Батманов Даниил
P3207

Рябушко. Индивидуальные задания.
ИДЗ 18-1.

Вариант №3.

№1.3 $C_{12}^3 = \frac{12!}{(12-3)! \cdot 3!} = 220$ способов составить расписание без учёта перестановок предметов.

$C_{12}^3 \cdot 3! = 220 \cdot 6 = 1320$ способов составить расписание с учётом перестановок предметов.

Ответ: 1320

№2.3 Всего $25+5=30$ втулок

$C_{30}^{10} = \frac{30!}{(30-10)! \cdot 10!} = 30045015$ способов выбрать 10 втулок из 30 для контроля.

$C_5^2 = \frac{5!}{(5-2)! \cdot 2!} = 10$ способов выбрать втулку второго сорта.

$C_{25}^8 = \frac{25!}{(25-8)! \cdot 8!} = 1081575$ способов выбрать втулку первого сорта.

$P = \frac{C_5^2 \cdot C_{10}^8}{C_{30}^{10}} = \frac{10 \cdot 1081575}{30045015} \approx 0,3601$ – искомая вероятность

Ответ: 0,3601

№3.3 $\{p_1 = 0,3;\ p_2 = 0,2;\ p_3 = 0,4\} \Rightarrow$

$\Rightarrow \{q_1 = 1-p_1 = 1-0,3 = 0,7;\ q_2 = 0,8;\ q_3 = 0,6\}$ – вероятность исправной работы ламп.

а) Умножение независимых и сложение несовместных событий:

$P(\geq 2$ ламп усп.$) = p_1p_2q_3 + p_1q_2p_3 + q_1p_2p_3 + p_1p_2p_3 =$
$= 0,3 \cdot 0,2 \cdot 0,6 + 0,3 \cdot 0,8 \cdot 0,4 + 0,7 \cdot 0,2 \cdot 0,4 + 0,3 \cdot 0,2 \cdot 0,4 = 0,212$ – искомая вероятность выхода из строя не менее двух л.

б) Умножение независимых событий:

$q = q_1q_2q_3 = 0,7 \cdot 0,8 \cdot 0,6 = 0,336$ – искомая вероятность выхода из строя 0 ламп.

в) Сложение вероятностей противоположных событий:

$p = 1 - q = 1 - 0,336 = 0,664$ – искомая вероятность выхода из строя хотя бы одной лампы.

Ответ: а) 0,212; б) 0,336; в) 0,664.

№4.3 $\{p_1 = 0,3;\ p_2 = 1 - 0,3 = 0,7\}$
$\tilde{p}_1 = 1 - 0,02 = 0,98;\ \tilde{p}_2 = 1 - 0,03 = 0,97$ – вероятность, что детали с заводов (1 и 2 соотв.) стандартные.

а) Из формулы полной вероятности:

$p = p_1\tilde{p}_1 + p_2\tilde{p}_2 = 0,3 \cdot 0,98 + 0,7 \cdot 0,97 = 0,973$ – искомая вероятность, что деталь стандартная.

б) Из формулы Байеса:

$p_1' = \frac{p_1\tilde{p}_1}{p} = \frac{0,3 \cdot 0,98}{0,973} \approx 0,302$ – искомая вероятность, что деталь изготовлена на заводе №1.

Ответ: а) 0,973; б) 0,302.

