

Задача 1. Да се симулира хвърляне на зар и да се намери приближение на вероятността за падане на шестица.

Задача 2. В отдел на фирма работят 20 човека. За Коледа те решават да си разменят подаръци. В кутия слагат 20 листчета, на всяко от които има едно име. Всеки тегли листче (без да го връща) и подарява на този, чието име е изтеглил. Каква е вероятността поне един да изтегли своето име?

Задача 3. Каква е вероятността в група от 25 човека поне двама да имат рожден ден на един и същи ден от годината?

Задача 4. Студент се явява на изпит с конспект от 20 въпроса. От тях не знае само 3 въпроса. На изпита си тегли 2 въпроса от конспекта. Каква е вероятността да знае само един от изтеглените въпроси?

Задача 5. Иван има 5 ключа, но не знае кой е за неговата стая. Той пробва последователно с всеки от тях, като помни кой ключ е пробвал. Каква е вероятността да отключи с петия ключ?

Задача 6. На всеки от върховете на равностраничен триъгълник има една мравка. Всяка мравка избира произволно един от другите два върха и тръгва към него. За единица време всяка мравка изминава разстоянието от един връх до друг. Две мравки могат да се разминат ако тръгнат една срещу друга. Каква е вероятността след единица време да има по една мравка на всеки връх?

Задача 7. Имаме 3 карти: първата е бяла от двете страни, втората е черна от двете страни, а третата е бяла от едната и черна от другата страна. Всяка карта е поставена в затворена кутия. Избираме произволна кутия, отваряме я и виждаме, че горната страна на картата в нея е бяла. Каква е вероятността другата страна на картата също да е бяла?

Задача 8. В кутия има 5 топки, номерирани от 1 до 5. Вадим произволна топка и я връщаме в кутията. Отново вадим произволна топка. Каква е вероятността да извадим два пъти една и съща топка?

Задача 9. В кутия има 3 различни чифта чорапи. Вадим в тъмното 2 чорапа. Каква е вероятността да са чифт?

Задача 10. Група от 20 човека, измежду които са Иван и Георги, е подредена по случаен начин в редица. Каква е вероятността Иван и Георги да са един до друг?

Задача 11. Тесте от 52 карти е разбъркано и е раздадено на 4 играчи. Каква е вероятността всеки играч да има едно асо?

Задача 12. Парола, състояща се от 5 малки букви, е генерирана по случаен начин (буквата на всяка позиция е избрана равновероятно измежду буквите a, b, \dots, z). Каква е вероятността всички букви в паролата да са различни?

Задача 13. На първия етаж на административна сграда 7 души чакат асансьора. Всеки от тях отива в някой от офисите в сградата. Сградата има 16 етажа и на всеки етаж има равен брой офиси (на първия етаж няма офиси).

а) Каква е вероятността поне двама от чакащите да отиват на един и същи етаж?

б) Ако Вие сте един от седемте, каква е вероятността поне един от останалите 6 да отива на Вашия етаж?

* * *

Задача 14. Хвърляме зар 10 пъти. Каква е вероятността да се паднат само 2 шестници? Каква е вероятността да се паднат не повече от 2 шестници? Каква е вероятността да се паднат 2 или повече шестници?

Задача 15. Хвърляме зар докато се падне шестика. Каква е вероятността да хвърляме не повече от 10 пъти? Каква е вероятността да хвърляме поне 6 пъти?

Задача 16. Хвърляме зар докато се паднат три шестници. Каква е вероятността да хвърляме не повече от 20 пъти?

Задача 17. Фенерче работи с 2 батерии. Иван има 8 батерии, от които 5 са нови и 3 са изтощени, но не знае кои точно. Ако пробва с 2 случайно избрани батерии, каква е вероятността фенерчето да проработи?

Задача 18. Машинописка прави средно по една грешка на всеки 500 думи. На една страница има 300 думи. Каква е вероятността машинописката да направи не повече от 2 грешки на 5 страници? Каква е вероятността да направи между 1 и 3 грешки (включително) на 5 страници?

Задача 19. На студенти е даден тест от 10 въпроса, всеки с по 4 възможни отговора, един от които е верен. Иван се явява на теста без да е учил и огражда произволно отговори. Каква е вероятността да е отговорил вярно на поне 5 от въпросите?

