

10. Теория вероятностей  
Блок 1. ФИПИ  
Примеры решений

**Задание 1.** В фирме такси в данный момент свободно 16 машин: 2 чёрные, 8 жёлтых и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Событие А – приедет жёлтое такси

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{количество жёлтых машин (условие)}}{\text{количество всех машин}} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 0,5$$

Ответ: 0,5.

**Задание 2.** Родительский комитет закупил 30 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 21 с машинами и 9 с видом города. Подарки распределяются случайным образом между 30 детьми, среди которых есть Серёжа. Найдите вероятность того, что Серёже достанется пазл с машиной.

Событие А – достанется пазл с машиной

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{количество пазлов с машиной (условие)}}{\text{количество всех пазлов}} = \frac{21}{30} = \frac{7}{10} = 0,7$$

Ответ: 0,7.

**Задание 3.** В лыжных гонках участвуют 5 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что:

- а) первым будет стартовать спортсмен из России;
- б) первым будет стартовать спортсмен из России или Швеции;
- в) первым будет стартовать спортсмен **не** из Швеции.

а) Событие А – первым будет стартовать спортсмен из России

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{количество спортсменов из России (условие)}}{\text{количество всех спортсменов}} = \frac{5}{5+2+3} = \frac{5}{10} = 0,5$$

Ответ: 0,5;

б) Событие В – первым будет стартовать спортсмен из России или Швеции

$$P(B) = \frac{m}{n} = \frac{\text{кол.-во спортсменов из России или Швеции (условие)}}{\text{кол.-во всех спортсменов}} = \frac{5+3}{5+2+3} = 0,8$$

Ответ: 0,8;

II способ:

Сумма вероятностей противоположных событий:  $P(A)+P(\bar{A})=1$

Событие  $\bar{A}$  – попадётся невыученный билет

$$P(\bar{A}) = \frac{m}{n} = \frac{\text{количество невыученных билетов}}{\text{количество всех билетов}} = \frac{10}{40} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0,25$$

$$P(A)+P(\bar{A})=1 \Rightarrow P(A)=1-P(\bar{A})=1-0,25=0,75$$

Ответ: 0,75.

**Задание 6.** В магазине канцтоваров продаётся 180 ручек: 43 красных, 54 зелёных, 29 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет:

- А) красной или фиолетовой;
- Б) синей или чёрной;
- В) черной или зеленой.

а) Событие А – ручка будет красной или фиолетовой

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{кол.-во красных и фиолетовых ручек}}{\text{кол.-во всех ручек}} = \frac{43+29}{180} = \frac{72}{180} = \frac{2}{5} = \frac{4}{10} = 0,4$$

Ответ: 0,4;

б) Событие В – ручка будет синей или чёрной

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{кол.-во синих и черных ручек}}{\text{кол.-во всех ручек}} = \frac{180-(43+54+29)}{180} = \frac{54}{180} = \frac{3}{10} = 0,3$$

Ответ: 0,3;

в) Событие С – ручка будет черной или зеленой

Количество черных ручек:  $\frac{180-(43+54+29)}{2} = \frac{54}{2} = 27$

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{кол.-во черных и зеленых ручек}}{\text{кол.-во всех ручек}} = \frac{27+54}{180} = \frac{81}{180} = \frac{9}{20} = \frac{45}{100} = 0,45$$

Ответ: 0,45.

в) Событие С – первым будет стартовать спортсмен **не** из Швеции

I способ:

$$P(C) = \frac{m}{n} = \frac{\text{количество спортсменов не из Швеции (условие)}}{\text{количество всех спортсменов}} = \frac{5+2}{5+2+3} = \frac{7}{10} = 0,7$$

II способ:

Сумма вероятностей противоположных событий:  $P(C)+P(\bar{C})=1$

Событие  $\bar{C}$  – первым будет стартовать спортсмен из Швеции

$$P(\bar{C}) = \frac{m}{n} = \frac{\text{количество спортсменов из Швеции}}{\text{количество всех спортсменов}} = \frac{3}{5+2+3} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$P(C)+P(\bar{C})=1 \Rightarrow P(C)=1-P(\bar{C})=1-0,3=0,7$$

Ответ: 0,7.

