**Вариант №1.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,1

0,3

S1

S2

S0

S3

S4

0,1

0,2

0,3

0,4

0,2

0,4

0,2

0,3

Исходное состояние системы S3. Определить состояние системы на 6-м шаге.

**Задание 2.** 4 белых и 4 чёрных шара произвольно размещены по 4 шара в урнах А и Б. Состояние системы определяется числом белых шаров в урне А после каждого перекладывания по одному шару между урнами. Определить одношаговую матрицу переходных вероятностей данной марковской цепи.

**Вариант №2.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,3

0,4

S1

S2

S0

S3

S4

0,2

0,3

0,1

0,3

0,2

0,5

0,3

0,3

Исходное состояние системы S0. Определить состояние системы на 7-м шаге.

**Задание 2. 5** шаров произвольно размещены в двух урнах А и Б. В отдельные моменты времени из общего числа шаров случайно выбирается один шар и с вероятностью 0,2 помещается в урну А или с вероятностью0,8 в урну Б. Марковская цепь Xn определяется числом шаров в урне А. Определить одношаговую переходную матрицу этого процесса.

**Вариант №3.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

S1

S2

S0

S3

S4

0,6

0,3

0,2

0,3

0,2

0,4

0,2

0,3

0,5

0,3

Исходное состояние системы S2. Определить состояние системы на 5-м шаге.

**Задание 2. 5** шаров произвольно размещены в двух урнах А и Б. В отдельные моменты времени случайно выбирается один шар с вероятностью **0,4** из урны А или с вероятностью **0,6** из урны Б и помещается в одну из урн, когда вероятность выбора урны определяется числом шаров в урне. Марковская цепь Xn определяется числом шаров в урне А. Определить одношаговую переходную матрицу этого процесса.

**Вариант №4.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,3

0,3

S1

S2

S0

S3

S4

0,2

0,3

0,3

0,2

0,2

0,4

0,4

0,4

Исходное состояние системы S1. Определить состояние системы на 8-м шаге.

**Задание 2. 6** шаров произвольно размещены в двух урнах А и Б. В отдельные моменты времени случайно выбирается один шар из одной из урн и помещается в одну из урн, когда вероятность выбора урны определяется числом шаров в урне. Марковская цепь Xn определяется числом шаров в урне А. Определить одношаговую переходную матрицу этого процесса.

**Вариант №5.**

**Задание 1.** 3 белых и 5 чёрных шара произвольно размещены по 4 шара в урнах А и Б. Состояние системы определяется числом белых шаров в урне А после каждого перекладывания по одному шару между урнами. Определить одношаговую матрицу переходных вероятностей данной марковской цепи.

**Задание 2.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

S3

S2

S0

S4

S1

0,3

0,2

0,6

0,3

0,2

0,5

0,3

0,5

0,3

Исходное состояние системы S3. Определить состояние системы на 9-м шаге.

0,4

**Вариант №6.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,3

0,4

S1

S2

S5

S3

S4

0,3

0,5

0,2

0,2

0,4

0,3

0,3

Исходное состояние системы S5. Определить состояние системы на 8-м шаге.

**Задание 2.** 3 белых и 5 чёрных шара произвольно размещены по 4 шара в урнах А и Б. Состояние системы определяется числом белых шаров в урне А после каждого перекладывания по одному шару между урнами. Определить одношаговую матрицу переходных вероятностей данной марковской цепи.

**Вариант №7.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,1

0,3

S1

S2

S0

S3

S4

0,1

0,2

0,3

0,4

0,2

0,4

0,2

0,3

Исходное состояние системы S3. Определить состояние системы на 6-м шаге.

**Задание 2.** 4 белых и 6 чёрных шара произвольно размещены по 5 шаров в урнах А и Б. Состояние системы определяется числом белых шаров в урне А после каждого перекладывания по одному шару между урнами. Определить одношаговую матрицу переходных вероятностей данной марковской цепи.

**Вариант №8.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

S1

S2

S0

S3

S4

0,3

0,4

0,6

0,2

0,1

0,3

0,2

0,5

0,3

0,3

Исходное состояние системы S0. Определить состояние системы на 7-м шаге.

