

# Решение заданий В10 ЕГЭ (теория вероятностей)

Часть II по материалам ЕГЭ 2012. Учитель математики г.Новосибирск Чернышев Евгений Иванович



- *Справочный материал*

- *Решение задач по формуле вероятности*

*Однотипные задачи под номерами одного цвета.*

*Чтобы увидеть решение задачи, кликните по тексту.*

*Чтобы увидеть ответ к задаче, кликните по кнопке:*



# • *Справочный материал*



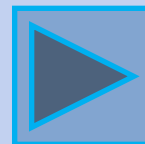
## *Классическое определение вероятности*

*Вероятностью события  $A$  называется отношение числа благоприятных для него исходов испытания к числу всех равновозможных исходов.*

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

*где  $m$  - число исходов, благоприятствующих осуществлению события,*

*а  $n$  - число всех возможных исходов.*



## *Некоторые свойства и формулы*

- 1. Вероятность достоверного события равна единице.*
- 2. Вероятность невозможного события равна нулю.*
- 3. Сумма вероятностей противоположных событий равна 1.*
- 4. Формула сложения вероятностей совместных событий:*

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

- 5. Вероятность появления одного из двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий.*

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

- 6. Вероятность произведения независимых событий  $A$  и  $B$  (наступают одновременно) вычисляется по формуле:*

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B).$$

- 7. Формула умножения вероятностей:*

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B/A),$$

*где  $P(B/A)$  – условная вероятность события  $B$ ,  
при условии, что событие  $A$  наступило.*



**8. Формула Бернулли – формула вероятности  $k$  успехов в серии из  $n$  испытаний**

$$P(A) = C_n^k p^k q^{n-k},$$

где  $C_n^k$  – число сочетаний,

$p$  – вероятность успеха,

$q = 1 - p$  – вероятность неудачи.

При подбрасывании симметричной монеты, когда  $p = q = 1/2$ , формула Бернулли принимает вид:

$$P(A) = \frac{C_n^k}{2^n}.$$

Например, вероятность выпадения орла дважды в трех испытаниях:

$$P(A) = \frac{C_3^2}{2^3} = \frac{3}{8}.$$



## Некоторые методы решения задач

1. Большинство задач можно решить с помощью классической формулы вероятности:

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

2. Задачи с монетами (и игральной костью) при небольшом количестве подбрасываний удобно решать методом перебора комбинаций.

### Метод перебора комбинаций:

- выписываем все возможные комбинации орлов и решек. Например, ОО, ОР, РО, РР. Число таких комбинаций –  $n$ ;
- среди полученных комбинаций выделяем те, которые требуются по условию задачи (благоприятные исходы), –  $m$ ;
- вероятность находим по формуле:

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



3. При решении задач с монетами число всех возможных исходов можно посчитать по формуле  $n = 2^N$ ,

где  $N$  – количество бросков, 2 – число исходов в одном испытании (орел или решка). Например, монету подбросили 3 раза, тогда число всех исходов  $2^3 = 8$ ; четыре раза -  $2^4 = 16$ .

Аналогично при бросании кубика  $n = 6^N$ ,  
где  $N$  – количество бросков, 6 – число исходов в одном испытании (1, 2, 3, 4, 5 или 6). Например, кубик подбросили 3 раза, тогда число всех исходов -  $6^3 = 216$ .

4. Комбинаторный метод решения можно применять при подсчете количества исходов с помощью формул комбинаторики.



# • Решение задач по формуле вероятности

1. Папа, **мама**, сын и дочка бросили жребий – кому мыть посуду. Найдите вероятность того, что посуду будет мыть мама.

Ответ:



## Решение



$n = 4$  – число всех элементарных исходов;

$m = 1$  – число благоприятных исходов  
(жребий выпал на маму).

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{4} = 0,25$$

Ответ: 0,25





**2.** Женя, Лена, Маша, Аня и Коля бросили жребий – кому идти в магазин. Найдите вероятность того, что в магазин надо будет идти Ане.

**Ответ:**



**Решение**

$n = 5$  – число всех возможных исходов;

$m = 1$  – число благоприятных исходов  
(в магазин идти Ане).

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{5} = 0,2$$

**Ответ: 0,2**



3. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 100 качественных сумок приходится 8 сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

Ответ:



Решение

$n = 100 + 8 = 108$  – число всех возможных исходов (всего сумок);

$m = 100$  – число благоприятных исходов (качественная сумка).

