

Лабораторные работы 1

Версия 7

Задание 1.

В-гб: $4! = 24$

Задание 2.

$C_{32}^8 = 10518300$

В-гб: C_{32}^8

Задание 3.

$$\frac{n! - (n-1)!}{(n+1)!} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1}{n+1} - \frac{1}{(n+1)n} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{n-1}{(n+1)n} = \frac{1}{6}, \text{ очевидно } n=2$$

В-гб: $n=2$

Задание 4.

$$\frac{P_{x+2}}{A_x^n \cdot P_{x-n}} = 132 \Rightarrow \frac{(x+2)!}{x!} = 132, x \geq 0$$

$$(x+2)(x+1) = 132, \text{ очевидно } x=10$$

Задание 5.

В-гб: $3! = 6$

Задание 6.

В-гб: $C_7^4 = 35$

Задача 7.

$$\frac{n(n-1)}{2} = 120$$

$$\Rightarrow n(n-1) = 240 \Rightarrow n = 16$$

В-ге: 16 людей должно участвовать

Задача 8.

$$P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

$$\begin{array}{c|c} 2,6 & 4,4 \\ 3,5 & 5,3 \\ 4,4 & 6,2 \end{array}$$

$$\text{В-ге: } P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} = 0,16$$

Задача 9.

$$P(A) = \frac{C_{45}^3}{C_{60}^3} = \frac{1419}{3422} \approx 0,4167$$

Задача 10.

$$\frac{50}{K} = \frac{100}{20} \Rightarrow K = 10$$

$$a) P(A) = \frac{C_{40}^6}{C_{50}^6} = 0,2415$$

$$b) P(B) = \frac{C_{10}^6}{C_{50}^6} = 0,0001$$

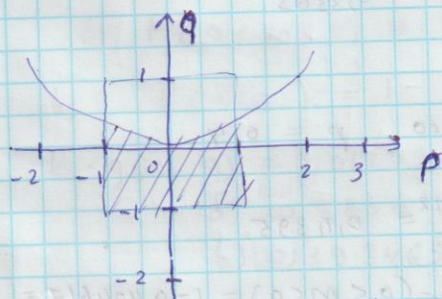
$$\text{В-ге: } a) P(A) = 0,2415$$

$$b) P(B) = 0,0001$$

Завдання 11

$$\begin{cases} -1 \leq p \leq 1, -1 \leq q \leq 1 \\ p^2 - 4q \geq 0 \end{cases}$$

Графік:



$$q \leq \frac{p^2}{4}$$

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

$$M(n) = 2 \cdot 2 = 4$$

$$M(m) = 2 \cdot 1 + 2 \int_0^1 \frac{p^2}{4} dp = 2 + \frac{p^3}{6} \Big|_0^1 = 2 + \frac{1}{6}$$

$$\therefore P(A) = \frac{2 + 1/6}{4} = \frac{13}{24} \approx 0,5416$$

де $P(A)$ - ймовірність отримати г'яси' корені.

$$\text{В-ге: } P(A) = 0,5416$$

Лабораторна робота 2

Варіант 7

Завдання 1.

Обчислити: $\frac{1}{P_{14}} (C_{13}^5 + A_{19}^{10}) - 3 \cdot A_{12}^7$

В-гб: ≈ -11975036

Завдання 2.

$$P(A) = \frac{C_6^2 + C_4^2}{C_{10}^2} = \frac{7}{15}$$

В-гб: $P(A) = \frac{7}{15} \approx 0,4667$

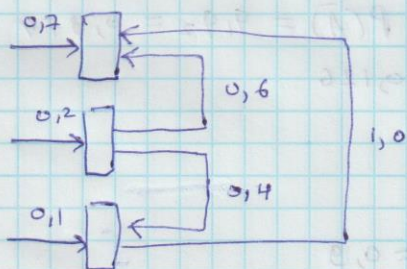
Завдання 3.

$$\begin{cases} p_1 = 0,81 \\ p_2 = 0,65 \\ p_3 = 0,43 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 0,19 \\ q_2 = 0,35 \\ q_3 = 0,57 \end{cases}$$

$$P(A) = p_1 q_2 q_3 + q_1 p_2 q_3 + q_1 q_2 p_3 = 0,26059$$

В-гб: $P(A) = 0,26059$

Завдання 4.



