

Классическое определение вероятности

- 11. На столе лежат цветные папки: синяя, жёлтая, чёрная и зелёная. Серёжа случайно берёт со стола папку. С какой вероятностью эта папка окажется чёрной?

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

*A - Серёжа взял чёрную папку
m = 1
n = 4 (всего папок)*

$$P = \frac{1}{4} = 0,25$$

- 16. Из коробки лото случайным образом достали один бочонок. Найти вероятность того, что у этого бочонка номер не кратен 3. Результат округлить до сотых.

Указание. В лото 90 бочонков с номерами от 1 до 90.

① *n = 90 (все бочонки)*

$$m = 90 - \frac{90}{3} = 90 - 30 = 60 \text{ (не кр. 3)}$$

$$P = \frac{m}{n} = \frac{60}{90} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$\begin{array}{r|l} 20 & 3 \\ -18 & \\ \hline 20 & 0,666... \\ -18 & \\ \hline 20 & \end{array}$$

② *A - взяли бочонок с номером не кр 3
Ā - взяли бочонок с номером кр 3*

$$P(\bar{A}) = \frac{30}{90} = \frac{1}{3}$$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} = 0,67$$

- 23. В сборнике билетов по физике всего 30 билетов. Только в шести билетах встречается вопрос о равномерном движении. На экзамене выпускнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете не будет вопроса о равномерном движении.

I способ

$$n = 30$$

$$m = 30 - 6 = 24$$

$$P(A) = \frac{24}{30} = \frac{4}{5} = \frac{8}{10} = 0,8$$

II способ

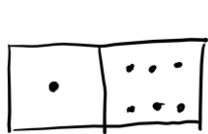
$$P(\bar{A}) = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$$

$$P(A) = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5} = 0,8$$

► 26. Найти вероятность того, что случайным образом выбранная из коробки «доминошка» (кость) не будет иметь сумму очков равную 5. Ответ округлить до сотых.

Указание. В классическом наборе домино 28 фишек (костей).

$$n = 28$$



$$\left. \begin{array}{l} 0+5 \\ 1+4 \\ 2+3 \end{array} \right\}$$

сумма 5 $\Rightarrow m = 28 - 3 = 25$

$$P(A) = \frac{25}{28} =$$

$$0,89$$

$$\begin{array}{r} 250 \\ -224 \\ \hline 260 \\ -252 \\ \hline 80 \end{array} \quad \begin{array}{r} 28 \\ 0,892 \end{array}$$

Задачи 12, 13, 18, 19, 24, 25, 29, 30 самостоятельно

12) 0,28

13) 0,17; 0,5

18) 0,2

19) 0,25

24) 0,4

25) 0,17

29) 0,083

30) 0,94

► 25 (ЕГЭ-2023). Игральную кость бросают два раза. Найдите вероятность того, что выпавшие значения совпадают. Ответ округлите до сотых.

$$n = 6 \cdot 6 = 36$$

$$m = 6 \quad \begin{array}{cc} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{array} \quad \begin{array}{cc} 3 & 3 \\ 4 & 4 \end{array} \quad \begin{array}{cc} 5 & 5 \\ 6 & 6 \end{array}$$

$$P = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} = 0,17$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ -6 \\ \hline 40 \\ -36 \\ \hline 40 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ 0,166 \end{array}$$

► 29. В командном соревновании по художественной гимнастике участвуют команды из 38 стран, среди которых Россия, Китай, Германия и Белоруссия. Порядок выступления определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что команда Германии начнёт своё выступление позже Китая, но раньше, чем команды России и Белоруссии? Ответ округлить до тысячных.

$$m: \dots K \dots \Gamma \dots P \dots B \dots$$

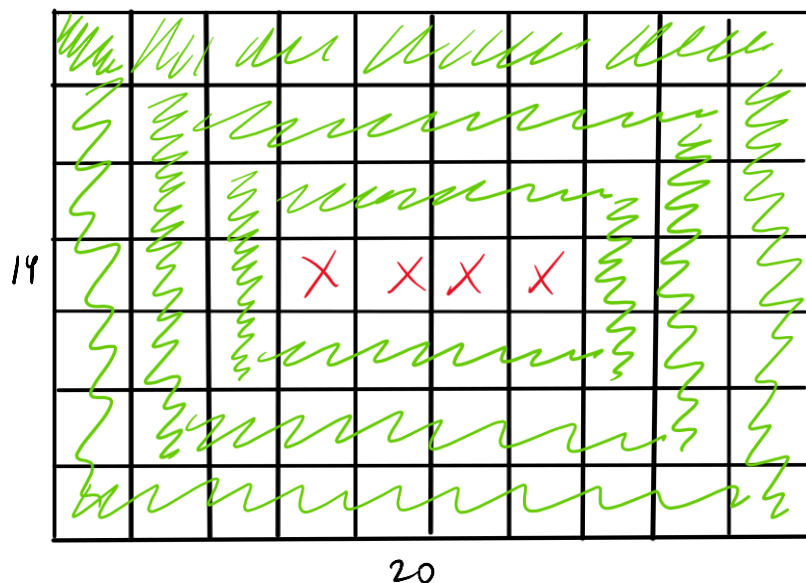
$$\dots K \dots \Gamma \dots B \dots P \dots$$

$$n = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

$$m = 2$$

$$P = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$$

- 30. Прямоугольный лист бумаги со сторонами 20 и 14 см разбивают на квадратики со стороной 2 см. Среди этих квадратиков случайным образом выбирают один. Какова вероятность, что расстояние от одной из сторон квадрата до границы листа не более 4 см? Ответ округлить до сотых.



