1. Довести тотожності теорії множин за допомогою алгебраїчних перетворень

1) $A\cap(B\oplus C) = (A\cap B) \oplus (A\cap C)$
   $A\cup(B\oplus C) = ((A\cup B) \oplus (A\cup C)) \cup A$
2) $(A\cup B) \setminus (A\cap B) = (A\setminus B) \cup (B\setminus A)$
   $A\cap (A\setminus (A\oplus (A\oplus B))) = A\setminus B$
3) $A\setminus(B\oplus C) = (A\oplus (B\setminus C)) \setminus ((A\oplus B) \setminus (A\oplus C))$
   $(A\setminus B) \cap(\overline{B} \oplus (B\oplus A)) = \varnothing$
4) $A\oplus (B\cup C) = ((A\oplus B) \cup (A\oplus C)) \setminus ((A\cap B) \cup (A\cap C))$
   $A \setminus (B\cup C) = (A \setminus B) \setminus C$
5) $A \oplus (B\cap C) = ((A\oplus B) \cap (A\oplus C)) \cup ((A\cap B) \oplus (A\cap C))$
   $(A\cap B) \setminus C = (A\cap B) \setminus (A\cap C)$
6) $A \oplus (B\setminus C) = ((A\oplus B) \setminus (A\oplus C)) \cup (A\setminus(B\oplus C))$
   $A \oplus B \oplus (A\cap B) = A\cup B$
7) $A\cap((B\oplus (B\oplus A))\setminus B) = A\setminus B$
   $A\cap((\overline{A \cup \overline{B}})\cup(\overline{\overline{A} \cup B}))\cup(\overline{\overline{A} \cup \overline{B}}) = A$
8) $A \cup (A\setminus (B\oplus (B\oplus A))) = A$
   $(A\cap B) \cup (A\cap B\cap C) \cup (A\cap B\cap C\cap D) = A\cap B$
9) $B\cup(A\setminus (B\oplus (B\cup A))) = B$
   $(A\cap C) \cup (B\cap \overline{C}) \cup (\overline{A} \cap C) \cup (\overline{B} \cap \overline{C}) = U$
10) $B\setminus (A\setminus (B \oplus (B\oplus A))) = B$
    $(A\cap B) \cup (A\cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap B) = A\cup B$
11) $(B\setminus (A\oplus (B\oplus A))) \setminus B = \varnothing$
    $(A\cap B) \cup (A\cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap B) \cup (\overline{A} \cap \overline{B}) = U$
12) $(A\setminus (A\oplus (B\oplus A))) \setminus B = A\setminus B$
    $A\setminus (A\setminus (A\oplus (A\oplus B))) = A\cap B$
13) $A \setminus (B\cup C) = (A \setminus B) \setminus C$
    $A\oplus (B\setminus C) = ((A\oplus B) \setminus (A\oplus C)) \cup (A\setminus(B\oplus C))$
14) $(A\cup(A\oplus (B\oplus A))) \setminus B = A\setminus B$
    $(A\cap B\cap C\cap \overline{D}) \cup (\overline{A} \cap C) \cup (\overline{B} \cap C) \cup (C\cap D) = C$
15) $(B\setminus A)\cup(B\oplus (B\oplus A)) = A\cup B$
    $A\setminus(B\setminus C) = A \setminus ((A\cap B) \setminus C)$
16) $(B\setminus A) \cup (A\oplus (B\oplus A)) = B$
    $(A\setminus B) \cup (B\setminus C) \cup (C\setminus A) \cup (A\cap B\cap C) = A\cup B\cup C$
17) $(A\setminus B) \cup (A\oplus (B\oplus A)) = A\cup B$
    $A\cap(B\setminus C) = (A\cap B) \setminus (A\cap C)$
18) $(A\setminus B) \cup (B\oplus (B\oplus A)) = A$
    $(A\cap B\cap C) \cup (\overline{A} \cap B\cap C) \cup \overline{B} \cup \overline{C} = U$
19) $((A\setminus B) \cup A) \oplus (B\oplus A) = B$
    $(A\cap B\cap C\cap \overline{D}) \cup (\overline{A} \cap C) \cup (\overline{B} \cap C) \cup (C\cap D) = C$
20) $\overline{((A \setminus B) \cup A)} \oplus (B\oplus A) = \overline{B}$
    $B\cup(A\setminus (B\oplus (B\cup A))) = B$
21) $(A\setminus B) \cap (\overline{B} \oplus (B\oplus A)) = \varnothing$
    $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$
22) $(A\setminus B) \cap (\overline{A} \oplus (B\oplus A)) = A\setminus B$
    $A\cap(B \setminus C) = (A\cap B) \setminus C$
23) $(B\setminus A) \cup \overline{(A \oplus (B \oplus A))} = \overline{(A \cap B)}$
    $(A\cap B) \setminus C = (A\cap B) \setminus (A\cap C)$
24) $A \cup (B\setminus A) = (A\oplus B) \cup (A\cap B)$
    $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B)\cup(A\cap C)$
25) $A \cup B = (A\oplus B) \oplus (A\cap B)$
    $A \setminus (B\cup C) = (A \setminus B) \setminus C$
26) $B \setminus (B \setminus (B \oplus (A\oplus B))) = A\cap B$

$(A\cup B) \setminus C = (A \setminus C)\cup(B \setminus C)$

27) $A \setminus (B\setminus C) = A \setminus ((A\cap B)\setminus C)$

$A \cup (A \setminus (B \oplus (B\oplus A))) = A$

28) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$

$A\cap(B\oplus C) = (A\cap B) \oplus (A\cap C)$

29) $A\cap(B \setminus C) = (A\cap B) \setminus C$

$A\setminus(B\oplus C) = (A\setminus \overline{B}) \oplus (A\setminus C)$

30) $(A\cap B) \setminus C = (A\cap B) \setminus (A\cap C)$

$A\setminus(B\oplus C) = (A\oplus (B\setminus C)) \setminus ((A\oplus B) \setminus (A\oplus C))$

31) $A \setminus (B \setminus C) = (A\setminus B) \cup (A\cap C)$

$A\oplus (B\cup C) = ((A\oplus B) \cup (A\oplus C)) \setminus ((A\cap B) \cup (A\cap C))$