№5.3* $p = 0,04;\ q = 0,96;\ n = 6$

а) Из сложения несовместных событий и формулы Бернулли:

$P_n^m = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m} \Rightarrow P(m \geq 5) = C_6^5 \cdot p^5 \cdot q^1 + C_6^6 \cdot p^6 \cdot q^0 =$
$= 6 \cdot 0,04^5 \cdot 0,96 + 1 \cdot 0,04^6 \cdot 1 \approx 0,000000594$ – искомая вероятность, что требованиям ст. не удовлетворяет не менее 5 изделий (заготовок)

б) Из сложения несовместных событий и формулы Бернулли:

$P_n^m = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m} \Rightarrow P(m \leq 5) = C_6^0 \cdot p^0 \cdot q^6 + C_6^1 \cdot p^1 \cdot q^5 +$
$+ C_6^2 \cdot p^2 \cdot q^4 + C_6^3 \cdot p^3 \cdot q^3 + C_6^4 \cdot p^4 \cdot q^2 + C_6^5 \cdot p^5 \cdot q^1 =$
$= 1 \cdot 0,04^0 \cdot 0,96^6 + 6 \cdot 0,04^1 \cdot 0,96^5 + 15 \cdot 0,04^2 \cdot 0,96^4 +$
$+ 20 \cdot 0,04^3 \cdot 0,96^3 + 15 \cdot 0,04^4 \cdot 0,96^2 + 6 \cdot 0,04^5 \cdot 0,96^1 \approx 1$ –
искомая вероятность, что требованиям ст. не удовлетворяет не более 5 изделий (заготовок)

в) По формуле Бернулли:

$$P_n^m = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m} \Rightarrow P_6^2 = C_6^2 \cdot p^2 \cdot q^4 = \frac{6!}{(6-2)!\cdot 2!} \cdot 0{,}04^2 \cdot 0{,}96^4 \approx$$

$\approx 0{,}0204$ – искомая вероятность, что требованиям ст. не удовлетворяет две заготовки.

Ответ: а) 0,000000594; б) ≈ 1; в) 0,0204

№6.3 $n = 100$; $m = 25$; $p = 0{,}2$; $q = 0{,}8$; $np = 100 \cdot 0{,}2 = 20$;

$\sqrt{npq} = \sqrt{20 \cdot 0{,}8} = \sqrt{16} = 4$

Из локальной теоремы Лапласа:

$$P_n(m) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi\left(\frac{m-np}{\sqrt{npq}}\right) \Rightarrow P_{100}(25) \approx \frac{1}{4} \cdot \varphi\left(\frac{-20+25}{4}\right) = \frac{1}{4} \cdot \varphi(1{,}25) =$$

$= \frac{1}{4} \cdot 0{,}18265 = 0{,}0456$ – искомая вероятность, что событие наступит 25 раз в 100 испытаниях.

Ответ: 0,0456

Рябушко. Индивидуальные задания.

ИДЗ 18-2.

Вариант №3.

№1.3 $p_1 = 0{,}9$; $p_2 = 0{,}7$; $p_3 = 0{,}8$ – вероятности безотказной работы для телевизоров 1, 2 и 3 типов соотв.

$\Rightarrow q_1 = 0{,}1$; $q_2 = 0{,}3$; $q_3 = 0{,}2$ – вероятности не безотказной работы для телевизоров 1, 2 и 3 типов соотв.

Из умножения независимых и сложения несовместных событий:

X – кол-во телевизоров, которые отработали гарантийный срок безотказно:

* $X = 0$: $P(0) = q_1 q_2 q_3 = 0{,}1 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}2 = 0{,}006$
* $X = 1$: $P(1) = p_1 q_2 q_3 + q_1 p_2 q_3 + q_1 q_2 p_3 = 0{,}9 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}2 + 0{,}1 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}2 + 0{,}1 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}8 = 0{,}092$
* $X = 2$: $P(2) = p_1 p_2 q_3 + p_1 q_2 p_3 + q_1 p_2 p_3 = 0{,}9 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}2 + 0{,}9 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}8 + 0{,}1 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}8 = 0{,}398$
* $X = 3$: $P(3) = p_1 p_2 p_3 = 0{,}9 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}8 = 0{,}504$

Закон распределения:

