

Лабораторна робота 1

Вприкінці 13

Завдання 1.

В-гб:  $10 \cdot 9 = 90$

Завдання 2.

$$A_{10}^3 + A_{10}^4 + \dots + A_{10}^{10} = \sum_{n=3}^{10} A_{10}^n \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A_{10}(n \geq 3) = 9864000$$

В-гб: 9864000

Завдання 3.

$$A_n^3 + 3A_n^2 = \frac{1}{2}P_{n+1}$$

$$\frac{n!}{(n-3)!} + 3 \frac{n!}{(n-2)!} = \frac{(n+1)!}{2}$$

$$n(n-1)(n-2) + 3n(n-1) = n(n-1)(n+1) = \frac{(n+1)!}{2}$$

можемо  $\Rightarrow \frac{(4-2)!}{2}$  оскільки  $n=4$

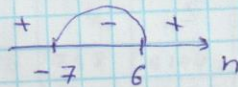
В-гб:  $n=4$

Завдання 4.

$$C_{n+1}^{n-1} < 21 \Leftrightarrow \frac{(n+1)!}{2!(n-1)!} < 21$$

$$(n+1)n < 42$$

$$(n+7)(n-6) < 0$$



$$B-96: n = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

Zabganne 5.

$$B-96: 5! = 120$$

Zabganne 6.

$$A_n^2 = 7 A_{n-4}^2$$

$$\frac{n!}{(n-2)!} = 7 \cdot \frac{(n-4)!}{(n-6)!}$$

$$n(n-1) = 7(n-4)(n-5)$$

$$\text{Onebugno } n = 7$$

$$B-96: n = 7$$

Zabganne 7.

$$C_{20}^3 = 1140$$

$$B-96: 1140$$

Zabganne 8.

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

$$m \Rightarrow \{(1; 6), (2; 5), (3; 4), (4; 3), (5; 2), (6; 1), (7; 0)\} \Rightarrow m = 7$$

$$n \Rightarrow \{10, 11, 12, \dots, 99\} \Rightarrow 99 - 10 + 1 = 90 = n$$

$$\therefore P(A) = \frac{7}{90}$$

$$B-96: P(A) = \frac{7}{90} = 0,0778$$



Завдання 9.

$$P(A) = \frac{C_{35}^4 C_{10}^1}{C_{36}^5} = 0$$

в колоді немає джок  
лише 1 король пік

В-гб:  $P(A) = 0$

Завдання 10.

$$P(A) = \frac{3}{C_5^3} = \frac{3}{10} = 0,3$$

В-гб:  $P(A) = 0,3$

Завдання 11.

$$\begin{cases} x + y + z = 100 \\ (x, y, z) \in [25; 35] \end{cases}$$

$$P(A) = \frac{1}{35-25} = 0,1$$

В-гб:  $P(A) = \frac{1}{10} = 0,1$

Лабораторная работа 2 Вариант 13

Задание 1

Объемы:  $\frac{1}{P_{14}} (A_{15}^6 + C_{15}^{15}) - \frac{1}{2} A_{21}^4$

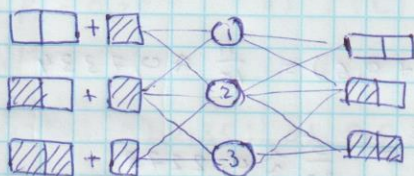
В-гв:  $\approx -41819,99996$

Задание 2

$$P(A) = \frac{C_4^3 C_6^4}{C_{10}^7} = \frac{1}{2}$$

В-гв:  $P(A) = 0,5$

Задание 4



(1)

$$P(A_1) = \frac{1}{3} \left( \frac{C_4^1}{C_5^1} + \frac{C_3^1}{C_5^1} + \frac{C_2^1}{C_5^1} \right) = \frac{1}{3} \cdot \frac{9}{5} = \frac{3}{5}$$

(2)

$$P(A_2) = \frac{1}{3} \left( \frac{C_3^1}{C_5^1} + \frac{C_2^1}{C_5^1} + \frac{C_1^1}{C_5^1} \right) = \frac{1}{3} \cdot \frac{6}{5} = \frac{2}{5}$$

(3)

$$P(A_3) = \frac{1}{3} \left( \frac{C_2^1}{C_5^1} + \frac{C_1^1}{C_5^1} + \frac{0}{C_5^1} \right) = \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$$

$$P(A) = \frac{1}{3} (P(A_1) + P(A_2) + P(A_3)) = \frac{1}{3} \cdot \frac{6}{5} = \frac{2}{5} = 0,4$$