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{100}{108} \approx 0,93$$



Ответ: 0,93



4. В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 9 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

Ответ:



Решение

$n = 1000$  – число всех возможных исходов (всего насосов);

$m = 1000 - 9 = 991$  – число благоприятных исходов (насос не подтекает).

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{991}{1000} = 0,991$$

Ответ: 0,991



**5.** В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11 из них встречается вопрос по ботанике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по ботанике.

**Ответ:**



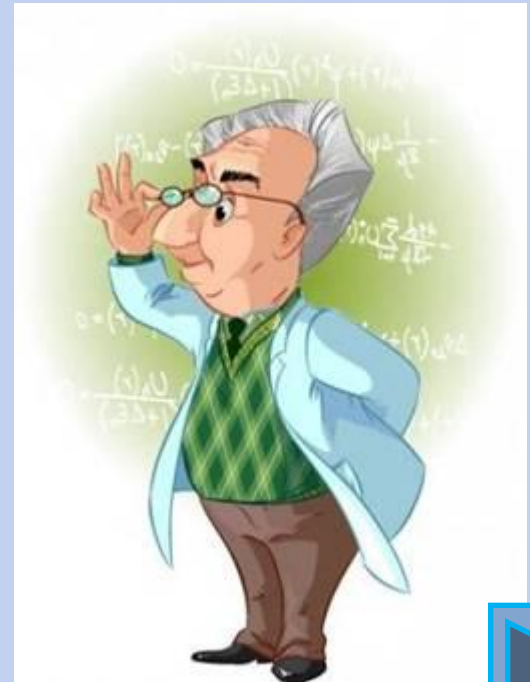
**Решение**

$n = 55$  – число всех возможных исходов;

$m = 11$  – число благоприятных исходов (вопрос по ботанике).

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{11}{55} = 0,2$$

**Ответ: 0,2**



**6.** На семинар приехали трое ученых из Норвегии, четверо из России и трое из Испании. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России.

**Ответ:** 

**Решение**

$n = 3+4+3=10$  – число всех возможных исходов, (число всех претендентов на это, в данном случае восьмое, место);

$m = 4$  – число благоприятных исходов (число претендентов из России).

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{4}{10} = 0,4$$



**Ответ: 0,4**



7. В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Ответ: 

Решение

$n = 20$  – число всех возможных исходов, (число всех претендентов на это место, причем это может быть 1, 2, ..., 8, последнее место);

$m = 20 - (8+7) = 5$  – число благоприятных исходов (число претендентов из Китая)

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{5}{20} = 0,25$$

Ответ: 0,25



8. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений – по одному от каждой страны. В первый день 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

Решение

Ответ:



$n = 80$  – число всех возможных исходов (всех возможных порядковых номеров выступления представителя России);

$m = (80-8) : 4 = 18$  – число благоприятных исходов (порядковых номеров, приходящихся на второй, третий, четвертый и пятый дни).

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{18}{80} = 0,225$$

Ответ: 0,225



9. В чемпионате мира участвуют 20 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по пять команд в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп: **1 1 1 1 1** **2 2 2 2 2** **3 3 3 3 3** **4 4 4 4 4**. Капитаны команд тянут по карточке. Какова вероятность того, что команда Великобритании окажется во второй группе?

**Ответ:**



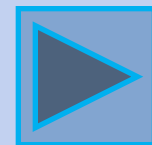
**Решение**

$n = 20$  – число всех возможных исходов (всего карточек);

$m = 5$  – число благоприятных исходов (число карточек с номером 2).

$$P = \frac{m}{n} = \frac{5}{20} = 0,25$$

**Ответ: 0,25**





**10.** *Перед началом первого тура чемпионата по Бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 бадминтонистов, среди которых 10 участников из России, в том числе Руслан Орлов. Найдите вероятность того, что в первом туре Руслан Орлов будет играть с каким-либо бадминтонистом из России?*

**Ответ:**



**Решение**

$n = 26 - 1 = 25$  – число всех возможных исходов (число соперников);

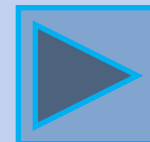
$m = 10 - 1 = 9$  – число благоприятных исходов (число соперников-россиян);

**Сам с собой он играть не будет!**



$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{9}{25} = 0,36$$

**Ответ: 0,36**



**11.** Перед началом первого тура чемпионата по шахматам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 76 шахматистов, среди которых 4 участника из России, в том числе Александр Ефимов. Найдите вероятность того, что в первом туре Александр Ефимов будет играть с каким-либо шахматистом из России?