32) $A \setminus (B\cup C) = (A\setminus B) \setminus C$

$A \oplus (B\cap C) = ((A\oplus B) \cap (A\oplus C)) \cup ((A\cap B) \oplus (A\cap C))$

33) $(B\setminus A) \cup (A\oplus (B\oplus A)) = B$

$A\cap((B \oplus (B\oplus A)) \setminus B)= A\setminus B$

34) $(A\setminus B) \cup (B\setminus C) \cup (C\setminus A) \cup (A\cap B\cap C) = A\cup B\cup C$

$B\cup(A\setminus (B \oplus (B\cup A))) = B$

35) $A \cap (B\setminus C) = (A\cap B) \setminus (A\cap C)$

$B\setminus (A\setminus (B \oplus (B\oplus A))) = B$

36) $(A\cap B\cap C) \cup (\overline{A}\cap B\cap C) \cup \overline{B} \cup \overline{C} = \mathrm{U}$

$(B\setminus (A\oplus (B\oplus A))) \setminus B = \varnothing$

37) $(A\cap B\cap C\cap \overline{D}) \cup (\overline{A}\cap C) \cup (\overline{B}\cap C) \cup (C\cap D) = C$

$(A \setminus (A \oplus (B\oplus A))) \setminus B= A\setminus B$

38) $(A\cup B) \cap (A\cup C) \cap (B\cup D) \cap (C\cup D) = (A\cap D) \cup (B\cap C)$

$(A\cup(A \oplus (B\oplus A))) \setminus B= A\setminus B$

39) $A\cap((\overline{A \cup \overline{B}})\cup(\overline{\overline{A} \cup B}))\cup(\overline{\overline{A} \cup \overline{B}}) = A$

$(B\setminus A) \cup (B \oplus (B\oplus A)) = A\cup B$

40) $(A\cap B) \cup (A\cap B\cap C) \cup (A\cap B\cap C\cap D) = A\cap B$

$(B\setminus A) \cup (A \oplus (B\oplus A)) = B$

41) $(A\cap C) \cup (B\cap \overline{C}) \cup (\overline{A}\cap C) \cup (\overline{B} \cap \overline{C}) = \mathrm{U}$

$(A\setminus B) \cup (A \oplus (B\oplus A)) = A\cup B$

42) $(A\cap B) \cup (A\cap \overline{B}) \cup (\overline{A}\cap B) = A\cup B$

$(A\setminus B) \cup (B \oplus (B\oplus A)) = A$

43) $(A\cap B) \cup (A\cap \overline{B}) \cup (\overline{A}\cap B) \cup (\overline{A} \cap \overline{B}) = \mathrm{U}$

$((A\setminus B) \cup A) \oplus (B\oplus A) = B$

44) $A \setminus (A \setminus (A \oplus (A\oplus B))) = A\cap B$

$\overline{((A \setminus B) \cup A)} \oplus (B\oplus A) = \overline{B}$

45) $A\cap (A \setminus (A \oplus (A\oplus B))) = A\setminus B$

$(A\cap B) \setminus C = (A\cap B) \setminus (A\cap C)$

46) $B \cup ((B \oplus (B\oplus A))\setminus B) = A\cup B$

$(A\setminus B) \cap (\overline{A} \oplus (B\oplus A)) = A\setminus B$

47) $(A \oplus B) \oplus (A\cup B) = A\cap B$

$(B \setminus A) \cup \overline{(A \oplus (B \oplus A))} = \overline{A \cap B}$

48) $(A \oplus B) \cup (A\cap B) = A\cup B$

$A \cup (B\setminus A) = (A\oplus B) \cup (A\cap B)$

49) $A \oplus B \oplus (A\cap B) = A\cup B$

$A \cup B = (A\oplus B) \oplus (A\cap B)$

50) $A \cup (B\oplus C) = ((A\cup B) \oplus (A\cup C)) \cup A$

$B \setminus (B \setminus (B \oplus (A\oplus B))) = A\cap B$

51) $A \setminus (B\setminus C) = (A\setminus B) \cup (A\cap C)$

$(\overline{A} \cap \overline{B} \cap \overline{C}) \cap \overline{(\overline{A} \cap B)} \cap (\overline{A} \cap C) = \varnothing$

52) $(A\cup B)\setminus C = (A\setminus C) \cup (B\setminus C)$

$A \cup B \cup (C \cap \overline{(A \cup \overline{B} \cup \overline{C})}) = A \cup B$

53) $(A \cup \overline{B}) \cap (A \cup \overline{C}) = A \cup (\overline{B} \setminus C)$

$A \setminus (B \oplus C) = (A \setminus \overline{B}) \oplus (A \setminus C)$

54) $((A \cup \overline{B}) \cap (\overline{A} \cup C)) \setminus (\overline{B} \cup C) = \varnothing$

$B \cup ((B \oplus (B \oplus A)) \setminus B) = A \cup B$

55) $(A \oplus B) \oplus (A \cup B) = A \cap B$

$\overline{(\overline{A} \cup \overline{B} \cup C)} \cup \overline{(\overline{A} \cup B)} \cup (\overline{A} \cup C) = U$

56) $(C \oplus A) = (B \cap C) \oplus (B \cap A)$

$B \cup (C \oplus A) = ((B \cup C) \oplus (B \cup A)) \cup B$

57) $(B \cup C) \setminus (B \cap C) = (B \setminus C) \cup (C \setminus B)$

$B \cap (B \setminus (B \oplus (B \oplus C))) = B \setminus C$

58) $B \setminus (C \oplus A) = (B \oplus (C \setminus A)) \setminus ((B \oplus C) \setminus (B \oplus A))$

$(B \setminus C) \cap (\overline{B} \oplus (C \oplus B)) = \varnothing$

59) $B \oplus (C \cup A) = ((B \oplus C) \cup (B \oplus A)) \setminus ((B \cap C) \cup (B \cap A))$

$B \setminus (C \cup A) = (B \setminus C) \setminus A$

60) $B \oplus (C \cap A) = ((B \oplus C) \cap (B \oplus A)) \cup ((B \cap C) \oplus (B \cap A))$

