



Элементы теории вероятностей. Задания №4, №5 профильного ЕГЭ по математике

Петренко Наталья Викторовна,
учитель математики МБОУ СОШ №7,
ст. Воронежской, Усть-Лабинский район



Задание №4

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{то, что в вопросе}}{\text{СКОЛЬКО ВСЕГО}}$$

m

число благоприятных **ИСХОДОВ**

n

общее число **ИСХОДОВ**

Что такое **ИСХОД**?

Элементарные события (исходы) – простейшие события, которыми может закончиться случайный опыт.

Сумма вероятностей всех исходов случайного опыта всегда равна 1

Исходы случайного опыта могут быть:

Совместные события – это исходы, которые могут наступить в одном случайном опыте.

Несовместные события – это исходы, которые не наступают в одном случайном опыте.

Независимые (зависимые) – это исходы, наступление которых не зависят (зависят) друг от друга в нескольких случайных опытах.

Противоположные:



называется **противоположным событием A** , если состоит из тех и только тех элементарных исходов, которые не входят в A .

1. В группе туристов 20 человек. Их вертолёт доставляет в труднодоступный район, перевозя по 4 человека за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист В., входящий в состав группы, полетит первым рейсом вертолёта.

$$P = \frac{4}{20} = 0,2$$

Ответ: 0,2

2. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 4 прыгуна из Франции и 9 прыгунов из Колумбии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что двенадцатым будет выступать прыгун из Колумбии.

$$P = \frac{9}{25} = 0,36$$

Ответ: 0,36

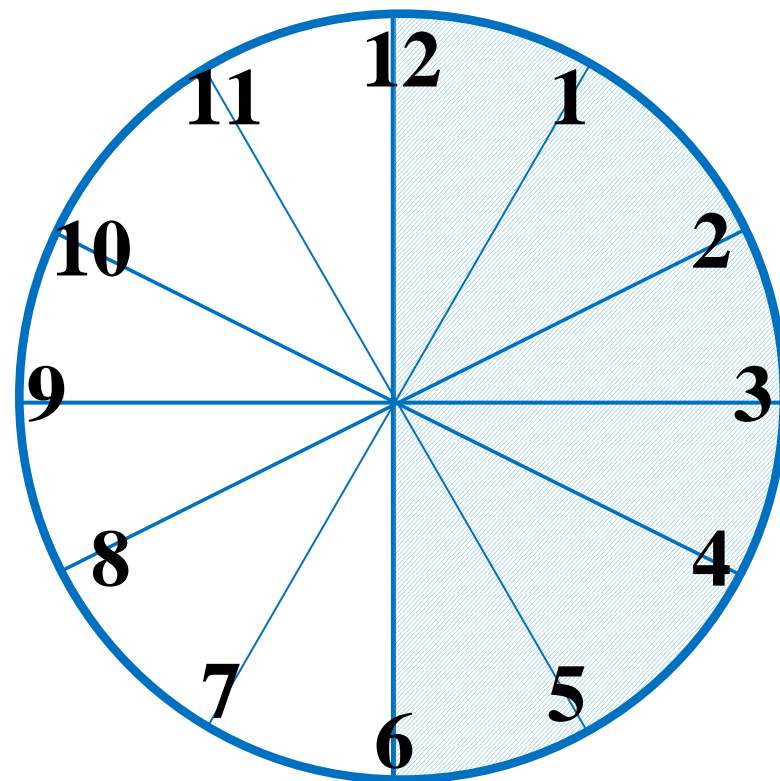
3. Дима, Марат, Петя, Надя и Света бросили жребий – кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.

$$P = \frac{3}{5} = 0,6$$

Ответ: 0,6

4. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 6, но не дойдя до отметки 12.

$$P = \frac{6}{12} = 0,5$$



Ответ: 0,5

5. В соревнованиях по толканию ядра участвуют спортсмены из четырёх стран: 6 из Эстонии, 9 из Латвии, 7 из Литвы и 8 из Польши. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется из Латвии.

$$6+9+7+8=30$$

$$P = \frac{9}{30} = 0,3$$

Ответ: 0,3

6. На конференцию приехали учёные из трёх стран: 2 из Румынии, 2 из Дании и 6 из Польши. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что первым окажется доклад учёного из Польши.