**Задание 4.** У бабушки 15 чашек: 12 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

I способ:

Событие А – выбрана чашка с синими цветами

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{количество синих чашек (условие)}}{\text{количество всех чашек}} = \frac{15-12}{15} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = \frac{2}{10} = 0,2$$

II способ:

Сумма вероятностей противоположных событий:  $P(A)+P(\bar{A})=1$

Событие  $\bar{A}$  – выбрана чашка не с синими (красными) цветами

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{количество красных чашек}}{\text{количество всех чашек}} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5} = \frac{8}{10} = 0,8$$

$$P(A)+P(\bar{A})=1 \Rightarrow P(A)=1-P(\bar{A})=1-0,8=0,2$$

Ответ: 0,2.

**Задание 5.** На экзамене 40 билетов, Гриша **не** выучил 10 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Событие А – попадётся выученный билет

I способ:

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{количество выученных (условие) билетов}}{\text{количество всех билетов}} = \frac{40-10}{40} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4} = 0,75$$

**Задание 7.** В среднем из 120 карманных фонариков, поступивших в продажу, три неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

I способ:

Событие А – фонарик окажется исправен

$$P(A) \approx W(A) = \frac{n_A}{n} = \frac{\text{кол.-во исправных фонариков}}{\text{кол.-во всех фонариков}} = \frac{120-3}{120} = \frac{117}{120} = \frac{39}{40} = 0,975$$

II способ:

Сумма вероятностей противоположных событий:  $P(A)+P(\bar{A})=1$

События: А – фонарик окажется исправен

$\bar{A}$  – фонарик окажется неисправен

$$P(\bar{A}) \approx W(\bar{A}) = \frac{n_{\bar{A}}}{n} = \frac{\text{кол.-во неисправных фонариков}}{\text{кол.-во всех фонариков}} = \frac{3}{120} = \frac{1}{40} = \frac{25}{1000} = 0,025$$

$$P(A)+P(\bar{A})=1 \Rightarrow P(A)=1-P(\bar{A})=1-0,025=0,975$$

Ответ: 0,975.

**Задание 8.** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,16. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Сумма вероятностей противоположных событий:  $P(A)+P(\bar{A})=1$

События: А – шариковая ручка пишет хорошо

$\bar{A}$  – шариковая ручка пишет плохо (или не пишет)  $P(\bar{A})=0,16$

$$P(A)+P(\bar{A})=1 \Rightarrow P(A)=1-P(\bar{A})=1-0,16=0,84$$

Ответ: 0,84.

10. Теория вероятностей  
Блок 2. ФИПИ. Расширенная версия (старый ОБЗ)  
Примеры решений

**Задание 1.** На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 9 с капустой, 7 с рисом и 4 с мясом. Антон наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с капустой.

Событие А – пирожок оказался с капустой

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{кол.-во пирожков с капустой (условие)}}{\text{кол.-во всех пирожков}} = \frac{9}{9+7+4} = \frac{9}{20} = \frac{45}{100} = 0,45$$

Ответ: 0,45.

## 10 задание

**Вероятность** - это степень наступления какого-либо события. Вероятность изменяется числом от 0 до 1. Отрицательные числа и числа больше единицы ответом быть не могут!

**Как понять результат своего вычисления:**

В ОГЭ мы работаем со случайными событиями, ответ 1 или 0 в 10 задании получиться не может! ( $0 \leq P \leq 1$ )

Вероятность любого события можно найти по формуле:

$$P = \frac{m \text{ (количество благоприятных исходов)}}{n \text{ (количество всех исходов)}}$$

**Разберем пример:**

На столе 4 бутылки с водой. Одна из них – вода с газом. Какова вероятность взять бутылку с негазированной водой, выбирая случайным образом.

Объяснение:

1. 4 бутылки, если 1 бутылка с газом, значит, 3 без газа.
2. Нам нужна негазированная, значит, количество благоприятных исходов для нас – 3.
3. А всего бутылок 4 – это количество всех исходов.
4. Далее решаем по формуле. 3 делим на 4 и переводим в десятичную дробь (ответы на ОГЭ принимаются только в виде десятичных дробей). Получаем 0.75.

Также существуют **НЕСОВМЕСТИМЫЕ СОБИТИЯ** – события не совместимы если они не могут произойти одновременно.

**Пример:** получить за ОГЭ по математике «5» и получить за ОГЭ по математике «4».

Вероятность, что наступит или событие А или событие В:

$$P (A \text{ или } B) = P (A) + P (B)$$

Два события называются **ПРОТИВОПОЛОЖНЫМИ**, если в данном испытании они совместимы и одно из них обязательно происходит.

Вероятности противоположных событий А и В в сумме дают 1

$$P (A) + P (B) = 1$$