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

де $P(\bar{A})$ - ймовірність роботи не в к. режимі.

$$P(\bar{A}) = 0,7 + 0,2 \cdot 0,6$$

$$P(A) = 1 - (0,7 + 0,2 \cdot 0,6)^2$$

В-гб: $P(A) = 0,3276$

Задача 5.

$$\begin{cases} x_1 = 4x_2 \\ 2x_3 = x_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = \frac{x_1}{4} \\ x_3 = \frac{x_1}{2} \end{cases} \Rightarrow x_1 + \frac{x_1}{4} + \frac{x_1}{2} = 1$$

$$\therefore x_1 = \frac{4}{7} \Rightarrow x_2 = \frac{1}{7}, x_3 = \frac{2}{7}$$

$$\begin{cases} p_1 = 0,08 \\ p_2 = 0,06 \\ p_3 = 0,04 \end{cases}$$

$$a) P(A) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_3 p_3 = 0,0657$$

$$b) I: P_A(B_1) = \frac{\frac{4}{7} \cdot 0,08}{0,0657} = 0,6958$$

$$\rightarrow II: P_A(B_2) = \frac{\frac{1}{7} \cdot 0,06}{0,0657} = 0,1305$$

$$III: P_A(B_3) = \frac{\frac{2}{7} \cdot 0,04}{0,0657} = 0,1739$$

В-96: а) $P(A) = 0,0657$; б) 3 равновероятных события

Задача 6.

$$\begin{cases} p_1 = 0,05 \\ p_2 = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 0,95 \\ q_2 = 0,92 \end{cases}$$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) \Rightarrow P(\bar{A}) = q_1 q_2 = 0,874$$

$$\therefore P(A) = 1 - 0,874 = 0,126$$

$$В-96: P(A) = 0,126$$

Задача 7

$$p_1 = 0,4, p_2 = 0,6, p_3 = 0,9$$

$$P(A) = (q_1 + p_1 q_2 + p_1 p_2 q_3) : 3 = 0,2613$$

$$B-96: P(A) = 0,2613$$

Задача 8.

$$p_1 = 0,1$$

$$p_2 = 0,07 \Rightarrow P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - 0,06 = 0,94$$

$$p_3 = 0,03 \quad P(\bar{A}) = \frac{1}{3}(0,1 + 0,07 + 0,03) = 0,06$$

$$B-96: P(A) = 0,94$$

Задача 9.

$$p_1 = 0,5, p_2 = 0,75, p_3 = 0,8, p_4 = 0,9$$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - 0,009375 = 0,990625$$

$$B-96: P(A) = 0,990625$$

Задача 10.

$$P(A) = \frac{5}{12} \cdot 0,5 + \frac{4}{12} \cdot 0,3 + \frac{3}{12} \cdot 0,2 = \frac{43}{120} = 0,3584$$

$$B-96: P(A) = 0,3584$$

Лабораторные работы 3 Вариант 7

1. $P(A) = P_5^2 = C_5^2 \cdot 0,4^2 \cdot 0,6^3 = 0,3456$

В-96: $P(A) = 0,3456$

Задача 2.

