания параметра в i -й интервал.

Точечные оценки основных количественных характеристик параметра h_{21} : $M^*(h_{21}) = 72$; $\sigma^*(t) = 16,5$,
 где $M^*(h_{21})$ – оценка математического ожидания параметра;
 $\sigma^*(h_{21})$ – среднее квадратическое отклонение параметра.

Задача 43

Используя статистический ряд параметра t (время безотказной работы РЭС), построить гистограмму распределения t . С помощью вероятностной сетки определить закон распределения, который не противоречит результатам наблюдений параметра t (таблица), и определить теоретическое значение вероятности попадания параметра в третий интервал в предположении гипотезы об экспоненциальном законе распределения t .

Номер интервала	1	2	3	4	5	6
Границы параметра t , ч	0...500	500...1000	1000...1500	1500...2000	2000...2500	2500...3000
p_i^*	0,54	0,24	0,12	0,055	0,025	0,02

p_i^* – частота попадания параметра в i -й интервал.

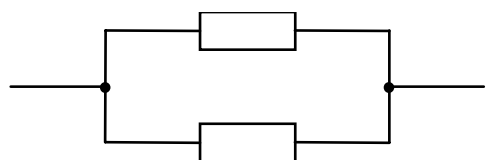
Точечные оценки основных количественных характеристик параметра t : $M^*(t) = 341$ ч, $\sigma^*(t) = 327$ ч,
 где $M^*(t)$ – оценка математического ожидания параметра;
 $\sigma^*(t)$ – среднее квадратическое отклонение параметра.

Задача 44

Функциональный параметр y в процессе работы РЭУ изменялся (таблица). Требуется выяснить, какая математическая модель (линейная, показательная или гиперболическая) лучше описывает изменение y за время работы.

Время, ч	0	250	500	750	1000	1250	1500	1750
y	100	90	70	60	58	55	55	54

Задача 45



$y \rightarrow R_{\Sigma}$

В качестве функционального узла РЭУ рассматривается цепочка параллельно соединенных резисторов с $R = 2 \text{ кОм} \pm 10\%$.

Требуется определить, какой процент подобных функциональных узлов будет иметь сопротивление $1 \text{ кОм} \pm 5\%$.