$(B \cap C) \setminus A = (B \cap C) \setminus (B \cap A)$

61) $B \oplus (C \setminus A) = ((B \oplus C) \setminus (B \oplus A)) \cup (B \setminus (C \oplus A))$

$B \oplus C \oplus (B \cap C) = B \cup C$

62) $B \cap ((C \oplus (C \oplus B)) \setminus C) = B \setminus C$

$(B \cap ((\overline{A \cup \overline{B}}) \cup (\overline{\overline{A} \cup B}))) \cup (\overline{\overline{A} \cup \overline{B}}) = B$

63) $B \cup (B \setminus (C \oplus (C \oplus B))) = B$

$(B \cap C) \cup (B \cap C \cap A) \cup (B \cap C \cap A \cap D) = B \cap C$

64) $C \cup (B \setminus (C \oplus (C \cup B))) = C$

$(B \cap A) \cup (C \cap \overline{C}) \cup (\overline{A} \cap A) \cup (\overline{B} \cap \overline{C}) = \mathrm{U}$

65) $C \setminus (B \setminus (C \oplus (C \oplus B))) = C$

$(B \cap C) \cup (B \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap C) = B \cup C$

66) $(C \setminus (B \oplus (C \oplus B))) \setminus C = \varnothing$

$(B \cap C) \cup (B \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap C) \cup (\overline{A} \cap \overline{B}) = \mathrm{U}$

67) $(B \setminus (B \oplus (C \oplus B))) \setminus C = B \setminus C$

$B \setminus (B \setminus (B \oplus (B \oplus C))) = B \cap C$

68) $B \setminus (C \cup A) = (B \setminus C) \setminus A$

$B \oplus (C \setminus A) = ((B \oplus C) \setminus (B \oplus A)) \cup (B \setminus (C \oplus A))$

69) $(B \cup (B \oplus (C \oplus B))) \setminus C = B \setminus C$

$(B \cap C \cap A \cap \overline{D}) \cup (\overline{A} \cap A) \cup (\overline{B} \cap A) \cup (A \cap D) = A$

70) $(C \setminus B) \cup (C \oplus (C \oplus B)) = B \cup C$

$B \setminus (C \setminus A) = B \setminus ((B \cap C) \setminus A)$

71) $(C \setminus B) \cup (B \oplus (C \oplus B)) = C$

$(B \setminus C) \cup (C \setminus A) \cup (A \setminus B) \cup (B \cap C \cap A) = B \cup C \cup A$

72) $(B \setminus C) \cup (B \oplus (C \oplus B)) = B \cup C$

$B \cap (C \setminus A) = (B \cap C) \setminus (B \cap A)$

73) $(B \setminus C) \cup (C \oplus (C \oplus B)) = B$

$(B \cap C \cap A) \cup (\overline{A} \cap C \cap A) \cup \overline{B} \cup \overline{C} = \mathrm{U}$

74) $((B \setminus C) \cup B) \oplus (C \oplus B) = C$

$(B \cap C \cap A \cap \overline{D}) \cup (\overline{A} \cap A) \cup (\overline{B} \cap A) \cup (A \cap D) = A$

75) $\overline{((A \setminus B) \cup A)} \oplus (C \oplus B) = \overline{B}$

$C \cup (B \setminus (C \oplus (C \cup B))) = C$

76) $(B \setminus C) \cap (\overline{B} \oplus (\overline{C} \oplus B)) = \varnothing$

$(B \setminus C) \setminus A = (B \setminus A) \setminus (C \setminus A)$

77) $(B \setminus C) \cap (\overline{A} \oplus (C \oplus B)) = B \setminus C$

$B \cap (C \setminus A) = (B \cap C) \setminus A$

78) $(C \setminus B) \cup \overline{(A \oplus (B \oplus A))} = \overline{(A \cap B)}$

$(B\cap C) \setminus A = (B\cap C) \setminus (B\cap A)$

79) $B \cup (C\setminus B) = (B\oplus C) \cup (B\cap C)$
$B \setminus (C\setminus A) = (B \setminus C) \cup (B\cap A)$

80) $B\cup C = (B\oplus C) \oplus (B\cap C)$
$B \setminus (C\cup A) = (B \setminus C) \setminus A$

81) $C \setminus (C \setminus (C \oplus (B\oplus C))) = B\cap C$
$(B\cup C) \setminus A = (B\setminus A) \cup (C\setminus A)$

82) $B \setminus (C\setminus A) = B \setminus ((B\cap C)\setminus A)$
$B \cup (B \setminus (C \oplus (C\oplus B))) = B$

83) $(B\setminus C) \setminus A = (B\setminus A) \setminus (C\setminus A)$
$B\cap (C\oplus A) = (B\cap C) \oplus (B\cap A)$

84) $B\cap (C \setminus A) = (B\cap C) \setminus A$
$B\setminus (C\oplus A) = (B\setminus \overline{C})\oplus (B\setminus A)$

85) $(B\cap C) \setminus A = (B\cap C) \setminus (B\cap A)$
$B\setminus (C\oplus A) = (B\oplus (C\setminus A)) \setminus ((B\oplus C) \setminus (B\oplus A))$

86) $B \setminus (C \setminus A) = (B\setminus C) \cup (B\cap A)$
$B\oplus (C\cup A) = ((B\oplus C) \cup (B\oplus A)) \setminus ((B\cap C) \cup (B\cap A))$

87) $B \setminus (C\cup A) = (B\setminus C) \setminus A$
$B \oplus (C\cap A) = ((B\oplus C) \cap (B\oplus A)) \cup ((B\cap C) \oplus (B\cap A))$

88) $(C\setminus B) \cup (B\oplus (C\oplus B)) = C$
$B \cap ((C \oplus (C\oplus B)) \setminus C)= B\setminus C$

89) $(B\setminus C) \cup (C\setminus A) \cup (A\setminus B) \cup (B\cap C\cap A) = B\cup C\cup A$
$C \cup (B \setminus (C\oplus (C\cup B))) = C$

90) $B\cap (C\setminus A) = (B\cap C) \setminus (B\cap A)$
$C\setminus (B \setminus (C \oplus (C\oplus B))) = C$

