



**Элементы математической
статистики, комбинаторики и теории
вероятности.**

**Решение задач.
Подготовка к ЕГЭ.**

**Вероятностью
события A называется
отношение числа
благоприятных для этого
события исходов к числу
всех равновозможных
исходов.**

Задача №1

В соревнованиях по толканию ядра участвуют 9 спортсменов из Дании, 3 спортсмена из Швеции, 8 спортсменов из Норвегии и 5 — из Финляндии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Финляндии.

Решение №1

Решение.

Всего участвует $9+3+8+5=25$ спортсменов.

А т.к. финнов 5 человек, то вероятность того, что на последнем месте будет спортсмен из Финляндии $5/25 = 1/5 = 0,2$

Задача №2

В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Македонии, 9 спортсменов из Сербии, 7 спортсменов из Хорватии и 5 — из Словении. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Македонии.

Задача №3

Фабрика выпускает сумки. В среднем на 180 сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

Решение №3

Решение.

$180 - 8 = 172$ сумки качественные.

$172 / 180 = 0,955... \approx \mathbf{0,96}$

Задача №4

Фабрика выпускает сумки. В среднем на 170 качественных сумок приходится шесть сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

Решение №4

Решение:

$170 + 6 = 176$ - всего сумок.

$170 / 176 = 0,965 \approx 0,97$

Задача №5

**В случайном эксперименте
бросают две игральные кости.
Найдите вероятность того, что в
сумме выпадет 8 очков.
Результат округлите до сотых.**

Решение №5

Решение:

Игральные кости - это кубики с 6 гранями. На первом кубике может выпасть 1, 2, 3, 4, 5 или 6 очков.

Каждому варианту выпадения очков соответствует 6 вариантов выпадения очков на втором кубике.

Т.е. всего различных вариантов $6 \cdot 6 = 36$.

Варианты (исходы эксперимента) будут такие:

1;1 1;2 1;3 1;4 1;5 1;6

2;1 2;2 2;3 2;4 2;5 2;6

и т.д.

6;1 6;2 6;3 6;4 6;5 6;6

Подсчитаем количество исходов (вариантов), в которых сумма очков двух кубиков равна 8.

2;6 3;5; 4;4 5;3 6;2 Всего 5 вариантов.

Найдем вероятность. $5/36 = 0,138 \approx 0,14$

Задача №6

В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 14 очков. Результат округлите до сотых.

Решение №6

Решение:

**Всего различных вариантов выпадения
очков будет $6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$**

**Подсчитаем количество благоприятных
исходов, т.е. вариантов, в которых сумма
трех кубиков равнялась 14.**

6;6;2 6;2;6 2;6;6

5;5;4 5;4;5 4;5;5

4;4;6 4;6;4 6;4;4

6;5;3 6;3;5 5;6;3 5;3;6 3;5;6 3;6;5

Всего 15 благоприятных исходов

Вероятность равна $15/216 = 0,06944... \approx 0,07$

Задача №7

В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет все три раза.

Решение №7

Решение.

Количество различных вариантов типа
орел, решка, решка будет $2*2*2 = 8$

Благоприятный вариант 1.

Вероятность равна $1/8 = 0,125$

Задача №8

В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно два раза.

Решение №8

Решение.

Всего вариантов $2*2*2=8$.

Благоприятных - 3 варианта:

о; о; р о; р; о р; о; о

Вероятность равна $3/8 = 0,375$

Задача №9

В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

Решение №9

Решение.

Варианты: o;o o;r r;o r;r.

всего **4** варианта.

Благоприятных 2:

o;r и r;o.

Вероятность равна **$2/4 = 0,5$**

Задача №10

В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что орел не выпадет ни разу.

Решение №10

Решение:

Всего вариантов $2*2*2*2 = 16$

**Орел не выпадет ни разу –
это 1 вариант.**

Вероятность $1/16$.

№ 11. В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 12 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

№ 12. В среднем из 1500 садовых насосов, поступивших в продажу, 3 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

№ 13. В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 22 из Великобритании, 19 из Франции, остальные — из Германии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Германии.

№ 14. В чемпионате по гимнастике участвуют 24 спортсменки: 9 из России, 6 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

**№ 11. 2000-12=1988 -не
подтекают**

$$P=1998/2000 = 0,999$$

№ 12. 1500-3=1497

$$P=1497/1500=0,998$$

№ 13. 50-(22+19)= 9

$$P=9/50=0,18$$

№ 14. 24-(9+6)= 9

$$P= 9/24=0,375$$

№15

На турнир по шахматам прибыло 26 участников в том числе Коля и Толя. Для проведения жеребьевки первого тура участников случайным образом разбили на две группы по 13 человек. Найти вероятность того, что Коля и Толя попадут в разные группы.

1) Если во время жеребьевки каждый участник получал только номер группы, то задача решается просто.

Всего исходов для Коли и Толи четыре: 1-1, 1-2, 2-1, 2-2, а благоприятных два: 1-2 и 2-1.

$$P = 2/4 = 0,5.$$

2) Если же каждый участник получал порядковый номер (1-26), то задача решается по-другому.

Подсчитаем количество всевозможных пар, полученных номеров. Коля имеет 26 вариантов получения номера, тогда у Толи 25 вариантов. Всего образованных пар чисел буде $26 \cdot 25 = 650$.

Подсчитаем количество благоприятных вариантов. 26 вариантов у Коли и 13 вариантов на каждый Колин вариант - у Толи.

$$\text{Всего } 26 \cdot 13 = 338.$$

$$P = 26 \cdot 13 / (26 \cdot 25) = 0,52$$

№16

Перед началом матча по футболу судья просает монету, чтобы определить, какая из команд будет первой владеть мячом. Команда "Б" играет по очереди с командами "К", "С", "З". Найти вероятность того, что ровно в одном матче право владеть мячом получит команда "Б".

Решение: Надо рассматривать 3 независимых испытания.

Испытание А состоит в том, чтобы команда "Б" владела мячом в 1-й игре, испытание В - во второй, С - в третьей.

Вероятность $P(A) = 1/2$. Вероятность противоположного события (Не владела мячом) равна также $1/2$.

Аналогично для испытаний В и С.

Благоприятные исходы: 1) в первой игре владеет, а во второй и третьей не владеет мячом.

$$P = 1/2 * 1/2 * 1/2 = 1/8.$$

2) в первой не владеет, во второй владеет, в третьей - не.
 $P = 1/8.$

3) в первой и второй играх не владеет, а в третьей - владеет.
 $P = 1/8.$

$$P = 1/8 + 1/8 + 1/8 = 3/8$$

2-й способ.

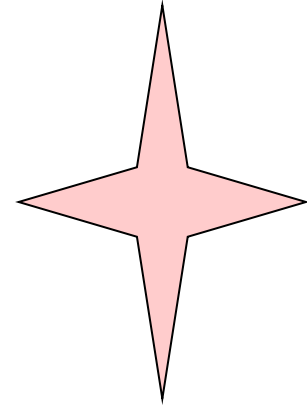
В каждой игре 2 исхода (например 0- не владеет и 1- владеет).

Игр -3. Количество всевозможных сочетаний типа 000, 001, ..., 111 равно $2^3 = 8$).

Количество благоприятных исходов - 3 : 100, 010, 001.

$$P = 3/8$$

- <http://postupivuz.ru/vopros/3575.htm>



Спасибо за урок!!!