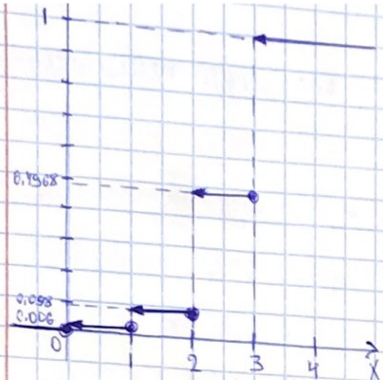
X	0	1	2	3
P	0,006	0,092	0,398	0,504

Проверка: $0{,}006 + 0{,}092 + 0{,}398 + 0{,}504 = 1 \Rightarrow$ истина

Функция распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0; & x \le 0 \\ 0{,}006; & 0 < x \le 1 \\ 0{,}098; & 1 < x \le 2 \\ 0{,}4968; & 2 < x \le 3 \\ 1; & x > 3 \end{cases}$$

Построим график:



Математическое ожидание; дисперсия и ср.кв.от.:

$M(X) = 0 \cdot 0{,}006 + 1 \cdot 0{,}092 + 2 \cdot 0{,}398 + 3 \cdot 0{,}504 = 2{,}4$

$M(X^2) = 0^2 \cdot 0{,}006 + 1^2 \cdot 0{,}092 + 2^2 \cdot 0{,}398 + 3^2 \cdot 0{,}504 = 6{,}22$

$(M(X))^2 = 2{,}4^2 = 5{,}76$

$D(X) = M(X^2) - (M(X))^2 = 6{,}22 - 5{,}76 = 0{,}46$

$\sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{0{,}46} \approx 0{,}68$

Ответ: $M(x) = 2{,}4$; $D(x) = 0{,}46$; $\sigma(x) \approx 0{,}68$

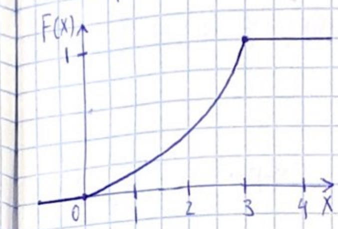
№2.3

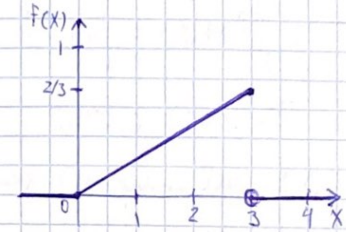
$$F(X) = \begin{cases} 0; & x < 0 \\ \frac{1}{9}x^2; & 0 \le x \le 3, \quad a = 0,\ b = 1 \\ 1; & x > 3 \end{cases}$$

Функция плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = F'(x) = \begin{cases} 0; & x < 0 \\ \frac{2x}{9}; & 0 \le x \le 3 \\ 0; & x > 3 \end{cases}$$

Построим графики ф. $F(x)$ и $f(x)$:





Математическое ожидание:

$M(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x)\,dx = \frac{2}{9}\int_0^3 x^2\,dx = \frac{2}{9} \cdot \frac{1}{3}(x^3)\Big|_0^3 = \frac{2}{27} \cdot (27 - 0) = 2$

Дисперсия:

$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x)\,dx - (M(x))^2 = \frac{2}{9}\int_0^3 x^3\,dx - 2^2 = \frac{2}{9} \cdot \frac{1}{4}(x^4)\Big|_0^3 - 4 =$

$= \frac{81}{18} - 4 = 0{,}5$

Вероятность попадания на отрезок $[a; b]$:

$P(0 \le X \le 1) = F(1) - F(0) = \frac{1}{9} - 0 = \frac{1}{9} \approx 0{,}111$ – искомая вероятность попадания СВ X на отрезок $[a; b]$.

Ответ: $M(x) = 2$; $D(x) = 0{,}5$; $P(0 \le X \le 1) = 0{,}111$.