91) $(B\cap C\cap A) \cup (\overline{A} \cap C\cap A) \cup \overline{B} \cup \overline{C} = \mathrm{U}$
$(C \setminus (B \oplus (C\oplus B))) \setminus C = \varnothing$

Завдання контрактникам

1) $(A \oplus B) \cup (A\cap B) = A\cup B$
$(A\setminus B) \cup (B\setminus C) \cup (C\setminus A) \cup (A\cap B\cap C) = A\cup B\cup C$

2) $((A\cup B) \cap (A\cup \boldsymbol{U})) \cup ((A\cup B) \cap (B\cup \varnothing)) = A\cup B$
$(A\cup B) \cap (A\cup C) \cap (B\cup D) \cap (C\cup D) = (A\cap D) \cup (B\cap C)$

3) $(A\cap B) \setminus C = (A\cap B) \setminus (A\cap C)$
$(A\cap B\cap C) \cup (\overline{A} \cap B\cap C) \cup \overline{B} \cup \overline{C} = U$

4) $(A\cap B) \setminus (A\cup B) = \varnothing$
$\overline{(A \setminus B) \cap (\overline{A} \cup B)} = U$

5) $(A\cup B) \setminus (A\cap B) = (A\setminus B) \cup (B\setminus A)$
$(A\cap C) \cup (B\cap C) \cup (A\cap D) \cup (B\cap D) = (A\cup B) \cap (C\cup D)$

6) $\mathrm{A\setminus (B\cup C) = (A\setminus B) \cap (A\setminus C)}$
$(\overline{A} \cap \overline{B} \cap \overline{C}) \cap \overline{(\overline{A} \cap B)} \cap (\overline{A} \cap C) = \varnothing$

7) $\mathrm{A \setminus (B\setminus C) = (A\setminus B) \cup (A\cap C)}$
$A \cup B \cup (C \cap \overline{(A \cup \overline{B} \cup \overline{C})}) = A \cup B$

8) $\mathrm{A\cap (B\setminus C) = (A\cap B)\setminus C}$
$\mathrm{(A\cap C) \cup (B\cap C) \cup (A\cap D) \cup (B\cap D) = (A\cup B) \cap (C\cup D)}$

9) $\mathrm{(A\cup B) \setminus C = (A\setminus C) \cup (B\setminus C)}$
$\mathrm{(A\cap B) \cup (A\setminus B) = A}$

10) $\mathrm{A \setminus (B\cup C) = (A\setminus B)\setminus C}$
$(A \cup B) \cap (A \cup \overline{B}) \cap (\overline{A} \cup B) = A \cap B$

11) $\mathrm{(A\cup B) \setminus (A\cap B) = (A\setminus B) \cup (B\setminus A)}$
$((A \cup \overline{B}) \cap (\overline{A} \cup C)) \setminus (\overline{B} \cup C) = \varnothing$

12) $B \cup (A \setminus B) = A \cup B$

$\overline{(\overline{A} \cup \overline{B} \cup C)} \cup \overline{(\overline{A} \cup B)} \cup (\overline{A} \cup C) = U$

13) $(A \cup \overline{B}) \cap (A \cup \overline{C}) = A \cup (\overline{B} \setminus C)$

$(A \setminus B) \cap ((A \cup B) \setminus (A \cap B)) = A \setminus B$

14) $(A \cap B) \setminus (A \cup B) = \varnothing$

$A \setminus (B \setminus C) = A \setminus ((A \cap B) \setminus C)$

15) $(A \cap B) \setminus C = (A \cap B) \setminus (A \cap C)$

$(A \setminus B) \cup (B \setminus C) \cup (C \setminus A) \cup (A \cap B \cap C) = A \cup B \cup C$

16) $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$

$(A \cap B \cap C) \cup (\overline{A} \cap B \cap C) \cup \overline{B} \cup \overline{C} = U$

17) $A \cap (B \oplus C) = (A \cap B) \oplus (A \cap C)$

$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$

18) $A \oplus B \oplus (A \cap B) = A \cup B$

$A \cap (\overline{A} \cup B) = A \cap B$

19) $A \setminus (B \setminus C) = A \setminus ((A \cap B) \setminus C)$

$A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$

20) $A \cup (B \setminus A) = (A \oplus B) \cup (A \cap B)$

$(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$

21) $C \cap (B \oplus C) \cup (B \cap C) = B \cup C$

$(B \setminus C) \cup (C \setminus A) \cup (A \setminus B) \cup (B \cap C \cap A) = B \cup C \cup A$

22) $((B \cup C) \cap (B \cup \boldsymbol{U})) \cup ((B \cup C) \cap (C \cup \varnothing)) = B \cup C$

$(B \cup C) \cap (B \cup A) \cap (C \cup D) \cap (A \cup D) = (B \cap D) \cup (C \cap A)$

23) $(B \cap C) \setminus A = (B \cap C) \setminus (B \cap A)$

$(B \cap C \cap A) \cup (\overline{A} \cap C \cap A) \cup \overline{B} \cup \overline{C} = U$

24) $(B \cap C) \setminus (B \cup C) = \varnothing$

$\overline{(A \setminus B)} \cap (\overline{A} \cup B) = U$

25) $(B \cup C) \setminus (B \cap C) = (B \setminus C) \cup (C \setminus B)$

$(B \cap A) \cup (C \cap A) \cup (B \cap D) \cup (C \cap D) = (B \cup C) \cap (A \cup D)$

26) $B \setminus (C \cup A) = (B \setminus C) \cap (B \setminus A)$

$(\overline{A} \cap \overline{B} \cap \overline{C}) \cap \overline{(\overline{A} \cap B)} \cap (\overline{A} \cap C) = \varnothing$

27) $B \setminus (C \setminus A) = (B \setminus C) \cup (B \cap A)$

$A \cup B \cup (C \cap \overline{(A \cup \overline{B} \cup \overline{C})}) = A \cup B$

2. Довести тотожність теорії множин модельним шляхом.