В-96: $m_0 = 4$, $P_{11}^4 = 0,2365$

Задача 3.

$$\frac{25}{x} = \frac{100}{40} \Rightarrow x = 10. \quad p = 0,4$$

а) $P_{25}^{12} = C_{25}^{12} \cdot 0,4^{12} \cdot 0,6^{25-12} = 0,11395$

б) $P_{25}(m \geq 10) = 1 - P_{25}(0 \leq m \leq 9) = 1 - 0,424617 =$
 $= 0,575383$

в) $P_{25}(15 \leq m \leq 20) = 0,034383$

В-96: а) 0,11395; б) 0,5754; в) 0,0344

Задача 4.

$$n = 100, \quad p = 0,1$$

а) $P_{100}(m < 15) = P_{100}(0 \leq m \leq 14) = 0,9274$

б) $P_{100}(5 \leq m \leq 12) = 0,7781$

в) $P_{100}(20 \leq m \leq 100) = 1 - P_{100}(0 \leq m \leq 19) =$
 $= 0,001979$

В-96: а) 0,9274; б) 0,7781; в) 0,001979

Задача 5.

$$n = 500, \quad p = 0,001$$

$$P_m \approx \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}, \quad \lambda = np, \quad |p| < \frac{1}{10}$$

$$\therefore a) P_3 \approx \frac{0,5^3}{3!} e^{-0,5} = 0,0126361$$

$$б) P(0 \leq m \leq 2) = P_0 + P_1 + P_2 = 0,985612$$

$$в) P(m \geq 1) = 1 - P_0 = 0,393469$$

$$\text{В-гб: а) } 0,0126361$$

$$б) 0,985612$$

$$в) 0,393469$$

Задача 6.

$$n = 2000$$

$$\Rightarrow \lambda = 2$$

$$p = 0,001$$

$$а) P_5 \approx \frac{2^5}{5!} e^{-2} = 0,03609$$

$$б) P(m \geq 3) = 1 - (P_0 + P_1 + P_2) = 1 - 0,6767$$

$$\therefore P(m \geq 3) = 0,3233$$

$$\text{В-гб: а) } 0,03609 ; б) 0,3233$$

Лабораторные работы 4

Вариант 7

Задача 1.

x	-5	-4	0	1	2	4
p_i	0,15	0,2	0,25	0,2	0,15	0,05

$$M(x) = \sum_i x_i p_i = \sum_{i=1}^6 x_i p_i = -0,85$$

$$D(x) = M(x^2) - M^2(x) = \sum_{i=1}^6 x_i^2 p_i - 0,85^2 =$$

$$= 7,8275$$

$$\sigma(x) = \sqrt{D(x)} = \sqrt{7,8275} \approx 2,7978$$

Задача 2.

$$p = 0,45, \quad k = 3$$

$$P_n^m = C_n^m p^m q^{n-m}$$

x_i	0	1	2	3
p_i	$\frac{1331}{8000}$	$\frac{3267}{8000}$	$\frac{2673}{8000}$	$\frac{729}{8000}$

$$P_3^0 = C_3^0 0,45^0 0,55^{3-0} = \frac{1331}{8000};$$

$$P_3^1 = \frac{3267}{8000}; \quad P_3^2 = \frac{2673}{8000}; \quad P_3^3 = \frac{729}{8000}$$

$$M(x) = 1,35; \quad D(x) = 0,7425;$$

$$\sigma(x) = \sqrt{D(x)} \approx 0,8617$$

Завдання 3.

Знайти найімовірнішу ймовірність:

$$np - q \leq m_0 \leq np + p$$

$$(np + p - 1 \leq m_0 \leq np + p)$$

$$n = 105, p = 0,5$$

$$105 \cdot 0,5 - 0,5 \leq m_0 \leq 105 \cdot 0,5 + 0,5$$

$$52 \leq m_0 \leq 53 \Rightarrow m_0 = \{52, 53\}$$

Закон розподілу:

x	40	45	50	53	60	62	65	70
P _i	0,003962	0,02678	0,06903	0,074315	0,0267	0,01402	0,00396	0,00021

