

Личные данные

Фамилия:	
Имя:	
Подпись:	
Проверено	

Идентификационный номер

--

0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9

В этом блоке не нужно ничего менять.		Перемешивание
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">0 0</div>		
Тип <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">035</div>	Код экзамена <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">18091800001</div>	

Отмечайте ответы аккуратно крестиком: ☒ Не отмечено: ☐ или

Этот лист будет сканироваться. Не сгибайте и не пачкайте лист. Используйте синюю или чёрную ручку. Засчитываются только корректно расположенные крестики!

Ответы 1 - 15

	a	b	c	d	e
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a	b	c	d	e

Ответы 16 - 30

	a	b	c	d	e
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a	b	c	d	e

Ответы 31 - 34

	a	b	c	d	e
31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a	b	c	d	e



1. Граф Сен-Жермен извлекает карты в случайном порядке из стандартной колоды в 52 карты без возвращения. Рассмотрим три события:  $A$  — «первая карта — тройка»;  $B$  — «вторая карта — семёрка»;  $C$  — «третья карта — дама пик».

- (a) События  $A$  и  $B$  независимы, события  $B$  и  $C$  независимы.
- (b) События  $A$  и  $B$  независимы, события  $B$  и  $C$  зависимы.
- (c) События  $A$  и  $B$  зависимы, события  $B$  и  $C$  независимы.
- (d) События  $A$  и  $B$  независимы, события  $B$  и  $C$  зависимы.
- (e) События  $A$  и  $B$  зависимы, события  $B$  и  $C$  зависимы.

2. Функцией плотности случайной величины может являться функция

- (a)  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2}, & x \in [1, +\infty) \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$
- (b)  $f(x) = \begin{cases} -1, & x \in [-1, 0] \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$
- (c)  $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \in [0, 2] \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$
- (d)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2}$
- (e)  $f(x) = \begin{cases} x - 1, & x \in [0, 1 + \sqrt{3}] \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$

3. Известно, что  $\mathbb{E}(X) = 3$ ,  $\mathbb{E}(Y) = 2$ ,  $\text{Var}(X) = 12$ ,  $\text{Var}(Y) = 1$ ,  $\text{Cov}(X, Y) = 2$ . Ожидание  $\mathbb{E}(XY)$  равно

- (a) 5
- (b) 2
- (c) 8
- (d) 6
- (e) 0

4. Известно, что  $\mathbb{E}(X) = 3$ ,  $\mathbb{E}(Y) = 2$ ,  $\text{Var}(X) = 12$ ,  $\text{Var}(Y) = 1$ ,  $\text{Cov}(X, Y) = 2$ . Корреляция  $\text{Corr}(X, Y)$  равна

- (a)  $\frac{1}{\sqrt{12}}$
- (b)  $\frac{1}{12}$
- (c)  $\frac{2}{\sqrt{13}}$
- (d)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- (e)  $\frac{2}{12}$

5. Известно, что  $\mathbb{E}(X) = 3$ ,  $\mathbb{E}(Y) = 2$ ,  $\text{Var}(X) = 12$ ,  $\text{Var}(Y) = 1$ ,  $\text{Cov}(X, Y) = 2$ . Дисперсия  $\text{Var}(2X - Y + 4)$  равна

- (a) 41
- (b) 45
- (c) 49
- (d) 57
- (e) 53

6. Если случайные величины  $X$  и  $Y$  имеют совместное нормальное распределение с нулевыми математическими ожиданиями и единичной ковариационной матрицей, то

- (a)  $X$  и  $Y$  независимы
- (b) существует такое  $a > 0$ , что  $\mathbb{P}(X = a) > 0$
- (c)  $\text{Corr}(X, Y) > 0$
- (d)  $\forall \alpha \in [0, 1] : \text{Var}(\alpha X + (1 - \alpha) Y) = 0$
- (e) распределение  $X$  может быть дискретным

7. Если  $\text{Corr}(X, Y) = 0.5$  и  $\text{Var}(X) = \text{Var}(Y)$ , то  $\text{Corr}(X + Y, 2Y - 7)$  равна

- (a) 0
- (b)  $\sqrt{3}/2$
- (c)  $\sqrt{2}/3$
- (d) 1
- (e)  $1/2$

8. Известно, что  $\xi \sim U[0; 1]$ . Вероятность  $\mathbb{P}(0.2 < \xi < 0.7)$  равна

- (a)  $1/4$
- (b)  $1/2$
- (c)  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$
- (d) 0.17
- (e)  $\int_{0.2}^{0.7} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$

9. Случайные величины  $\xi_1, \dots, \xi_n, \dots$  независимы и имеют таблицы распределения

$\xi_i$	$-1$	$1$
$\mathbb{P}_{\xi_i}$	$1/2$	$1/2$

Если  $S_n = \xi_1 + \dots + \xi_n$ , то предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \mathbb{P}\left(\frac{S_n - \mathbb{E}[S_n]}{\sqrt{\text{Var}(S_n)}} > 1\right)$  равен