1) $(A\times(B\cup(C\setminus B)))\cap((A\setminus D)\times((B\setminus C)\cup C)) = (A\setminus D)\times(C\cup B)$
2) $((A\setminus D)\times(B\oplus C))\cup((D\setminus A)\times((B\cup C)\setminus(B\cap C))) = (A\oplus D)\times(C\oplus B)$
3) $((A\cup D)\times C)\oplus(A\times(B\setminus C)) = (A\times((B\cup C)\setminus C))\cup(((A\setminus D)\cup D)\times C)$
4) $A\times(C\cap(B\oplus C)) = (A\times C)\oplus(A\times(C\cap B))$
5) $((A\setminus B)\times((C\cup\overline{D})\cap D))\cup((A\cup B)\times C) = ((A\cup B)\times C)$
6) $A\times C = (A\times(C\cup B))\setminus(A\times(B\setminus C))$
7) $(((A\cup\overline{B})\cap B)\times(C\setminus D))\cap(A\times(C\cup D)) = ((A\cap B)\times(C\setminus D))$
8) $A\times(B\cap C) = (A\times(B\cup C))\setminus(A\times(B\oplus C))$
9) $((A\cap(\overline{A}\cup B))\times(C\oplus D))\cup(A\times(C\cup D)) = (A\times(C\cup D))$
10) $B\times A = (B\times(A\setminus C))\cup(B\times(A\cap C))$
11) $((A\cup D)\times(C\oplus B))\setminus(A\times(B\cap C)) = ((A\setminus D)\cup D)\times(C\oplus B)$
12) $B\times(A\setminus C) = (B\times A)\oplus(B\times(A\cap C))$
13) $((A\setminus B)\times((C\cup\overline{D})\cap D))\cap((A\cup B)\times C) = ((A\setminus B)\times(C\cap D))$
14) $C\times B = (C\times(B\setminus A))\cup(C\times(B\cap A))$
15) $((A\cup D)\times(C\cap B))\setminus(A\times(B\oplus C)) = ((A\setminus D)\cup D)\times(C\cap B)$
16) $C\times(A\oplus B) = (C\times(A\cup B))\setminus(C\times(A\cap B))$
17) $((A\setminus D)\times(C\oplus B))\setminus(A\times(B\cap C)) = ((A\cup D)\setminus D)\times(C\oplus B)$
18) $((A\cap(\overline{A}\cup C))\times(B\oplus D))\cup(A\times(B\cup D)) = (A\times(B\cup D))$
19) $((A\setminus D)\times(C\cap B))\setminus(A\times(B\oplus C)) = ((A\cup D)\setminus D)\times(C\cap B)$
20) $((A\setminus D)\times(C\cap B))\cup(A\times((B\cup C)\setminus(B\oplus C))) = A\times(C\cap B)$
21) $((A\setminus D)\times(C\oplus B))\cup(A\times((B\cup C)\setminus(B\cap C))) = A\times(C\oplus B)$
22) $((A\setminus D)\times(C\cap B))\cup(D\times((B\cup C)\setminus(B\oplus C))) = (A\cup D)\times(C\cap B)$
23) $((A\setminus D)\times(C\oplus B))\cup(D\times((B\cup C)\setminus(B\cap C))) = (A\cup D)\times(C\oplus B)$
24) $((A\cap D)\times(C\cap B))\cup(A\times((B\cup C)\setminus(B\oplus C))) = A\times(C\cap B)$
25) $((A\cap D)\times(C\oplus B))\cup(A\times((B\cup C)\setminus(B\cap C))) = A\times(C\oplus B)$
26) $((A\setminus D)\times(C\cap B))\cup((D\setminus A)\times((B\cup C)\setminus(B\oplus C))) = (A\oplus D)\times(C\cap B)$
27) $((D\setminus A)\times(B\oplus C))\cup((A\setminus D)\times((B\cup C)\setminus(B\cap C))) = (A\oplus D)\times(C\oplus B)$
28) $((A\setminus D)\times(C\cap B))\cap(A\times((B\cup C)\setminus(B\oplus C))) = (A\setminus D)\times(C\cap B)$
29) $(A\times(C\oplus B))\cap((A\setminus D)\times((B\cup C)\setminus(B\cap C))) = (A\setminus D)\times(C\oplus B)$
30) $((A\setminus D)\times((C\cap B)\cup C))\cup((D\setminus A)\times((C\cup B)\cap C)) = (A\oplus D)\times C$
31) $((D\setminus A)\times((C\cup B)\cap C))\cup((A\setminus D)\times((C\cap B)\cup C)) = (A\oplus D)\times C$
32) $(A\setminus D)\times((C\setminus B)\cup B)\cap(A\times(C\cup(B\setminus C))) = (A\setminus D)\times(C\cup B)$
33) $C\times(A\setminus B) = (C\times A)\oplus(C\times(A\cap B))$
34) $(A\times(C\cup(B\setminus C)))\cap((A\setminus D)\times((C\setminus B)\cup B)) = (A\setminus D)\times(C\cup B)$
35) $(A\times(C\cup(B\setminus C)))\cup((A\setminus D)\times((C\setminus B)\cup B)) = A\times(C\cup B)$
36) $((A\cup B)\times(C\oplus D))\setminus(A\times(C\cup D)) = (B\setminus A)\times((C\cup D)\setminus(C\cap D))$
37) $((A\cup B)\times C)\setminus(A\times(C\cup D)) = (B\times C)\setminus(A\times(C\cup D))$
38) $(A\times(C\cup D))\setminus((A\cup B)\times C) = (A\times D)\setminus((A\cup B)\times C)$
39) $(((A\cup\overline{B})\cap B)\times(C\setminus D))\cap(A\times(C\cup D)) = ((A\cap B)\times(C\setminus D))$
40) $((A\cap(\overline{A}\cup B))\times(C\oplus D))\cup(A\times(C\cup D)) = (A\times(C\cup D))$
41) $((A\setminus B)\times((C\cup\overline{D})\cap D))\cap((A\cup B)\times C) = ((A\setminus B)\times(C\cap D))$
42) $(D\times(C\cup(A\setminus C)))\cap((D\setminus B)\times((C\setminus A)\cup A)) = (D\setminus B)\times(A\cup C)$
43) $((D\setminus B)\times(C\oplus A))\cup((B\setminus D)\times((C\cup A)\setminus(C\cap A))) = (D\oplus B)\times(A\oplus C)$
44) $((D\cup B)\times A)\oplus(D\times(C\setminus A)) = (D\times((C\cup A)\setminus A))\cup(((D\setminus B)\cup B)\times A)$
45) $B\times(A\cap(C\oplus A)) = (B\times A)\oplus(B\times(A\cap C))$
46) $((D\setminus C)\times((A\cup\overline{D})\cap B))\cup((D\cup C)\times A) = ((D\cup C)\times A)$
47) $B\times A = (B\times(A\cup C))\setminus(B\times(C\setminus A))$
48) $(((D\cup\overline{B})\cap C)\times(A\setminus B))\cap(D\times(A\cup B)) = ((D\cap C)\times(A\setminus B))$
49) $B\times(C\cap A) = (B\times(C\cup A))\setminus(B\times(C\oplus A))$
50) $((D\cap(\overline{A}\cup C))\times(A\oplus B))\cup(D\times(A\cup B)) = (D\times(A\cup B))$
51) $C\times B = (C\times(B\setminus A))\cup(C\times(B\cap A))$