№3.3 Функция плотности распределения вероятностей равномерно распределённой СВХ:

$$f(x)=\begin{cases}0; & x<2\\ \frac{1}{(8-2)}; & 2\le x\le 8\\ 0; & x>8\end{cases} = \begin{cases}0; & x<2\\ \frac{1}{6}; & 2\le x\le 8\\ 0; & x>8\end{cases}$$

Получим искомую вероятность:

$$P(3<x<5)=\int_3^5 f(x)dx=\frac{1}{6}\int_3^5 dx=\frac{1}{6}\cdot(x)\Big|_3^5=\frac{1}{6}\cdot(5-3)=\frac{2}{6}\approx 0,3333$$

Ответ: $P(3<x<5)=0,3333$

4.3 СВ X удовлетворяет усл. теоремы Ляпунова:

$$P\left(\left|\frac{1}{n}\sum X_i-a\right|<\varepsilon\right)\approx 2\Phi\left(\frac{\varepsilon\sqrt{n}}{\sigma}\right)$$

Из усл.: $MX=3$; $DX=2$; $n=3200$

Найдём ср. кв. от.: $\sigma(X)=\sqrt{DX}=\sqrt{2}$

Т.к. интервал не является симметричным:

$\varepsilon_1=3,075-MX=3,075-3=0,075$

$\varepsilon_2=2,95-MX=2,95-3=-0,05$

$$P(2,95<X<3,075)\approx\Phi\left(\frac{\varepsilon_1\sqrt{n}}{\sigma}\right)-\Phi\left(\frac{\varepsilon_2\sqrt{n}}{\sigma}\right)=\Phi\left(\frac{0,075\cdot\sqrt{3200}}{\sqrt{2}}\right)-$$

$$-\Phi\left(\frac{-0,05\cdot\sqrt{3200}}{\sqrt{2}}\right)=\Phi(3)+\Phi(2)=0,4987+0,4772=$$

$=0,9759$

Ответ: $P(2,95<X<3,075)=0,9759$

Чистяков В.Ю.

Глава №2.

№1 $A=\frac{1}{6}$ – искомая вероятность

$\bar{A}=1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$ – искомая вероятность

$B=\frac{11}{36}$ – искомая вероятность

$A\bar{B}=\frac{1}{6}\cdot\left(1-\frac{11}{36}\right)=\frac{1}{6}\cdot\frac{25}{36}=\frac{5}{36}$ – искомая вероятность

Ответ: $A=\frac{1}{6}$; $\bar{A}=\frac{5}{6}$; $B=\frac{11}{36}$; $A\bar{B}=\frac{5}{36}$.

№2 $\exists$ n – кол-во книг, тогда всего способов расставить n книг на полке: $n!$

$\nexists$ двухтомник Д. Лондона как одну книгу, тогда кол-во сп. расставить $(n-1)$ книг: $(n-1)!$

Порядков расставления двухтомника всего два: I и II; II и I.

$\Rightarrow P=\frac{2\cdot(n-1)!}{n!}$ – искомая вероятность

Ответ: $P=\frac{2\cdot(n-1)!}{n!}$

№3 Всего способов расставить n чисел: $n!$

Для расстановки числа 1 у нас есть n позиций, для числа 2, соотв., $(n-1)$ и для числа 3 есть $(n-2)$ позиций. Тогда для оставшихся чисел есть $(n-3)!$ вариантов расстановок.

$\Rightarrow P = \dfrac{n\cdot(n-1)\cdot(n-2)\cdot(n-3)!}{n!} = \dfrac{n(n-1)(n-2)}{n(n-1)(n-2)(n-3)} = \dfrac{1}{n-3}$ - искомая вероятность

$P_n(m,N,M) = \dfrac{C_M^m C_{N-M}^{n-m}}{C_N^n}$

Ответ: $P = \dfrac{1}{n-3}$

№8 а) ~~[illegible]~~

~~[illegible]~~

$P = \dfrac{C_{90}^{9}\cdot C_{10}^{1}}{C_{100}^{10}} = \left(\dfrac{90!}{81!\cdot 9!}\cdot\dfrac{10!}{9!}\right) : \dfrac{100!}{90!\cdot 10!} = \dfrac{90!\cdot 10!\cdot 90!\cdot 10!}{81!\cdot 9!\cdot 9!\cdot 100!} \approx 0{,}408$

- искомая вероятность.