$$M(x) = np = 105 \cdot 0,5 = 52,5$$

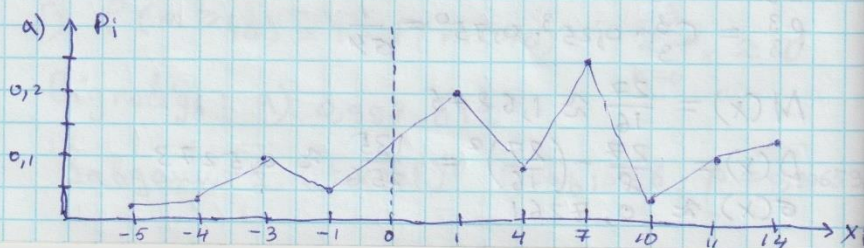
$$D(x) = npq = 105 \cdot 0,5^2 = 26,25$$

$$\sigma(x) = \sqrt{npq} \approx 5,12348$$

Завдання 4.

x _i	-5	-4	-3	-1	1	4	7	10	11	14	Σ
P _i	0,02	0,03	0,1	0,05	0,2	0,04	0,1	0,03	0,1	0,13	1

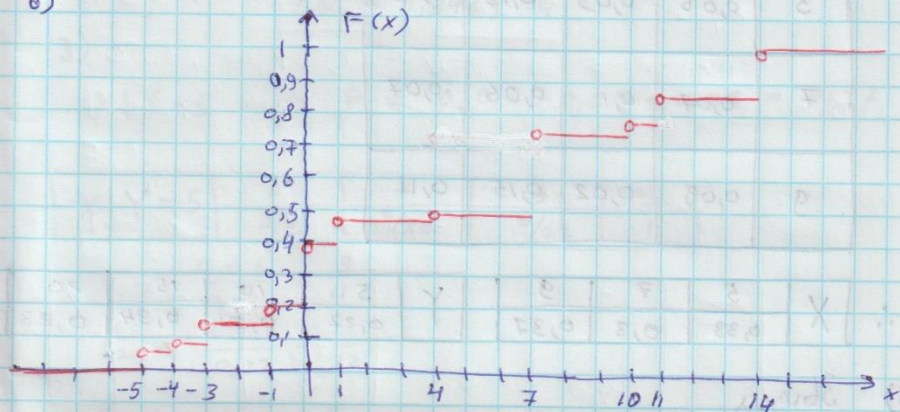
$$\because \sum_i p_i = 1 \quad \therefore 1 - \sum_{i \neq 7} p_i = a \Rightarrow a = 0,3 = p_7$$



б)

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -5 \\ 0,02, & -5 < x \leq -4 \\ 0,05, & -4 < x \leq -3 \\ 0,15, & -3 < x \leq -1 \\ 0,2, & -1 < x \leq 1 \\ 0,4, & 1 < x \leq 4 \\ 0,44, & 4 < x \leq 7 \\ 0,74, & 7 < x \leq 10 \\ 0,77, & 10 < x \leq 11 \\ 0,87, & 11 < x \leq 14 \\ 1, & x > 14 \end{cases}$$

б)



2) $M_0 = 7$ ($p_7 = 0,3$)

9) $M_e = X \Leftrightarrow F(x) = 0,5 \therefore x = 10$

e) $M(x) = \sum_{i=1}^{10} x_i p_i = 5,11$

6) $D(x) = M(x^2) - M^2(x) = 58,05 - 5,11^2 = 31,9379$

10) $\sigma(x) = \sqrt{D(x)} = \sqrt{31,9379} \approx 5,65$

3) $A_s = \frac{M_3}{\sigma^3} = \frac{1}{\sigma^3} (V_3 - 3V_1V_2 + 2V_1^2)$

$V_k = M(x^k)$

$\therefore A_s = -0,0262$

u) $E_s = \frac{M_4}{\sigma^4} - 3 = \frac{1}{\sigma^4} (V_4 - 4V_1V_3 + 6V_1^2V_2 - 3V_1^4) - 3$

$\therefore E_s = -1,1077$