$$2+2+6=10$$

$$P = \frac{6}{10} = 0,6$$

Ответ: 0,6

7. В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по логарифмам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по логарифмам.

$$P = \frac{10}{25} = 0,4$$

Ответ: 0,4

8. В фирме такси в наличии 45 легковых автомобилей; 18 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на боках, остальные – жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

$$45 - 18 = 27$$

$$P = \frac{27}{45} = 0,6$$

Ответ: 0,6

9. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 40 докладов – в первый день 8 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

$$(40-8):2=16$$

1 день	2 день	3 день
8	16	16
докладов	докладов	докладов

$$P = \frac{16}{40} = 0,4$$

Ответ: 0,4

10. На олимпиаде по математике 550 участников разместили в четырёх аудиториях. В первых трёх удалось разместить по 110 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

$$550 - 110 \cdot 3 = 220$$

$$P = \frac{220}{550} = 0,4$$

Ответ: 0,4

11. Перед началом первого тура чемпионата по бадминтону участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 76 бадминтонистов, среди которых 22 спортсмена из России, в том числе Игорь Чаев. Найдите вероятность того, что в первом туре Игорь Чаев будет играть с каким-либо бадминтонистом из России.

$$P = \frac{22 - 1}{76 - 1} = 0,28$$

Ответ: 0,28

Задание №5

Введем некоторые обозначения

 $A \cup B$

(объединение) – событие, состоящее из элементарных исходов, благоприятствующих **хотя бы одному из событий А или В**

 $A \cap B$

(пересечение) – событие, состоящее из элементарных исходов, благоприятствующих **обоим событиям А и В**.

 \bar{A}

называется **противоположным событию А**, если состоит из тех и только тех элементарных исходов, **которые не входят в А**.

Задание №5 (дополнительные формулы)

1. Формула сложения для несовместных событий:

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

2. Формула умножения вероятностей независимых событий:

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

3. Вероятности противоположных событий:

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

1

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

На экзамене по геометрии школьник отвечает на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Вписанная окружность», равна **0,2**. Вероятность того, что это вопрос по теме «Внешние углы», равна **0,35**. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

ИЛИ

$$0,2 + 0,35 = 0,55$$

Ответ: 0,55

2

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

И

Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью **0,5**. Если А. играет чёрными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью **0,32**. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

$$0,5 \cdot 0,32 = 0,16$$

Ответ: 0,16

3

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже $36,8^{\circ}\text{C}$, равна **0,87**. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура тела окажется $36,8^{\circ}\text{C}$ или выше.

$$1 - 0,87 = 0,13$$

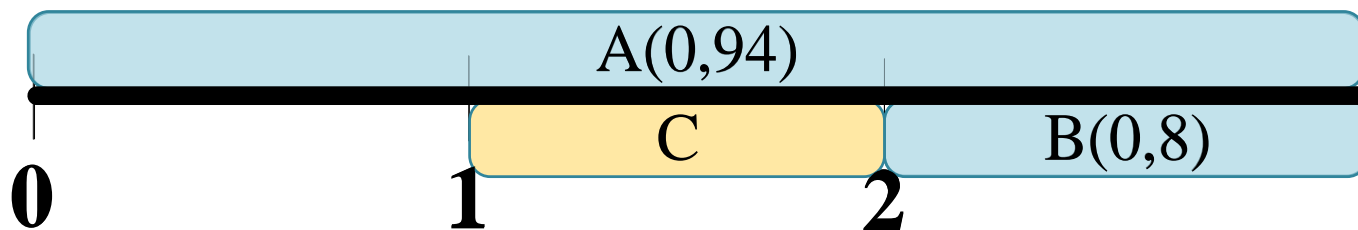
Ответ: 0,13

3

Вероятность того, что новый тостер прослужит больше года, равна 0,94. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,8. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

$A = \{\text{тостер прослужит больше года}\}$

$B = \{\text{тостер прослужит больше двух лет}\}$



$C = \{\text{тостер прослужит больше года, меньше двух лет}\}$

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

$$0,94 = P(C) + 0,8$$

$$P(C) = 0,94 - 0,8$$

Ответ: 0,14

Вероятность того, что на тестировании по математике учащийся А. верно решит больше 9 задач, равна 0,63. Вероятность того, что А. верно решит больше 8 задач, равна 0,75. Найдите вероятность того, что А. верно решит ровно 9 задач.