В-гв:  $P(A) = 0,4$



Задача 3

$$\begin{cases} p_1 = 0,85 \\ p_2 = 0,8 \\ p_3 = 0,9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 0,15 \\ q_2 = 0,2 \\ q_3 = 0,1 \end{cases}$$

$$P(A) = p_1 q_2 q_3 + q_1 p_2 q_3 + q_1 q_2 p_3 = 0,056$$

В-гг:  $P(A) = 0,056$

Задача 5.

$$p_1 = 0,8, \quad q_1 = 0,2$$

$$p_2 = 0,9, \quad q_2 = 0,1$$

$$p_3 = 0,5, \quad q_3 = 0,5$$

$$1) P(A) = \frac{1}{3} (0,8 + 0,9 + 0,5) = \frac{11}{15} \approx 0,7334$$

$$2) P_A(B_3) = \frac{\frac{1}{3} \cdot 0,5}{\frac{11}{15}} = \frac{5}{22} \approx 0,2273$$

В-гг: 1)  $P(A) = \frac{11}{15} \approx 0,7334$

2)  $P_A(B_3) = \frac{5}{22} \approx 0,2273$

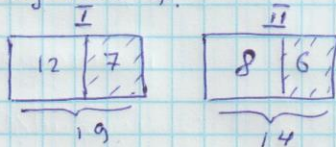
Задача 6.

$$p_1 = 0,05, \quad p_2 = 0,08, \quad p_3 = 0,1$$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - p_1 p_2 p_3 = 0,9996$$

В-гг:  $P(A) = 0,9996$

Задача 7.



$$P(A) = \frac{C_{12}^2}{C_{19}^2} \cdot \frac{C_7^2}{C_{14}^2} + \frac{C_7^2}{C_{19}^2} \cdot \frac{C_6^2}{C_{14}^2} = \frac{103}{741} \approx 0,139$$

В-96:  $P(A) = \frac{103}{741} \approx 0,139$

Задача 8.

Ф:  $P_1 = 0,2$

Б:  $P_2 = 0,1$

Г:  $P_3 = 0,15$

У:  $P_4 = 0,25$

М:  $P_5 = 0,3$

а)  $P(A) = 0,2 + 0,15 = 0,35$

б)  $P(B) = 0,2 + 0,3 = 0,5$

в)  $P(C) = 0,2 + 0,25 = 0,45$

г)  $P(D) = 0,2 + 0,1 + 0,15 = 0,45$

В-96: а) 0,35; б) 0,5; в) 0,45; г) 0,45.

Задача 9.

$P_1 = 0,1$ ;  $P_2 = 0,3$ ;  $P_3 = 0,2$ ;  $P_4 = 0,2$ ;  $P_5 = 0,15$

$P(A) = 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 \cdot 0,15 + 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 0,2 \cdot 0,15 = 0,0192$

В-96:  $P(A) = 0,0192$

Задача 10.

$P_1 = \frac{2}{5}$     I:  $\frac{5}{8}$   
 $P_2 = \frac{1}{3}$     II:  $\frac{3}{8}$

а)  $P(A) = \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{8} = \frac{1}{4}$

б)  $P(B) = \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{8}$

В-96: а)  $P(A) = \frac{1}{4} = 0,25$ ; б)  $P(B) = \frac{1}{8} = 0,125$



Лабораторна робота 3

Варіант 13

Завдання 1.

$$n = 13, m = 4, p = 0,5 \quad P_n^m = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$P_{13}^4 = 0,0872$$

$$\text{В-96: } P(A) = 0,0872$$

Завдання 2.

$$\text{В-96: } m_0 = 6, P(A) = 0,2256$$

Завдання 3.

Завдання 3.

$$n = 10, p = 0,6$$

$$\text{а) } P_{10}^5 = 0,200658$$

$$\text{б) } P_{10}(m \leq 4) = P_{10}(0 \leq m \leq 4) = 0,166239$$

$$\text{в) } P_{10}(3 \leq m \leq 5) = P_{10}^3 + P_{10}^4 + P_{10}^5 = 0,354602$$

$$\text{В-96: а) } 0,2007; \text{ б) } 0,1662; \text{ в) } 0,3546$$

Завдання 4.

$$\begin{cases} n = 2000 \\ p = 0,001 \end{cases} \Rightarrow \lambda = 2$$

$$\text{а) } P_{2000}^5 \approx P_5 = \frac{2^5}{5!} e^{-2} = 0,0361$$

$$\begin{aligned} \text{б) } P_{2000}(m \leq 3) &= P_{2000}^0 + P_{2000}^1 + P_{2000}^2 + P_{2000}^3 = \\ &= 0,8571 \end{aligned}$$

В-96: а) 0,0361; б) 0,8571

Задача 5.