Задача 20. За клинично проучване са необходими доброволци имачи определен ген, който се среща с вероятност 0.1. Каква е вероятността да се тестват 5 или повече доброволци до намиране на първия доброволец с въпросния ген? Каква е вероятността да се тестват 50 или повече доброволци до намиране на 10 доброволци с въпросния ген?

Задача 21. Средно веднъж на 90 дни в софийското метро възниква технически проблем, който води до спиране на движението на влаковете за поне 20 минути. Каква е вероятността за 360 дни да възникне такъв проблем повече от 3 пъти?

Задача 22. Теглим 10 случайно избрани карти от тесте с 52 карти (без връщане). Каква е вероятността да изтеглим поне 2 купи?

Задача 23. Теглим 10 пъти по една случайно избрана карта от тесте с 52 карти (с връщане). Каква е вероятността да изтеглим поне 2 купи?

Задача 24. Пациент в болница се нуждае от кръводарител с кръвна група АВ. Известно е, че 7% от населението е с кръвна група АВ. Потенциални кръводарители се тестват в болницата за определяне на кръвната им група.

а) Каква е вероятността да се тестват не повече от 10 души до откриване на кръводарител с кръвна група АВ?

б) Каква е вероятността измежду първите 50 тествани да има поне двама с кръвна група АВ?

Задача 25. Броят клиенти, които посещават офис на банка за един ден, е Пуасоново разпределен с параметър $\lambda = 18$.

а) Каква е вероятността офиса на банката да бъде посетен от поне 20 клиенти за един ден?

б) Каква е вероятността между 15 и 25 клиенти (включително) да посетят офиса на банката за един ден?

* * *

Задача 26. Генерирайте 500 случайни числа от равномерно разпределение в интервала $(2, 3)$. Начертайте хистограма на генерираните числа и на същата картинка добавете графика на плътността $f(x)$. Повторете същото с 5000 случайни числа.

Задача 27. Генерирайте 500 случайни числа от експоненциално разпределение с параметър $\lambda = 1/7$. Начертайте хистограма на генерираните числа и на същата картинка добавете графика на плътността $f(x)$. Повторете същото с 5000 случайни числа.

Задача 28. Генерирайте 500 случайни числа от нормално разпределение с параметри $\mu = 0$, $\sigma = 1$. Начертайте хистограма на генерираните числа и на същата картинка добавете графика на плътността $f(x)$. Повторете същото с 5000 случайни числа.

Задача 29. Количеството (в милилитри) на душ гел в опаковка е равномерно разпределено в интервала $(248, 255)$. Каква е вероятността произволно избрана опаковка да съдържа по-малко от 250 мл душ гел? Намерете v , такова че произволно избрана опаковка съдържа поне v мл душ гел с вероятност 0.95.

Задача 30. Времето на живот (в хиляди часове) на лазерен диод е експоненциално разпределено с параметър $\lambda = 1/10$. Каква е вероятността времето на живот на произволно избран лазерен диод да надвишава 10 хиляди часа? Каква е вероятността времето на живот на произволно избран лазерен диод да е между 7 и 11 хиляди часа? Намерете t , такова че времето на живот на лазерен диод е поне t с вероятност 0.97.

Задача 31. Времето от зареждане до изтощаване на батерия на лаптоп при обичайна работа е нормално разпределено със средно 260 минути и стандартно отклонение 50 минути. Каква е вероятността батерия да се изтощи след повече от 4 часа работа? Каква е вероятността батерия да се изтощи след между 3 и 5 часа работа? Намерете t , такова че батерия се изтощава след повече от t минути с вероятност 0.9.

Задача 32. Количеството кашкавал, което се изразходва в дадена пицария за една седмица, е нормално разпределено със средно 41 кг и стандартно отклонение 5 кг. Каква е вероятността в произволно избрана седмица пицарията да изразходи над 51 кг кашкавал? Колко кашкавал трябва да има в запас в дадена седмица, така че да е достатъчно с вероятност 0.99?

Задача 33. Количеството бира (в литри), което Иван изпива за една седмица, е експоненциално разпределено с параметър $1/3$. Каква е вероятността Иван да изпие повече от 10 литра бира за една седмица? Каква е вероятността в най-много 3 от следващите 5 седмици Иван да изпие повече от 10 литра бира? Предполагаме, че количеството изпита бира в дадена седмица е независимо от това в предишните седмици.