**Задание 2. 5** шаров произвольно размещены в двух урнах А и Б. В отдельные моменты времени из общего числа шаров случайно выбирается один шар и с вероятностью 0,4 помещается в урну А или с вероятностью0,6 в урну Б. Марковская цепь Xn определяется числом шаров в урне А. Определить одношаговую переходную матрицу этого процесса.

**Вариант №9.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,6

0,3

S1

S2

S0

S3

S4

0,3

0,2

0,2

0,4

0,3

0,2

0,3

0,3

Исходное состояние системы S2. Определить состояние системы на 5-м шаге.

**Задание 2. 6** шаров произвольно размещены в двух урнах А и Б. В отдельные моменты времени случайно выбирается один шар с вероятностью **0,3** из урны А или с вероятностью **0,7** из урны Б и помещается в одну из урн, когда вероятность выбора урны определяется числом шаров в урне. Марковская цепь Xn определяется числом шаров в урне А. Определить одношаговую переходную матрицу этого процесса.

**Вариант №10.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,3

0,3

S1

S2

S0

S3

S4

0,2

0,3

0,3

0,2

0,2

0,3

0,4

0,1

Исходное состояние системы S1. Определить состояние системы на 7-м шаге.

**Задание 2. 4** шара произвольно размещены в двух урнах А и Б. В отдельные моменты времени случайно выбирается один шар из одной из урн и помещается в одну из урн, когда вероятность выбора урны определяется числом шаров в урне. Марковская цепь Xn определяется числом шаров в урне А. Определить одношаговую переходную матрицу этого процесса.

**Вариант №11.**

**Задание 1.** 5 белых и 5 чёрных шара произвольно размещены по 5 шаров в урнах А и Б. Состояние системы определяется числом чёрных шаров в урне А после каждого перекладывания по одному шару между урнами. Определить одношаговую матрицу переходных вероятностей данной марковской цепи.

**Задание 2.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

S3

S2

S0

S4

S1

0,3

0,2

0,6

0,3

0,2

0,5

0,3

0,5

0,3

Исходное состояние системы S3. Определить состояние системы на 8-м шаге.

0,4

**Вариант №12.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,3

S1

S2

S5

S3

S4

0,4

0,3

0,2

0,2

0,4

0,3

0,3

0,2

Исходное состояние системы S4. Определить состояние системы на 6-м шаге.

**Задание 2.** 6 белых и 4 чёрных шара произвольно размещены по 5 шаров в урнах А и Б. Состояние системы определяется числом белых шаров в урне А после каждого перекладывания по одному шару между урнами. Определить одношаговую матрицу переходных вероятностей данной марковской цепи.

**Вариант №13.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,1

0,3

S1

S2

S0

S3

S4

0,1

0,2

0,3

0,4

0,3

0,4

0,5

Исходное состояние системы S2. Определить состояние системы на 7-м шаге.

**Задание 2.** 4 белых и 6 чёрных шара произвольно размещены по 5 шаров в урнах А и Б. Состояние системы определяется числом белых шаров в урне А после каждого перекладывания по одному шару между урнами. Определить одношаговую матрицу переходных вероятностей данной марковской цепи.

**Вариант №14.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

S1

S2

S0

S3

S4

0,3

0,4

0,2

0,5

0,3

0,2

0,5

0,6

0,5

Исходное состояние системы S0. Определить состояние системы на 7-м шаге.

**Задание 2. 5** шаров произвольно размещены в двух урнах А и Б. В отдельные моменты времени из общего числа шаров случайно выбирается один шар и с вероятностью 0,6 помещается в урну А или с вероятностью0,4 в урну Б. Марковская цепь Xn определяется числом шаров в урне А. Определить одношаговую переходную матрицу этого процесса.

**Вариант №15.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,5

0,3

S1

S2

S0

S3

S4

0,2

0,3

0,2

0,4

0,3

0,5

0,3

Исходное состояние системы S1. Определить состояние системы на 6-м шаге.