$p = 0,1$ ,  $n = 400$ ; а)  $P_{400}^5 = 0$

$$\text{б) } P_{400}(30 \leq m \leq 50) = \Phi(1,66) - \Phi(-1,66) = 2\Phi(1,66) = 2 \cdot 0,4515 = 0,903$$

$$\text{в) } P_{400}(m \leq 30) = \Phi(-1,66) - \Phi(-6,66) = \frac{1}{2} - 0,4515 = 0,0485$$

В-96: а)  $\approx 0$ ; б) 0,903; в) 0,0485

Задача 6.

$p = 0,9$ ,  $m \geq 1500$

$$P_n^{1500} = 0,96$$

$$C_{n-1500}^{1500} \cdot 0,9^{1500} \cdot 0,1^{n-1500} = 0,96$$

$$P_n(m \geq 1500) = P_n(1500 \leq m \leq n) = 0,96$$

Значит максимум  $n = 1691$

В-96: 1691 раз.

Решение

$$P(m_1 \leq m \leq m_2) = \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$$
$$\Phi(x_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{x_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt, \quad x_i = \frac{m_i - np}{\sqrt{npq}}$$



Лабораторные работы 4 Вариант 13

1.

$x_i$	-8	-4	-2	2	5	8
$p_i$	0,12	0,18	0,2	0,3	0,17	0,03

$$M(x) = \sum_i x_i p_i = \sum_{i=1}^6 x_i p_i = -0,39$$

$$D(x) = M(x^2) - M^2(x) = 18,5779$$

$$\sigma(x) = \sqrt{D(x)} = 4,31021$$

2.

$$p = 0,35, \quad k = 4$$

$x_i$	0	1	2	3	4
$p_i$	0,178506	0,384475	0,310538	0,111475	0,015063

$$M(x) = 1,4; \quad D(x) = 0,91; \quad \sigma(x) = 0,9534$$

3.

$$\begin{cases} p_1 = 0,3 \\ p_2 = 0,4 \\ p_3 = 0,5 \\ p_4 = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 0,7 \\ q_2 = 0,6 \\ q_3 = 0,5 \\ q_4 = 0,4 \end{cases}$$

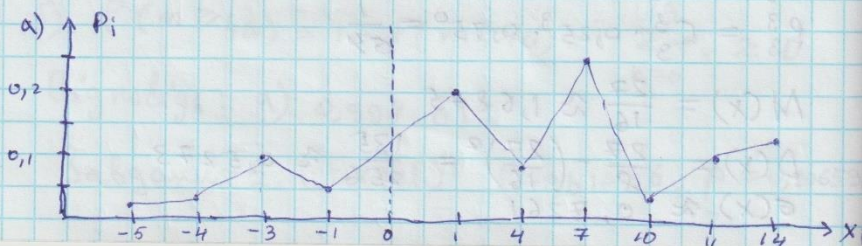
$x_i$	0	1	2	3	4
$p_i$	0,084	0,302	0,38	0,198	0,036

$$M(x) = 1,8; \quad D(x) = 0,94; \quad \sigma(x) = 0,9695$$

Задача 4.

$x_i$	-5	-4	-3	-1	1	4	7	10	11	14	$\Sigma$
$p_i$	0,02	0,03	0,1	0,05	0,2	0,04	0,1	0,03	0,1	0,13	1

$$\because \sum_i p_i = 1 \quad \therefore 1 - \sum_{i \neq 7}^{10} p_i = a \Rightarrow a = 0,3 = p_7$$

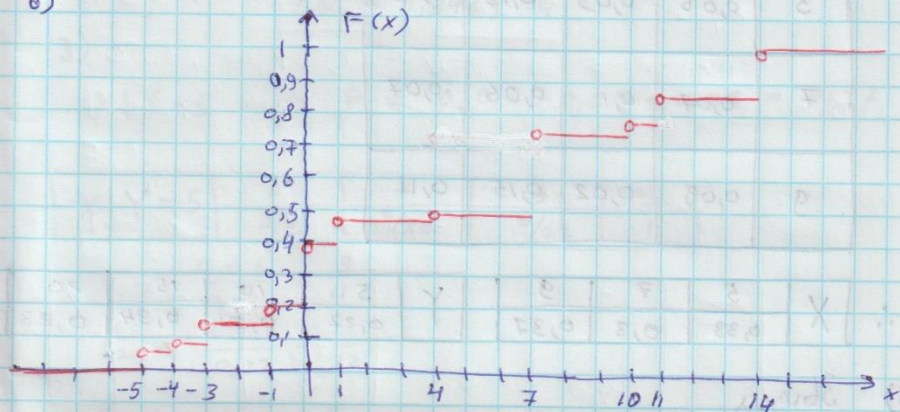




б)

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

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

$\therefore E_s = -1,1077$