52) $((D \cup B) \times (A \oplus C)) \setminus (D \times (C \cap A)) = ((D \setminus B) \cup B) \times (A \oplus C)$
53) $C \times (B \setminus A) = (C \times B) \oplus (C \times (B \cap A))$
54) $((D \setminus C) \times ((A \cup \overline{D}) \cap B)) \cap ((D \cup C) \times A) = ((D \setminus C) \times (A \cap B))$
55) $A \times C = (A \times (C \setminus B)) \cup (A \times (C \cap B))$
56) $((D \cup B) \times (A \cap C)) \setminus (D \times (C \oplus A)) = ((D \setminus B) \cup B) \times (A \cap C)$
57) $A \times (B \oplus C) = (A \times (B \cup C)) \setminus (A \times (B \cap C))$
58) $((D \setminus B) \times (A \oplus C)) \setminus (D \times (C \cap A)) = ((D \cup B) \setminus B) \times (A \oplus C)$
59) $((D \cap (\overline{A} \cup A)) \times (C \oplus B)) \cup (D \times (C \cup B)) = (D \times (C \cup B))$
60) $((D \setminus B) \times (A \cap C)) \setminus (D \times (C \oplus A)) = ((D \cup B) \setminus B) \times (A \cap C)$
61) $((D \setminus B) \times (A \cap C)) \cup (D \times ((C \cup A) \setminus (C \oplus A))) = D \times (A \cap C)$
62) $((D \setminus B) \times (A \oplus C)) \cup (D \times ((C \cup A) \setminus (C \cap A))) = D \times (A \oplus C)$
63) $((D \setminus B) \times (A \cap C)) \cup (B \times ((C \cup A) \setminus (C \oplus A))) = (D \cup B) \times (A \cap C)$
64) $((D \setminus B) \times (A \oplus C)) \cup (B \times ((C \cup A) \setminus (C \cap A))) = (D \cup B) \times (A \oplus C)$
65) $((D \cap B) \times (A \cap C)) \cup (D \times ((C \cup A) \setminus (C \oplus A))) = D \times (A \cap C)$
66) $((D \cap B) \times (A \oplus C)) \cup (D \times ((C \cup A) \setminus (C \cap A))) = D \times (A \oplus C)$
67) $((D \setminus B) \times (A \cap C)) \cup ((B \setminus D) \times ((C \cup A) \setminus (C \oplus A))) = (D \oplus B) \times (A \cap C)$
68) $((B \setminus D) \times (C \oplus A)) \cup ((D \setminus B) \times ((C \cup A) \setminus (C \cap A))) = (D \oplus B) \times (A \oplus C)$
69) $((D \setminus B) \times (A \cap C)) \cap (D \times ((C \cup A) \setminus (C \oplus A))) = (D \setminus B) \times (A \cap C)$
70) $(D \times (A \oplus C)) \cap ((D \setminus B) \times ((C \cup A) \setminus (C \cap A))) = (D \setminus B) \times (A \oplus C)$
71) $((D \setminus B) \times ((A \cap C) \cup A)) \cup ((B \setminus D) \times ((A \cup C) \cap A)) = (D \oplus B) \times A$
72) $((B \setminus D) \times ((A \cup C) \cap A)) \cup ((D \setminus B) \times ((A \cap C) \cup A)) = (D \oplus B) \times A$
73) $(D \setminus B) \times ((A \setminus C) \cup C) \cap (D \times (A \cup (C \setminus A))) = (D \setminus B) \times (A \cup C)$
74) $A \times (B \setminus C) = (A \times B) \oplus (A \times (B \cap C))$
75) $(D \times (A \cup (C \setminus A))) \cap ((D \setminus B) \times ((A \setminus C) \cup C)) = (D \setminus B) \times (A \cup C)$
76) $(D \times (A \cup (C \setminus A))) \cup ((D \setminus B) \times ((A \setminus C) \cup C)) = D \times (A \cup C)$
77) $((D \cup C) \times (A \oplus B)) \setminus (D \times (A \cup B)) = (C \setminus D) \times ((A \cup B) \setminus (A \cap B))$
78) $((D \cup C) \times A) \setminus (D \times (A \cup B)) = (C \times A) \setminus (D \times (A \cup B))$
79) $(D \times (A \cup B)) \setminus ((D \cup C) \times A) = (D \times B) \setminus ((D \cup C) \times A)$
80) $(((D \cup \overline{B}) \cap C) \times (A \setminus B)) \cap (D \times (A \cup B)) = ((D \cap C) \times (A \setminus B))$
81) $((D \cap (\overline{A} \cup C)) \times (A \oplus B)) \cup (D \times (A \cup B)) = (D \times (A \cup B))$
82) $((D \setminus C) \times ((A \cup \overline{D}) \cap B)) \cap ((D \cup C) \times A) = ((D \setminus C) \times (A \cap B))$
83) $((B \cup (C \setminus B)) \times A) \cap (((B \setminus C) \cup C) \times (A \setminus D)) = (C \cup B) \times (A \setminus D)$
84) $((B \oplus C) \times (A \setminus D)) \cup (((B \cup C) \setminus (B \cap C)) \times (D \setminus A)) = (C \oplus B) \times (A \oplus D)$
85) $(C \times (A \cup D)) \oplus ((B \setminus C) \times A) = (((B \cup C) \setminus C) \times A) \cup (C \times ((A \setminus D) \cup D))$
86) $(C \cap (B \oplus C)) \times A = (C \times A) \oplus ((C \cap B) \times A)$
87) $(((C \cup \overline{D}) \cap D) \times (A \setminus B)) \cup (C \times (A \cup B)) = (C \times (A \cup B))$
88) $C \times A = ((C \cup B) \times A) \setminus ((B \setminus C) \times A)$
89) $((C \setminus D) \times ((A \cup \overline{B}) \cap B)) \cap ((C \cup D) \times A) = ((C \setminus D) \times (A \cap B))$
90) $(B \cap C) \times A = ((B \cup C) \times A) \setminus ((B \oplus C) \times A)$
91) $((C \oplus D) \times (A \cap (\overline{A} \cup B))) \cup ((C \cup D) \times A) = ((C \cup D) \times A)$