**Задание 2. 6** шаров произвольно размещены в двух урнах А и Б. В отдельные моменты времени случайно выбирается один шар с вероятностью **0,3** из урны А или с вероятностью **0,7** из урны Б и помещается в одну из урн, когда вероятность выбора урны определяется числом шаров в урне. Марковская цепь Xn определяется числом шаров в урне А. Определить одношаговую переходную матрицу этого процесса.

**Вариант №16.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,3

0,3

0,3

S1

S2

S0

S3

S4

0,5

0,3

0,2

0,2

0,4

0,4

0,2

Исходное состояние системы S4. Определить состояние системы на 8-м шаге.

**Задание 2. 7** шаров произвольно размещены в двух урнах А и Б. В отдельные моменты времени случайно выбирается один шар из одной из урн и помещается в одну из урн, когда вероятность выбора урны определяется числом шаров в урне. Марковская цепь Xn определяется числом шаров в урне А. Определить одношаговую переходную матрицу этого процесса.

**Вариант №17.**

**Задание 1.** 3 белых и 5 чёрных шара произвольно размещены по 4 шара в урнах А и Б. Состояние системы определяется числом чёрных шаров в урне А после каждого перекладывания по одному шару между урнами. Определить одношаговую матрицу переходных вероятностей данной марковской цепи.

**Задание 2.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

S3

S2

S0

S4

S1

0,3

0,2

0,6

0,2

0,4

0,3

0,5

0,5

0,3

Исходное состояние системы S0. Определить состояние системы на 9-м шаге.

0,4

**Вариант №18.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,3

0,4

0,3

S1

S2

S5

S3

S4

0,5

0,2

0,2

0,4

0,3

0,3

Исходное состояние системы S4. Определить состояние системы на 8-м шаге.

**Задание 2.** 3 белых и 5 чёрных шара произвольно размещены по 4 шара в урнах А и Б. Состояние системы определяется числом чёрных шаров в урне Б после каждого перекладывания по одному шару между урнами. Определить одношаговую матрицу переходных вероятностей данной марковской цепи.

**Вариант №19.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,4

0,5

0,3

S1

S2

S5

S3

S4

0,3

0,2

0,1

0,4

0,3

0,3

0,2

Исходное состояние системы S4. Определить состояние системы на 6-м шаге.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 |  | 2 |  |  | 3 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 4 |  |  | 5 |  | 6 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 7 |  | 8 |  |  |  | 9 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задание 2.** Объект перемещается по лабиринту, представленному на рисунке ниже, в каждый момент времени из ячейки в ячейку случайным образом, т.е. если ячейка имеет k выходов, то выбор выхода определяется с вероятностью 1/k. Состояние системы определяется номером ячейки, где находится объект.

Найти матрицу одношаговых переходных вероятностей марковской цепи.

**Вариант №20.**

**Задание 1.** Размеченный граф описывает марковский случайный процесс с дискретным временем и дискретным множеством состояний:

0,3

0,3

S1

S2

S0

S3

S4

0,6

0,2

0,1

0,3

0,2

0,5

0,3

0,3

Исходное состояние системы S0. Определить состояние системы на 7-м шаге.

**Задание 2.** Студент некоторого ВУЗа на протяжении всей учёбы каждый год с вероятностью 0,2 выбывает из него, с вероятностью 0,1 - остается на второй год и с вероятностью 0,7 - переходит на следующий курс или имеет возможность закончить ВУЗ, обучаясь в магистратуре на 2-м курсе. Длительность обучения – 6 лет (4 года бакалавриат и 2 года магистратура). **Возможность восстановления отсутствует**.

Определив его 8 возможных состояний, как 1 - отчислен из вуза, 2 - закончил вуз, 3 - учится на 2-м курсе магистратуры, 4 - учится на 1-м курсе магистратуры, 5 - учится на 4-м курсе бакалавриата, 6 - учится на 3-м курсе бакалавриата, 7 - учится на 2-м курсе бакалавриата, 8 - учится на 1-м курсе бакалавриата, определить одношаговую переходную матрицу этого процесса, построить граф переходных состояний, определить шансы результатов такого обучения через 6 лет, понимая, что вектор начального состояния процесса – учёба на 1-м курсе.