б) $P = \dfrac{C_{90}^{10}}{C_{100}^{10}} = \dfrac{90!}{80!\cdot 10!}\cdot\dfrac{90!\cdot 10!}{100!} \approx 0{,}33$ - искомая вероятность

Ответ: а) $P=0{,}408$; б) $P=0{,}33$.

№12 Всего возможных вариантов: $n = 12^{12}$, а благоприятных из них: $m = 12!$

$\Rightarrow P = \dfrac{12!}{12^{12}} \approx 0{,}00005$ - искомая вероятность.

Ответ: $P = 0{,}00005$

Задачи к главе 3.

№1 Всего исходов 12 $\{(1;2);(1;5);(2;1);(2;4);(3;3);(3;6);(4;2);(4;5);(5;1);(5;4);(6;3);(6;6)\}$

$\Rightarrow P = \dfrac{1}{12}$ - искомая вероятность.

Ответ: $P = \dfrac{1}{12}$

№2 ∃ A - появилось по крайней мере одна „1" и B - появилось две „1" или более.

$P(A) = 1 - \left(\dfrac{5}{6}\right)^{10} = 0{,}838$

$P(AB) = 1 - \left(\left(\dfrac{5}{6}\right)^{10} + C_{10}^{1}\cdot\dfrac{1}{6}\cdot\left(\dfrac{5}{6}\right)^{9}\right) = 0{,}515$

$P(B|A) = \dfrac{P(AB)}{P(A)} = \dfrac{0{,}515}{0{,}838} \approx 0{,}61$ - искомая вероятн.

Ответ: $P = 0{,}61$

№15 $P = \dfrac{0{,}05}{0{,}05+0{,}0025} = \dfrac{500}{525} = \dfrac{20}{21}$ - искомая вероятность.

Ответ: $\dfrac{20}{21}$

№12 1) умнож.: $P = \alpha_1\cdot\alpha_2$ - искомая вероятность

2) $P = \beta_1 + \overline{\beta}_1\cdot\overline{\beta}_2$ - искомая вероятность

Ответ: 1) $P = \alpha_1\cdot\alpha_2$, 2) $\beta_1 + \overline{\beta}_1\cdot\beta_2$

№13 Возможно переложить 2 шара из первой урны во вторую 3 способами.

1) 2 белых ш.; 2) 1 белый и 1 чёрный; 3) 2 чёрных.

Рассмотрим итоговую вероятность как сумму соотв. вероятностей:

$P = \cancel{\ldots} = P_1 + P_2 + P_3$, где P_k $\{k \in [1;3]\}$ ($k \in \mathbb{Z}$) – вероятность достать белый шарик из второй урны с учётом вероятности конкретной перекладки.

* $P_1 = \frac{5}{6} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} \approx 0{,}138$
* $P_2 = \frac{4}{6} \cdot \frac{2}{6} \cdot \frac{4}{5} + \frac{4}{6} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{2}{5} \approx 0{,}35$
* $P_3 = \frac{3}{6} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} = 0{,}2$

$\Rightarrow P = P_1 + P_2 + P_3 = 0{,}138 + 0{,}35 + 0{,}2 = 0{,}688$ – искомая вероятность

Ответ: $P = 0{,}688$

Задачи к главе №4.