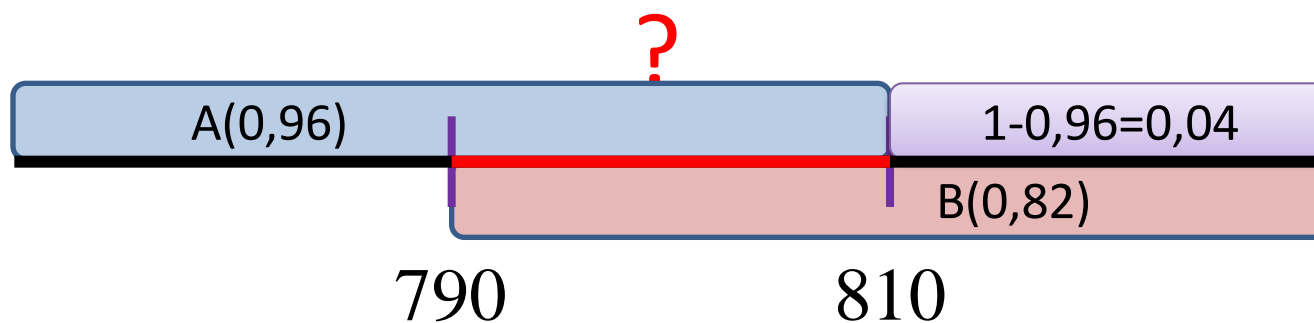
Ответ: 0,12

Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 23 пассажиров, равна 0,87. Вероятность того, что окажется меньше 14 пассажиров, равна 0,61. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 14 до 22 включительно.

Ответ: 0,26

4

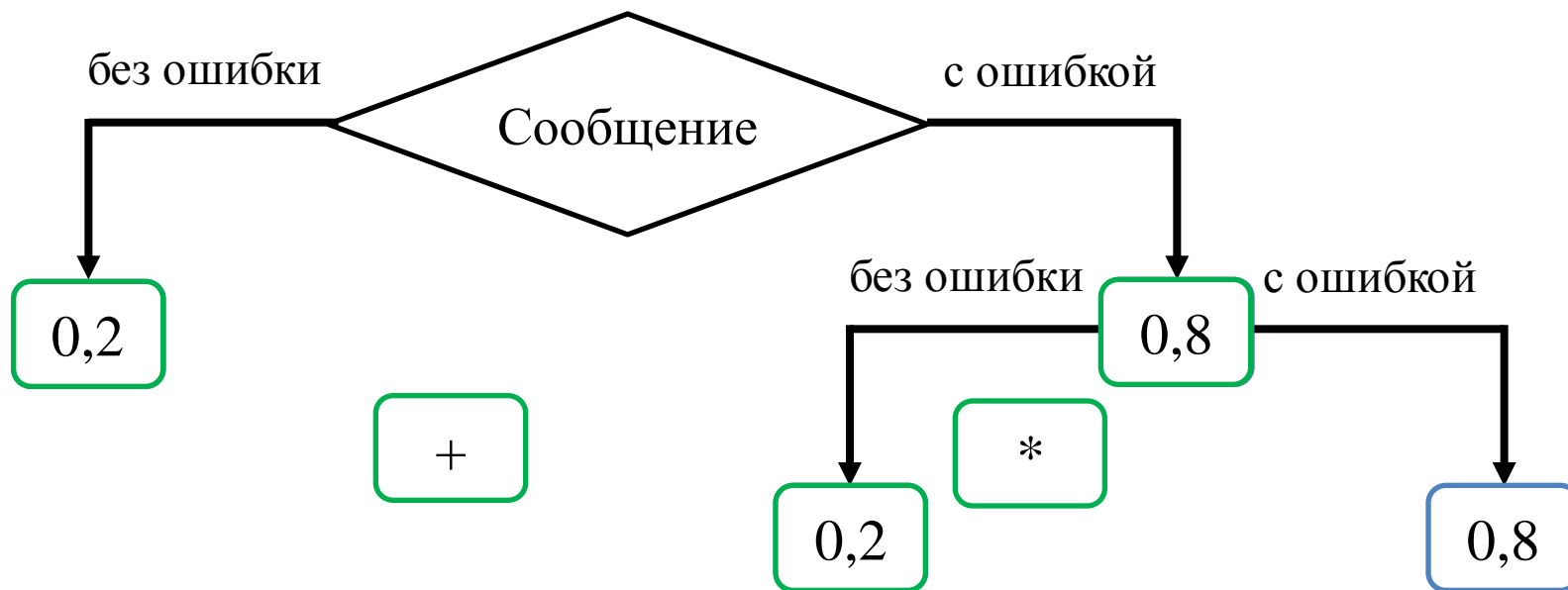
- При выпечке хлеба производится контрольное взвешивание свежей буханки. Известно, что вероятность того, что масса окажется меньше 810 г, равна 0,96. Вероятность того, что масса окажется больше 790 г, равна 0,82. Найдите вероятность того, что масса буханки больше 790 г, но меньше 810 г.