- (a) 0.5
- (b)  $\int_1^{+\infty} \frac{1}{2} e^{-t^2/2} dt$
- (c)  $\int_1^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$
- (d)  $\int_{-1}^1 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$
- (e)  $\int_{-\infty}^1 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$

10. Число посетителей сайта за один день является неотрицательной случайной величиной с математическим ожиданием 400 и дисперсией 400. Вероятность того, что за 100 дней общее число посетителей сайта превысит 40 400, приближённо равна

- (a) 0.0553
- (b) 0.3413
- (c) 0.0227
- (d) 0.1359
- (e) 0.9772

11. Размер выплаты страховой компанией является неотрицательной случайной величиной с математическим ожиданием 10 000 рублей. Согласно неравенству Маркова, вероятность того, что очередная выплата превысит 50 000 рублей, ограничена сверху числом
- (a) 0.1359
  - (b) 0.2
  - (c) 0.5
  - (d) неравенство Маркова здесь неприменимо
  - (e) 0.3413
12. Монетку подбрасывают три раза. Рассмотрим три события:  $A$  — «хотя бы один раз выпала решка»;  $B$  — «хотя бы один раз выпал орёл»;  $C$  — «все три раза выпал орёл».
- (a) События  $A$  и  $B$  несовместны, события  $B$  и  $C$  совместны.
  - (b) События  $A$  и  $B$  совместны, события  $A$  и  $C$  совместны.
  - (c) События  $A$  и  $B$  несовместны, события  $B$  и  $C$  несовместны.
  - (d) События  $A$  и  $B$  совместны, события  $A$  и  $C$  несовместны.
  - (e) События  $A$  и  $B$  несовместны, события  $A$  и  $C$  совместны.
13. Размер выплаты страховой компанией является неотрицательной случайной величиной с математическим ожиданием 50 000 рублей и стандартным отклонением 10 000 рублей. Согласно неравенству Чебышёва, вероятность того, что очередная выплата будет отличаться от своего математического ожидания не более чем на 20,000 рублей, ограничена снизу числом
- (a) 1/4
  - (b) 3/5
  - (c) 3/4
  - (d) 1/2
  - (e) 2/5
14. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0.6. Случайная величина  $\xi_i$  равна 1, если при  $i$ -ом выстреле было попадание, и равна 0 в противном случае. Предел по вероятности последовательности  $\frac{\xi_1^{2016} + \dots + \xi_n^{2016}}{n}$  при  $n \rightarrow \infty$  равен
- (a) 2/5
  - (b) 3/4
  - (c)  $0.6^{2016}$
  - (d) 3/5
  - (e) 1/2
15. Правильный кубик подбрасывается 5 раз. Вероятность того, что ровно два раза выпадет шестерка равна
- (a) 1/36
  - (b) 2/5
  - (c)  $25/(2^5 3^5)$
  - (d)  $1/(2^5 3^5)$
  - (e)  $125/(2^4 3^5)$

16. Правильный кубик подбрасывается 5 раз. Математическое ожидание и дисперсия числа выпавших шестерок равны соответственно
- 0 и  $5/6$
  - 1 и  $5/6$
  - 0 и 1
  - $5/6$  и  $1/5$
  - $5/6$  и  $1/36$
17. Правильный кубик подбрасывается 5 раз. Наиболее вероятное число шестерок равняется
- только 1
  - только 0
  - $5/6$
  - 5
  - 0 и 1
18. Правильный кубик подбрасывается 5 раз. Математическое ожидание суммы выпавших очков равно
- 18
  - 21
  - 17.5
  - 3.5
  - 18.5
19. Случайный вектор  $(\xi, \eta)^T$  имеет нормальное распределение  $\mathcal{N}\left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 & 1/2 \\ 1/2 & 1 \end{pmatrix}\right)$  и функцию плотности  $f_{\xi, \eta}(x, y) = \frac{1}{2\pi a} \exp\left(-\frac{1}{2a^2}(x^2 - bxy + y^2)\right)$ . При этом
- $a = 1, b = 1$
  - $a = \sqrt{3/4}, b = 0$
  - $a = 1, b = 0$
  - $a = 1/2, b = 1$
  - $a = \sqrt{3}/2, b = 1$
20. Случайный вектор  $(\xi, \eta)^T$  имеет нормальное распределение  $\mathcal{N}\left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 & 1/2 \\ 1/2 & 1 \end{pmatrix}\right)$ . Если случайный вектор  $Z$  определён как  $Z = (\xi - 0.5\eta, \eta)^T$ , то
- $Z \sim \mathcal{N}\left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\right)$
  - $Z$  является двумерным нормальным вектором
  - компоненты вектора  $Z$  коррелированы
  - компоненты вектора  $Z$  зависимы
  - $(\xi - 0.5\eta)^2 + 2\eta^2 \sim \chi_2^2$
21. Случайный вектор  $(\xi, \eta)^T$  имеет нормальное распределение  $\mathcal{N}\left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} 1 & 1/2 \\ 1/2 & 1 \end{pmatrix}\right)$ . Условное математическое ожидание и условная дисперсия равны
- $\mathbb{E}(\xi|\eta = 1) = 0, \text{Var}(\xi|\eta = 1) = 1$
  - $\mathbb{E}(\xi|\eta = 1) = 1/2, \text{Var}(\xi|\eta = 1) = 3/4$
  - $\mathbb{E}(\xi|\eta = 1) = 1, \text{Var}(\xi|\eta = 1) = 1$
  - $\mathbb{E}(\xi|\eta = 1) = 1/2, \text{Var}(\xi|\eta = 1) = 1$
  - $\mathbb{E}(\xi|\eta = 1) = 1/2, \text{Var}(\xi|\eta = 1) = 1/4$