№1 Выигрывает участник, начавший игру:

1. если сразу вытягивает белый шар
2. если сначала тянет чёрный, соперник тянет чёрный, затем уч. тянет белый
3. если сначала по очереди тянут 4 чёрных, а затем уч. тянет белый

Искомая вероятность – это сумма вероятностей этих 3 событий:

$P_1 = \frac{2}{6}$; $P_2 = \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} = \frac{1}{5}$; $P_3 = \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{2} = \frac{1}{15}$

$\Rightarrow P = P_1 + P_2 + P_3 = \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{15} = \frac{3}{5} = 0{,}6$ – искомая вероят

Ответ: $P = 0{,}6$

№4 Вероятность получить две „6":

$P(A) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot 3 = \frac{5}{72}$

По формуле Бернулли:

$P_{10}^4 = C_{10}^4 \cdot \left(\frac{5}{72}\right)^4 \cdot \left(1 - \frac{5}{72}\right)^6 = 210 \cdot \left(\frac{5}{72}\right)^4 \cdot \left(1 - \frac{5}{72}\right)^6 \approx 0{,}0032$ – искомая вероятность.

Ответ: $P = 0{,}0032$

№5 По формуле Бернулли:

а) $P(0) = C_5^0 (0{,}01)^0 \cdot (1 - 0{,}01)^6 \approx 0{,}95$

б) $P(1) = C_5^1 (0{,}01)^1 \cdot (1 - 0{,}01)^5 \approx 0{,}048$

в) $P(\geq 2) = 1 - (P(0) + P(1)) = 1 - (0{,}95 + 0{,}048) = 0{,}002$

Ответ: а) $P = 0{,}95$; б) $P = 0{,}048$; в) $P = 0{,}002$.

№19 По формуле Пуассона:

$P_n(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}$, $\lambda = np$

$P_{5000}(0) = e^{-\lambda} = e^{-5} \approx 0{,}007$

$P_{5000}(1) = \lambda \cdot e^{-\lambda} = 5e^{-5} \approx 0{,}035$

$P = (1 - (P_{5000}(0) + P_{5000}(1)) = 0{,}958$ – искомая вероятность.

Ответ: $P = 0{,}958$

№20 $P_n(k_1 \le x \le k_2) = \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$

$P_{12000}(1900 \le x \le 12150) = \Phi(3{,}67) - \Phi(-2{,}45) =$

$= 0{,}49992 + 0{,}4931 = 0{,}99302$. Ответ: $P = 0{,}99302$

Задачи к главе №5.

№13 Из формулы Пуассона:

$P_k = \frac{(\lambda_1+\lambda_2)^k}{k!} \cdot e^{-(\lambda_1+\lambda_2)}$

Ответ: $P_k = \frac{(\lambda_1+\lambda_2)^k}{k!} \cdot e^{-(\lambda_1+\lambda_2)}$

№20 $\lambda = n_1p_1 + n_2p_2 + n_3p_3 = 1000 \cdot 0{,}0003 + 2000 \cdot 0{,}0005 +$

$+ 7000 \cdot 0{,}0001 = 2$

$P(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}$

$P = 1 - (P_{1000}(1) + P_{1000}(0)) = 1 - \left(\frac{2^1 \cdot e^{-2}}{1!} + \frac{2^0 \cdot e^{-2}}{0!}\right) \approx$

$\approx 0{,}59399$ - искомая вероятность

Ответ: $P = 0{,}59399$

№14 τ - успех

$\tau - 1$ - неудача кол-во (до)

$P(\tau) = p \cdot (1-p)^{\tau-1}$, где $\tau \ge 1$, $\tau \in Z$

Ответ: $P(\tau) = p \cdot (1-p)^{\tau-1}$, где $\tau \ge 1$, $\tau \in Z$

№16 Из Бернулли:

$P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$

$P(\tau_m = k) = C_{k-1}^{m-1} \cdot p^m \cdot (1-p)^{k-m}$, где $k \in [m; +\infty)$, $k \in Z$

Ответ: $P(\tau_m = k) = C_{k-1}^{m-1} \cdot p^m \cdot (1-p)^{k-m}$, где $k \in [m; +\infty)$, $k \in Z$