$$P=0,82-0,04=0,78$$

Ответ: 0,78

- 6 Телефон передает SMS-сообщение. В случае неудачи телефон делает следующую попытку. Вероятность того, что сообщение удастся передать без ошибок в каждой отдельной попытке, равна 0,2. Найдите вероятность того, что для передачи сообщения потребуется не больше двух попыток.



сообщение отправится с первого раза или в первый раз сообщение не будет отправлено и будет отправлено во второй раз

$$P=0,2+0,8 \cdot 0,2=0,36$$

Ответ: 0,36

- 7 Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два раза промахнулся. Результат округлите до сотых.

Вероятность попадания = 0,8

Вероятность промаха = $1 - 0,8 = 0,2$

$A = \{ \text{попал, попал, попал, промахнулся, промахнулся} \}$

По формуле умножения вероятностей:

$$P(A) = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,2$$

$$P(A) = 0,512 \cdot 0,04 = 0,02048 \approx 0,02$$

Ответ: 0,02

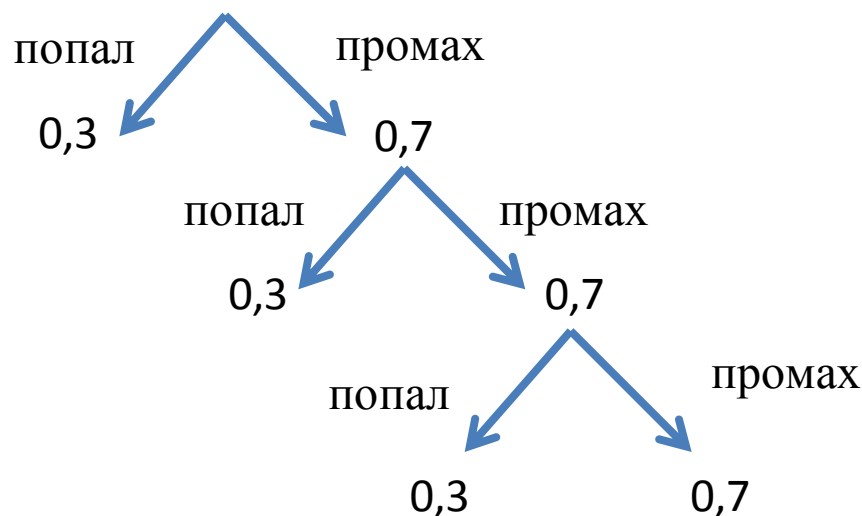
- 8 • Стрелок в тире стреляет по мишени. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,3 при каждом отдельном выстреле. Какое наименьшее количество патронов нужно дать этому стрелку, чтобы вероятность поражения цели была не менее 0,6?

$$P_{\text{попадания}} \geq 0,6$$

$$P_{\text{промаха}} < 0,4$$

$$0,7 \cdot 0,7 = 0,49 > 0,4$$

$$0,49 \cdot 0,7 = 0,343 < 0,4$$



Ответ: 3


- Игральный кубик бросают дважды. Известно, что в сумме выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что во второй раз выпало 3 очка.