$$n = 7 \cdot 10 = 70$$

$$m = 70 - 4 = 66$$

$$P = \frac{66}{70} = \frac{33}{35}$$

0,94

- 33. В коробке 50 шариков, из них 5 красных и 4 белых. Случайным образом выбирают и достают по одному шару из коробки. Найти вероятность того, что седьмой выбранный шарик окажется красным.

$$n = 50 \quad m = 5$$

$$P = \frac{5}{50} = \frac{1}{10} = 0,1$$



- 35 (ЕГЭ-2018). Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?

$$n = 80$$

$$m - \text{кон-во участн. в 3 день}$$

$$m = \frac{80 - 8}{4} = 18$$

$$P = \frac{18}{80} = \frac{9}{40} = 0,225$$

► 41. На потоке 175 студентов, среди них два отличника — Петя и Дима. Поток случайным образом разбивают на 7 равных групп. Найти вероятность того, что Петя и Дима окажутся в одной группе. Результат округлить до сотых.



$$\frac{175}{7} = 25 \text{ студ в каждой группе}$$

В 1 гр. рассирав. Петю $\Rightarrow$ осталось 24 места
в гр I

на эти 24 места претенд. 174 чехов.

$\Rightarrow$ Вероятн. того, что Дима попадет в 1 гр?

$$P = \frac{24^{16}}{174} = \frac{4}{29} = 0,14$$

$$\begin{array}{r|l} 40 & 29 \\ -29 & 0,137 \\ \hline 110 & \\ -87 & \\ \hline 230 & \end{array}$$

Самостоятельно 38, 39, 42

38) 0,25

39) 0,6

42) 0,95

Статистическое определение вероятности

Относительная частота $W(A)$ события A в данной серии испытаний называют отношением числа испытаний M , в которых это событие произошло, к числу всех проведённых испытаний N

$$W(A) = \frac{M}{N}$$

При этом число M называется частотой события A .

Статистической вероятностью называют число, около которого колеблется относительная частота события при большом числе испытаний.

Закон больших чисел: при любой достаточно большой серии испытаний относительная частота события A стремится к вероятности этого события, то есть $W(A) \sim P(A)$.

решка	247
орел	753
ребро	0

Статистическое определение вероятности

► 43. В таблице приведены результаты срезовой контрольной работы по алгебре в девятих классах. Какова вероятность того, что оценка выбранной наугад работы будет выше, чем средняя по школе? Ответ округлить до сотых.

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Число учащихся	5	20	24	5

$$\text{средняя оценка} = \frac{5 \cdot 2 + 20 \cdot 3 + 24 \cdot 4 + 5 \cdot 5}{5 + 20 + 24 + 5} =$$

$$= \frac{70 + 96 + 25}{30 + 24} = \frac{191}{54} \approx 3,5$$

Выше, чем средняя: «4» и «5»
 А - выбрали работу с «4» или «5»

$$P = \frac{24 + 5}{54} = \frac{29}{54}$$

► 45. На фабрике новогодних игрушек 4% произведённых игрушек имеют дефект. При контроле качества продукции выявляют 75% дефективных игрушек. Остальные игрушки попадают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке игрушка будет иметь дефект. Ответ округлите до сотых.

Пусть произведено x игрушек

из них 4% с дефектом $= 0,04 \cdot x$

На контроле качества изымут 75% из $0,04 \cdot x =$
 $= 0,75 \cdot 0,04 \cdot x$

A - купили браков. игрушку

$\bar{A}$ - купили хорошую игрушку

$$P(A) = \frac{0,04x \cdot 0,25}{x - 0,75 \cdot 0,04 \cdot x} =$$

$$= \frac{0,25 \cdot 0,04 \cdot x}{x \cdot (1 - 0,75 \cdot 0,04)} = \frac{0,01}{1 - 0,03} = \frac{1}{97}$$

$$0,75 = \frac{3}{4}$$

$$0,04 = \frac{4}{100}$$

$$0,25 = \frac{1}{4}$$

$$0,75 \cdot 0,04 = \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{100} = \frac{3}{100}$$

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{4}{100} = \frac{1}{100}$$

- 47. В среднем на 3500 автомобилей, поступающих в продажу, четыре имеют дефект по окраске. Найти вероятность того, что один случайно выбранный автомобиль не имеет дефектов по окраске. Результат округлить до тысячных.

$$P = \frac{3500 - 4}{3500} = \frac{3496}{3500} \approx 0,999$$

- 50 (База ФИПИ, 75244F). Фабрика выпускает сумки. В среднем 4 сумки из 50 имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без скрытого дефекта.

$$P = \frac{50 - 4}{50} = \frac{46}{50} = \frac{92}{100} = 0,92$$

- 52. При испытании прибора оказалось, что относительная частота появления некачественного прибора равна 0,04. Найти число исправных приборов в партии из 600 приборов.

$$P = \frac{m}{n} \quad P = 0,04 \quad m - \text{кол. во не исп.}$$
$$n = 600 \quad \frac{m}{600} = 0,04 \Rightarrow m = 600 \cdot 0,04$$

$$m = 6 \cdot 4 = 24 \quad \text{ответ: } 600 - 24 = 576$$

Самостоятельно 46, 48, 51, 53

46) 0,006

48) 0,97

51) 0,993

53) 292

► 46. В типографии 10% напечатанных книг имеют дефект. При контроле качества продукции выявляют 95% дефективных книг. Остальные книги попадают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке книга будет иметь дефект. Ответ округлите до тысячных.

Выпустили 1000 книг

10% с дефектом = 100 книг

95% дефектив. изымут = 95 шт

$$P = \frac{5}{1000 - 95} = \frac{5}{905} = \frac{1}{181} \approx 0,006$$