**Ответ:**



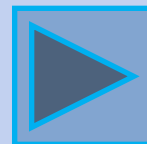
**Решение**

$n = 76 - 1 = 75$  – число всех возможных исходов (число соперников),

$m = 4 - 1 = 3$  – число благоприятных исходов (число соперников-россиян)

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{3}{75} = 0,04$$

**Ответ: 0,04**



**12.** Перед началом первого тура чемпионата по теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 46 теннисистов, среди которых 19 участников из России, в том числе Ярослав Исаков. Найдите вероятность того, что в первом туре Ярослав Исаков будет играть с каким-либо теннисистом из России?

**Ответ:**



**Решение**

$$n = 46 - 1 = 45$$

– число всех возможных исходов  
(равно числу соперников)

$$m = 19 - 1 = 18$$

– число благоприятных исходов  
(при которых соперником будет россиянин)

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{18}{45} = 0,4$$

**Ответ: 0,4**



# Задачи, решаемые с помощью формулы вероятности *Ответы*

1. Папа, мама, сын и дочка бросили жребий – кому мыть посуду.

Найдите вероятность того, что посуду будет мыть

2. ~~Мама~~ Лена, Маша, Аня и Коля бросили жребий – кому идти в

магазин. Найдите вероятность того, что в магазин

3. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 100  
качественных

сумок приходится 8 сумок со скрытыми дефектами.  
Найдите

вероятность того, что купленная сумка окажется

4. В среднем из 1000 сабовых насосов, поступивших в  
продажу,

9 подтекают. Найдите вероятность того, что один

случайно  
5. В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11  
из них

встречается вопрос по ботанике. Найдите вероятность  
того, что

в случайно выбранном на экзамене билете школьнику  
достанется

вопрос по ботанике.



из

Испании. Порядок докладов определяется жеребьёвкой.

Найдите

вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого  
*гимнастике участвуют* В чемпионате по гимнастике участвуют  
из России.

20 спортсменок: 8 из

России, 7 из США, остальные - из Китая. Порядок, в котором  
выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите

вероятность

того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из  
выступлений - по одному от каждой страны. В первый день  
Китай.

8

выступлений, остальные распределены поровну между  
оставшимися

днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой.

Какова

вероятность, что выступление представителя России

9. В чемпионате мира участвуют 20 команд. С помощью  
жеребья их нужно разделить на четыре группы по пять  
команд в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с  
номераами групп: 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 . Капитаны  
команд тянут по карточке. Какова вероятность того, что  
манда Великобритании окажется во  
второй группе?



участников

разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия.

Всего в чемпионате участвует 26 бадминтонистов, среди которых 10

участников из России, в том числе Руслан Орлов. Найдите вероятность

того, что в первом туре Руслан Орлов будет играть с

каким-либо бадминтонистом из России?

Всего в чемпионате участвует 76 шахматистов, среди которых 4

участника из России, в том числе Александр Ефимов.

12. Найдите

вероятность того, что в первом туре Александр Ефимов разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия.

Всего в чемпионате участвует 46 теннисистов, среди которых 19

участников из России, в том числе участников из России, в том числе участников из России, в том числе Ярослав Исаков. Найдите вероятность того, что в первом туре Ярослав Исаков

будет играть

каким-либо теннисистом из России?





# Источники:

1. *И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко Рабочая тетрадь  
ЕГЭ 2012 Математика .Задача В10*
2. *Первое сентября. Математика, январь, март 2012*
3. *ЕГЭ 3000 задач с ответами. Математика.  
Все задания группы В. Закрытый сегмент / А.Л. Семенов,  
И.В. Яценко, и др. /– Издательство «Экзамен», 2012.*
4. <http://mathege.ru> *Открытый банк заданий по  
математике*
5. <http://www.postupivuz.ru>
6. <http://alexlarin.com>
7. <http://www.berdov.com>
8. <http://www.youtube.com>