Задача 34. Обемът течност, който автомат за безалкохолни напитки налива в една чаша, е нормално разпределен със средно 205 мл и стандартно отклонение 2 мл. Каква е вероятността автоматът да налее в една чаша по-малко от 200 мл? Каква е вероятността автоматът да налее в една чаша между 200 и 205 мл?

Задача 35. Времето, през което потребител разглежда интернет страница преди да премине на друга страница, е експоненциално разпределено със средно 5 секунди. Каква е вероятността страница да бъде разглеждана от потребител повече от 10 секунди? След колко време 50% от потребителите са преминали на друга страница?

* * *

Задача 36. Разгледайте данните [survey](#) от пакета [MASS](#). Представете таблично и графично данните за физическите упражнения ([Exer](#)).

Задача 37. (Данни [survey](#) от пакета [MASS](#).) Представете таблично и графично данните за пушенето ([Smoke](#)).

Задача 38. (Данни [survey](#) от пакета [MASS](#).)

- а) Какъв процент от студентите са непушачи?
- б) Колко от студентите са непушачи и правят физически упражнения често?
- в) Какъв процент от студентите са непушачи и правят физически упражнения често?
- г) Какъв процент от непушачите правят физически упражнения често?
- д) Какъв процент от студентите, правещи физически упражнения често, са непушачи?

Задача 39. (Данни [survey](#) от пакета [MASS](#).) Чрез подходящи графики илюстрирайте честотата на пушене в зависимост от честотата на физически упражнения.

Задача 40. (Данни [survey](#) от пакета [MASS](#).) Чрез подходящи графики илюстрирайте честотата на физически упражнения в зависимост от честотата на пушене.

Задача 41. (Данни [survey](#) от пакета [MASS](#).) Представете чрез подходящи таблици и графики данните за пулса на студентите ([Pulse](#)).

Задача 42. (Данни `survey` от пакета `MASS`.) Представете чрез подходящи таблици и графики данните за възрастта на студентите (`Age`).

* * *

Задача 43. (Данни `survey` от пакета `MASS`.) Намерете медианата, средната стойност и стандартното отклонение на:

- а) пулса на студентите;
- б) пулса на жените;
- в) пулса на студентите на възраст не повече от 25 години;
- г) пулса на студентите, правещи физически упражнения често;
- д) пулса на студентите, които са непушачи и правят физически упражнения често.

Задача 44. (Данни `survey` от пакета `MASS`.) Чрез подходящи числови характеристики и графики покажете как пулсът се различава в зависимост от честотата на физически упражнения (`Exer`).

Задача 45. Във файла `exam_grades.txt` има данни за оценките на студенти от курс по статистика.

- а) Чрез графики и числови характеристики изследвайте зависимостта между:
 - `test1` и `course.grade`;
 - `test2` и `course.grade`;
 - `test3` и `course.grade`.
- б) Чрез графики и числови характеристики покажете как крайната оценка (`course.grade`) се различава в зависимост от пола.
- в) Покажете как крайната оценка варира в зависимост от семестъра.

Задача 46. Генерирайте вектор $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_{500})$ с 500 случайни числа от:

- а) $U(3, 7)$;
- б) $\text{Exp}(1/5)$;
- в) $\mathcal{N}(5, 1)$.

За всеки от векторите постройте кутия с мустаци, ориентирана хоризонтално. Добавете на графиката \bar{x} и границите на интервала $[\bar{x} - 3s, \bar{x} + 3s]$ като използвате функцията `points`.

Задача 47. (Данни `survey` от пакета `MASS`.) Намерете медианата, средната стойност и стандартното отклонение на:

- а) възрастта на студентите;
- б) възрастта на пушачите;
- в) възрастта на пишещите с дясната ръка;
- г) възрастта на студентите с измерен пулс 70 и повече;
- д) възрастта на студентите, които не правят физически упражнение.

Задача 48. (Данни `survey` от пакета `MASS`.) Представете графично височината на студентите. Чрез подходящи числови характеристики и графики сравнете височината на мъжете и жените.

* * *