

Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.

1. (Л) Игральную кость бросают 180 раз. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что пять очков выпадут от 24 до 36 раз.
2. (Л) Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания менее чем на три среднеквадратичных отклонения.
3. Суточная потребность электроэнергии в населенном пункте является случайной величиной с математическим ожиданием 2000 кВт/ч и дисперсией 20 000. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что в ближайший день расход электроэнергии в населенном пункте будет от 1500 до 2500 кВт/ч.
4. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания не меньше, чем на два среднеквадратичных отклонения.
5. Устройство состоит из 10 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента за время T равна 0.05. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом отказавших элементов и средним числом отказов за время T окажется:
а) меньше двух; б) не меньше двух.
6. В осветительную сеть параллельно включено 20 ламп. Вероятность того, что за время T лампа будет включена, равна 0.8. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом включенных ламп и средним числом включенных ламп за время T окажется:
а) меньше трех; б) не меньше трех.
7. Суточный расход воды в населенном пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 13 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине более чем на 26 тыс. литров.
8. Вероятность того, что посетитель магазина купит товар, равна 0,6. Почему нельзя применить неравенство Чебышева для оценки вероятности того, что доля покупателей будет заключена в границах от 0,5 до 0,65, если магазин посетило 60 человек. Как следует изменить правую границу, чтобы применение неравенства Чебышева стало возможным? Решить задачу при соответствующем изменении правой границы.
9. В хозяйстве имеются 100 автомобилей. Вероятность безотказной работы каждого из них в течении определенного периода составляет 0,9. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что отклонение числа безотказно работающих автомобилей за период от его математического ожидания не превзойдет по модулю 5.
10. Вероятность вызревания семян овощной культуры в данной местности составляет 0,75. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что из 1000 растений число растений с вызревшими семенами составит от 700 до 800. Определить вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
11. Вес мужчины - случайная величина со средним 90 кг и дисперсией 50 кг². Оцените с помощью Чебышева вероятность того, что вес случайного встречного мужчины отличается от среднего на величину большую 15 кг.
12. Пользуясь неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что из посеянных 5000 семян взошедших окажется от 3750 до 4250, если известно, что $M(x) = 4000$. Определить вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
13. Размер вклада клиента сберегательного банка – случайная величина, распределенная по биномиальному закону с математическим ожиданием 15 тыс. руб. и дисперсией 0.4. Необходимо:
 - 1) Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что размер вклада наудачу взятого вкладчика будет заключен в границах от 14 до 16 тыс. руб.;
 - 2) Найти вероятность того же события, используя следствие из интегральной теоремы Муавра-Лапласа;
 - 3) Пояснить различие результатов.
14. Вероятность того, что автомат сработает при опускании одного жетона, равна 0.96. Почему нельзя применить неравенство Чебышева для оценки вероятности того, что при опускании 3000 жетонов в

автомат он сработает от 2800 до 3030 раз? Какой должна быть левая граница, чтобы применить неравенство Чебышева стало возможно? Решить задачу после соответствующего изменения левой границы, а затем найти вероятность того же события по следствию из интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

15. Дневная выручка магазина является случайной величиной со средним значением 10000 руб. и средним квадратичным отклонением 2000 руб.
- 1) с помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что дневная выручка будет находиться в пределах от 6000 до 14000 руб.
 - 2) найти вероятность того же события учитывая, что дневная выручка магазина является случайной величиной, распределенной по нормальному закону
 - 3) объяснить различия результатов.
16. Вероятность сдачи в срок всех экзаменов студентом факультета равна 0,7. Почему нельзя с помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что доля сдавших в срок все экзамены из 2000 студентов будет заключена в границах от 0,64 до 0,74. Что необходимо поменять в условии задачи, чтобы применение неравенства Чебышева стало возможным. Решить задачу при допустимых изменениях.