22. Математическое ожидание случайной величины  $X$  при условии  $Y = 0$  равно
- (a)  $1/6$
  - (b)  $0$
  - (c)  $-1$
  - (d)  $1$
  - (e)  $1/3$
23. На шахматной доске в клетке A1 стоит белая ладья. На одну из оставшихся клеток случайным образом выставляется чёрная ладья. Вероятность того, что ладьи «бьют» друг друга равна
- (a)  $16/63$
  - (b)  $15/64$
  - (c)  $1/2$
  - (d)  $14/64$
  - (e)  $14/63$
24. Вероятность того, что  $X = 0$  при условии  $Y < 1$  равна
- (a)  $1/2$
  - (b)  $3/4$
  - (c)  $0$
  - (d)  $1/4$
  - (e)  $1/6$
25. Дисперсия случайной величины  $Y$  равна
- (a)  $-1$
  - (b)  $2/3$
  - (c)  $1$
  - (d)  $1/3$
  - (e)  $0$
26. Ковариация случайных величин  $X$  и  $Y$  равна:
- (a)  $0$
  - (b)  $-1/3$
  - (c)  $2/3$
  - (d)  $1/3$
  - (e)  $-2/3$
27. Вероятность того, что  $X < 0.5$ ,  $Y < 0.5$  равна:
- (a)  $1/128$
  - (b)  $1/16$
  - (c)  $1/64$
  - (d)  $1/4$
  - (e)  $1/96$

28. Условное распределение  $X$  при условии  $Y = 1$  имеет вид

(a) Не определено

(b)  $f(x) = \begin{cases} 3x^2, & x \in [0, 1] \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$

(c)  $f(x) = \begin{cases} 3x, & x \in [0, 1] \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$

(d)  $f(x) = \begin{cases} 9x^2, & x \in [0, 1] \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$

(e)  $f(x) = \begin{cases} 9x, & x \in [0, 1] \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$

29. В школе три девятых класса: 9А, 9Б и 9В. В 9А классе — 50% отличники, в 9Б — 30%, в 9В — 40%. Если сначала равновероятно выбрать один из трёх классов, а затем внутри класса равновероятно выбрать школьника, то вероятность выбрать отличника равна

(a) 0.4

(b) 0.27

(c) 0.5

(d)  $(3 + 4 + 5)/3$

(e)  $3/(3 + 4 + 5)$

30. Если  $\mathbb{P}(A) = 0.2$ ,  $\mathbb{P}(B) = 0.5$ ,  $\mathbb{P}(A|B) = 0.3$ , то

(a)  $\mathbb{P}(A \cup B) = 0.8$

(b)  $\mathbb{P}(A \cap B) = 0.15$

(c)  $\mathbb{P}(B \cup A) = 0.3$

(d)  $\mathbb{P}(A \cup B) = 0.7$

(e)  $\mathbb{P}(A \cap B) = 0.05$

31. Традиционно себя называют Стрельцами люди, родившиеся с 22 ноября по 21 декабря. Из-за прецессии земной оси линия Солнце–Земля указывает в созвездие Стрельца в наше время с 17 декабря по 20 января. Предположим, что все даты рождения равновероятны. Вероятность того, что человек, называющий себя Стрельцом, родился в день, когда линия Солнце–Земля указывала в созвездие Стрельца, равна

(a)  $1/2$

(b)  $4/35$

(c)  $5/30$

(d)  $4/31$

(e)  $4/30$

32. Монетка выпадает орлом с вероятностью 0.2. Вероятность того, что при 10 подбрасываниях монетка выпадет орлом хотя бы один раз, равна

(a)  $2/10$

(b)  $1 - 0.8^{10}$

(c)  $0.2^{10}$

(d)  $1/2$

(e)  $C_{10}^1 0.8^1 0.2^9$



33. Среди покупателей магазина мужчин и женщин поровну. Женщины тратят больше 1000 рублей с вероятностью 60%, а мужчины — с вероятностью 30%. Только что был пробит чек на сумму 1234 рубля. Вероятность того, что покупателем была женщина равна
- (a)  $1/3$
  - (b)  $0.18$
  - (c)  $0.3$
  - (d)  $2/3$
  - (e)  $0.5$
34. Если  $F_X(x)$  — функция распределения случайной величины, то
- (a)  $\mathbb{P}(X \in (a; b]) = F_X(b) - F_X(a)$
  - (b) величина  $X$  дискретна
  - (c)  $F_X(x)$  может принимать значение 2016
  - (d)  $F_X(x)$  может принимать отрицательные значения
  - (e)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} F_X(x) = 1$