35
53
26
62
44

$$P = \frac{1}{5} = 0,2$$



10 Игральный кубик бросают дважды. Известно, что в сумме выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что в первый раз выпало 6 очков.




	1	2	3	4	5	6
1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:5
2	2:1	2:2	2:3	2:4	2:5	2:6
3	3:1	3:2	3:4	3:5	3:6	3:6
4	4:1	4:2	4:3	4:4	4:5	4:6
5	5:1	5:2	5:3	5:4	5:5	5:6
6	6:1	6:2	6:3	6:4	6:5	6:6

$$P = \frac{1}{5}$$

Ответ: 0,2

- 11 Игральную кость бросили два раза. Известно, что шесть очков не выпало ни разу. Найдите при этом условии вероятность события «сумма очков равна 8».



	1	2	3	4	5	6
1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6
2	2:1	2:2	2:3	2:4	2:5	2:6
3	3:1	3:2	3:4	3:5	3:6	3:6
4	4:1	4:2	4:3	4:4	4:5	4:6
5	5:1	5:2	5:3	5:4	5:5	5:6
6	6:1	6:2	6:3	6:4	6:5	6:6

$$P = \frac{3}{25} = 0,12$$

Ответ: 0,12

12

Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика числа 1 и 2 встречаются по три раза. В остальных кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 1 и 2 очков. Какова вероятность того, что бросали первый кубик?



	1	2	3	4	5	6
1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6
2	2:1	2:2	2:3	2:4	2:5	2:6
3	3:1	3:2	3:3	3:4	3:5	3:6
4	4:1	4:2	4:3	4:4	4:5	4:6
5	5:1	5:2	5:3	5:4	5:5	5:6
6	6:1	6:2	6:3	6:4	6:5	6:6



	1	1	1	2	2	2
1	1:1	1:1	1:1	1:2	1:2	1:2
1	1:1	1:1	1:1	1:2	1:2	1:2
1	1:1	1:1	1:1	1:2	1:2	1:2
2	2:1	2:1	2:1	2:2	2:2	2:2
2	2:1	2:1	2:1	2:2	2:2	2:2
2	2:1	2:1	2:1	2:2	2:2	2:2

$$n=20, m=2$$

$$P = \frac{2}{20}$$

Ответ: 0,1

13 Перед началом волейбольного матча капитаны команд тянут честный жребий, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Стартер» по очереди играет с командами «Протор», «Ротор» и «Мотор». Найдите вероятность того, что «Стартер» будет **начинать только вторую и последнюю игры.**

+ - команда «Стартер» начинает первым.

1 игра 2 игра 3 игра

8	+	+	+
	+	+	-
	+	-	+
	-	-	-
	-	+	+
	-	-	+
	-	+	-
	+	-	-

$$P = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

или

$$P = \frac{1}{8} = 0,125$$

Ответ: 0,125

14 Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 8 очков в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 5 очков, в случае ничьей — 3 очка, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,2.

$$P(\text{выигрыш})=0,2 \quad P(\text{проигрыш})=0,2 \quad P(\text{ничья})=1-0,2-0,2=0,6$$

	I	II	III
1 игра	выиграет (5)	ничья (3)	выиграет (5)
2 игра	выиграет (5)	выиграет (5)	ничья (3)

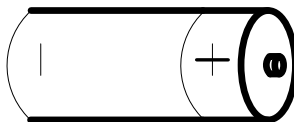
$$P(\text{I})=0,2 \cdot 0,2=0,04 \quad P(\text{II})=0,6 \cdot 0,2=0,12 \quad P(\text{III})=0,2 \cdot 0,6=0,12$$

$$P=0,04+0,12+0,12=0,28$$

Ответ: 0,28

15

Автоматическая линия изготавливает батарейки. **Вероятность** того, что готовая батарейка **неисправна**, равна **0,01**. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. **Вероятность** того, что система забракует **неисправную батарейку**, равна **0,95**. **Вероятность** того, что система по ошибке забракует **исправную** батарейку, равна **0,04**. Найдите вероятность того, что случайно выбранная из упаковки батарейка будет забракована.



исправная	и	забракует	или	неисправная	и	забракует
0,99	*	0,04	+	0,01	*	0,95

Ответ: 0,0491



Удачи на ЕГЭ!!!!