№1 $\int_1^{+\infty} \frac{C}{x^4} dx = 1 \Rightarrow \frac{C}{3x^3}\Big|_1^{+\infty} = 1 \Rightarrow C = 3$

$P(n) = P(e) \cdot \left|\frac{de^n}{dn}\right|$: $P(e) = \frac{3}{e^{4n}}$

$P(n) = \frac{3}{e^{4n}} \cdot e^n = \frac{3}{e^{3n}}$

$P(0{,}5 < n < 0{,}75) = F(0{,}75) - F(0{,}5) = \int_{0{,}5}^{0{,}75} 3e^{-3n} dn =$

$= e^{-1{,}5} - e^{-3{,}25} \approx 0{,}12$ - искомая вероятность.

Ответ: $P = 0{,}12$

Задачи к главе №6.

№1 $M(\tau) = \sum_{k=1}^{\infty} k \cdot P(\tau = k) = \sum_{k=1}^{\infty} k \cdot p \cdot (1-p)^{k-1} = \frac{1}{p}$ - искомое математическое ожидание.

Ответ: $M(\tau) = \frac{1}{p}$

№6 $M(\varepsilon_1 + \varepsilon_2) = 2M(\varepsilon_1) = 2 \cdot ($

$\cdot 0{,}1 \cdot (0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9) = 2 \cdot 4{,}5 = 9$

$D(\varepsilon_1 + \varepsilon_2) = 2D(\varepsilon_1) = 2(M(\varepsilon_1^2) - M(\varepsilon_1))^2) = 16{,}5$

Ответ: $M(\varepsilon_1 + \varepsilon_2) = 9$; $D(\varepsilon_1 + \varepsilon_2) = 16{,}5$

№4 $P(\tau(m)) = \sum_{k=m}^{\infty} k + p(\tau_m = k) = \sum_{k=m}^{\infty} k \cdot \frac{(k-1)!}{(m-1)!(k-m)!} \cdot$

$\cdot p^m \cdot (1-p)^{k-m} = \frac{m}{p}$

Ответ: $P(\tau(m)) = \frac{m}{p}$

№8 $P(\varepsilon_1=k)=P(\varepsilon_2=k)$*, $k\in[0, 9]$

$M(\varepsilon_1)=M(\varepsilon_2)=\sum\limits_{k=0} k\,P(\varepsilon_1=k)=0,1\cdot 45=4,5$

$M(\varepsilon_1^2)=28,5$ $\quad D(\varepsilon_1)=D(\varepsilon_2)=8,25$

$M_{\eta_1}(\varepsilon_1+\varepsilon_2)=9$ $\quad M_{\eta_2}(\varepsilon_1\cdot\varepsilon_2)=20,25$

$D_{\eta_1}(\varepsilon_1+\varepsilon_2)=16,5$ $\quad D_{\eta_2}(\varepsilon_1\cdot\varepsilon_2)=402,1875$

Ответ: $M_{\eta_1}=9$; $D_{\eta_1}=16,5$; $M_{\eta_2}=20,25$; $D_{\eta_2}=402,1875$

№11 а) $cov(\varepsilon_1+\varepsilon_2, \varepsilon_3+\varepsilon_4+\varepsilon_5)=0$ $\quad \rho=0$

б) $cov(\varepsilon_1+\varepsilon_2+\varepsilon_3, \varepsilon_3+\varepsilon_4+\varepsilon_5)=cov(\varepsilon_3,\varepsilon_3)=D\varepsilon_3=\sigma^2$

$D(\varepsilon_1+\varepsilon_2+\varepsilon_3)=D(\varepsilon_3+\varepsilon_4+\varepsilon_5)=3\sigma$

$\rho_{xy}=\frac{cov(x,y)}{\sigma_x\cdot\sigma_y} \Rightarrow \rho=\frac{\sigma^2}{\sqrt{3\sigma^2\cdot 3\sigma^2}}=\frac{1}{3}$

Ответ: $0; \frac{1}{3}$