Завдання контрактникам

1) $(A \cup B) \times (C \cup D) = (A \times C) \cup (A \times D) \cup (B \times C) \cup (B \times D)$
2) $(A \cup B) \times (A \cup B) = (A \times B) \cup (B \times A)$
3) $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$
4) $(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$
5) $A \times (B \setminus C) = (A \times B) \setminus (A \times C)$
6) $(A \setminus B) \times C = (A \times C) \setminus (B \times C)$
7) $U^2 \setminus (A \times B) = (\overline{A} \times U) \cup (U \times \overline{B})$
8) $(A \cup B) \times (C \cup D) = (A \times C) \cup (A \times D) \cup (B \times C) \cup (B \times D)$
9) $(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B) \times (A \cap B)$
10) $(A \cap B) \times (C \cap D) = (A \times C) \cap (B \times D)$

11) $(A\cap B)\times(C\cap D) = (A\times D)\cap(B\times C)$
12) $(A\times C)\cap(B\times D) = (A\times D)\cap(B\times C)$
13) $((A\cup B) \times C) \setminus (A\times (C\cup D)) = (B\times C) \setminus (A\times(C\cup D))$
14) $(A\times(C\cup D)) \setminus ((A\cup B) \times C) = (A\times D) \setminus ((A\cup B) \times C)$
15) $A\times(B\cup C) = (A\times B)\cup(A\times C)$
16) $(A\cup B)\times C = (A\times C)\cup(B\times C)$
17) $(A\oplus B) \times C = (A\times C) \oplus (B\times C)$
18) $((A\setminus D) \times C) \setminus (A\times(B\setminus C)) = ((A\cup D) \setminus D) \times C$
19) $((A\cup D) \times C) \setminus (A\times(B\setminus C)) = ((A\setminus D) \cup D) \times C$
20) $B\times(A\setminus C) = (B\times A) \oplus (B\times(A\cap C))$
21) $A\times(C \cap (B\oplus C)) = (A\times C) \oplus (A\times(C\cap B))$
22) $A\times C = (A\times(C\cup B)) \setminus (A\times(B\setminus C))$
23) $A\times(B\cap C) = (A\times(B\cup C)) \setminus (A\times(B\oplus C))$
24) $B\times(A\setminus C) = (B\times A) \oplus (B\times(A\cap C))$
25) $C\times B = (C\times(B\setminus A)) \cup (C\times(B\cap A))$
26) $C\times(A\setminus B) = (C\times A) \oplus (C\times(A\cap B))$
27) $B\times A = (B\times(A\setminus C)) \cup (B\times(A\cap C))$

3. Для бінарного відношення визначити які властивості воно має. Додатково для скінченного відношення побудувати матрицю відношення та граф (якщо відношення є відношенням порядку – побудувати діаграму Гассе). Для відношення еквівалентності знайти класи еквівалентності. Для відношення порядку знайти найменші/найбільші, мінімальні/максимальні елементи.

1) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (n \le |y - x| \le n + \frac{1}{2}, n \in N \cup \{0\})$
2) Відношення визначено на множині NxN: $(a,b)P(c,d) \Leftrightarrow \begin{cases} ab = dc, \text{ якщо } b \ne 0, d \ne 0 \\ a = c, \text{ якщо } b = 0, d = 0 \end{cases}$.
3) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (\frac{1}{2} < \frac{y}{x} < 2)$
4) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow x \le y+1$.
5) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (n \le (y - x) \le n + \frac{1}{2}, n \in N \cup \{0\})$
6) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow$ НСД$(x,y) \ne 1$.
7) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (\frac{1}{2}|x| < y < 2|x|)$
8) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow y = |x|$.
9) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (|x| \le y \le 2|x|)$
10) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow (x^2 - y^2)$ ділиться на 5 без остачі.
11) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (|x - y| < 1)$
12) Відношення визначено на множині {5, 8, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 20}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 4 без остачі.
13) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (\max\{|x|,|y|\} \ge 1)$
14) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow x/y$ (x ділиться на y без остачі).
15) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (\max\{x, y\} = n, n \in Z)$
16) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow |x - 2y| \in N$.
17) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow 2x = 3y$.
18) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow |x + 5| \ge |3 - y|$.
19) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (\max\{|x|,|y|\} \le 1)$
20) Відношення визначено на множині {7, 9, 10, 14, 15, 18, 19, 21}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 7 без остачі.
21) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow xy > 1$.
22) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow 3 / (x - y)$ (ділиться без остачі).
23) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xRy) \Leftrightarrow (xy \le 0)$
24) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow (x - y) / m$, $m>0$ (ділиться без остачі).
25) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (\min\{x, y\} = n, n \in Z)$
26) Відношення визначено на множині {6, 9, 10, 12, 15, 18, 19, 20}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 6 без остачі.
27) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (\min\{|x|,|y|\} \ge 1)$
28) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow 3 / (x+y)$ (ділиться без остачі).
29) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow$ НСД$(x, y) = x$

30) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (|x| + |y| = 2n, n \in Z)$
31) Відношення визначено на множині $NxNxN$: $(a,b,c)P(c,d,e) \Leftrightarrow a+c = b+d = c+e$.
32) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (x^2 - y^2 = n^2, n \in N)$
33) Відношення визначено на множині {5, 7, 9, 10, 13, 15, 18, 19, 20}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 5 без остачі.
34) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (y^2 = x^2)$
35) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow x \le y - 1$.
36) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (x + y = n, n \in N)$
37) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow$ НСД$(x,y) \neq 1$.
38) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow y = -|x|$.
39) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow (x^3 - y^3)$ ділиться на 3 без остачі.
40) Відношення визначено на множині {2, 2½, 3, 3½, 5, 5½, 8, 8½}: $xPy \Leftrightarrow |x - y| = k$, $k \in N$.
41) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow y/x$ (y ділиться на x без остачі).
42) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow |2x - 3y| \in N$.
43) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow x = 5y$.
44) Відношення визначено на множині {8, 11, 12, 13, 16, 18, 21, 22, 23}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 5 без остачі.
45) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow |x - 3| \ge |y + 2|$.
46) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow xy < 1$.
47) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow 5 / (x - y)$ (ділиться без остачі).
48) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow (x+y)$ ділиться на натуральне число m, $m>0$ без остачі.
49) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (x^2 + y^2 \ge 1)$
50) Відношення визначено на множині {4½, 5, 5½, 6, 7½, 8, 10½, 11}: $xPy \Leftrightarrow |x - y| = k$, $k \in N$.
51) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow 6 / (x^2 - y^2)$ (ділиться без остачі).
52) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (0 < xy < 1)$
53) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow$ НСД$(x, y) \neq y$.
54) Відношення визначено на множині NxN: $(a,b)P(c,d) \Leftrightarrow a+b = c+d$.
55) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (|x| + |y| = 2n + 1, n \in Z)$
56) Відношення визначено на множині {7, 10, 11, 14, 15, 18, 20, 21, 22}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 4 без остачі.
57) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow 5 / (x+y)$ (ділиться без остачі).
58) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (0 < \frac{y}{x} < 1)$
59) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow$ НСД$(x, y) = y$
60) Відношення визначено на множині {1, 3, 5, 6, 9, 11, 14, 15, 16}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 5 без остачі.
61) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow x \le y+5$.
62) Відношення визначено на множині натуральних чисел N: $xPy \Leftrightarrow (x+y)$ ділиться на 7 без остачі.
63) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xRy) \Leftrightarrow (y \ge x^2)$
64) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow xy > 0$.
65) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xRy) \Leftrightarrow (|x| + |y| \le 1)$

66) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xRy) \Leftrightarrow (y - x = n, n \in N)$
67) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*:

$(xPy) \Leftrightarrow (n \le |y - x| \le n + \frac{1}{2}, n \in N \cup \{0\})$

68) Відношення визначено на множині *NxN*: $(a,b)P(c,d) \Leftrightarrow \begin{cases} ab = dc, \text{ якщо } b \ne 0,\ d \ne 0 \\ a = c, \text{ якщо } b = 0,\ d = 0 \end{cases}$

.

69) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (\frac{1}{2} < \frac{y}{x} < 2)$
70) Відношення визначено на множині цілих чисел *Z*: $xPy \Leftrightarrow x \le y+1$.
71) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*:

$(xPy) \Leftrightarrow (n \le (y - x) \le n + \frac{1}{2}, n \in N \cup \{0\})$

72) Відношення визначено на множині натуральних чисел *N*: $xPy \Leftrightarrow$ НСД(x,y) $\ne 1$.
73) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (\frac{1}{2}|x| < y < 2|x|)$
74) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $xPy \Leftrightarrow y = |x|$.
75) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (|x| \le y \le 2|x|)$
76) Відношення визначено на множині цілих чисел *Z*: $xPy \Leftrightarrow (x^2 - y^2)$ ділиться на 5 без остачі.
77) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (|x - y| < 1)$
78) Відношення визначено на множині {5, 8, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 20}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 4 без остачі..
79) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (\max\{|x|,|y|\} \ge 1)$
80) Відношення визначено на множині натуральних чисел *N*: $xPy \Leftrightarrow x/y$ (*x* ділиться на *y* без остачі).
81) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (\max\{x, y\} = n, n \in Z)$
82) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $xPy \Leftrightarrow |x - 2y| \in N$.
83) Відношення визначено на множині цілих чисел *Z*: $xPy \Leftrightarrow 2x = 3y$.
84) Відношення визначено на множині натуральних чисел *N*: $xPy \Leftrightarrow |x + 5| \ge |3 - y|$.
85) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (\max\{|x|,|y|\} \le 1)$
86) Відношення визначено на множині {7, 9, 10, 14, 15, 18, 19, 21}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 7 без остачі.
87) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $xPy \Leftrightarrow xy > 1$.
88) Відношення визначено на множині цілих чисел *Z*: $xPy \Leftrightarrow 3 / (x - y)$.
89) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xRy) \Leftrightarrow (xy \le 0)$
90) Відношення визначено на множині натуральних чисел *N*: $xPy \Leftrightarrow (x - y)$/m, m>0.
91) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (\min\{x, y\} = n, n \in Z)$

Завдання для контрактників

1) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (\frac{1}{2} < \frac{y}{x} < 2)$
2) Відношення визначено на множині цілих чисел *Z*: $xPy \Leftrightarrow x \le y+1$.
3) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $xPy \Leftrightarrow y = |x|$.
4) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (|x| \le y \le 2|x|)$
5) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (|x - y| < 1)$
6) Відношення визначено на множині {5, 8, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 20}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 4 без остачі.
7) Відношення визначено на множині дійсних чисел *R*: $(xPy) \Leftrightarrow (\max\{|x|,|y|\} \ge 1)$
8) Відношення визначено на множині натуральних чисел *N*: $xPy \Leftrightarrow x/y$ (*x* ділиться на *y* без остачі).

9) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (\max\{x, y\} \in Z)$
10) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow 2x = 3y$.
11) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (\max\{|x|, |y|\} \leq 1)$
12) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow xy > 1$.
13) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xRy) \Leftrightarrow (xy \leq 0)$
14) Відношення визначено на множині {6, 9, 10, 12, 15, 18, 19, 20}: $xPy \Leftrightarrow |x - y|$ ділиться на 6 без остачі.
15) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (|x| + |y| = 2n, n \in Z)$
16) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (y^2 = x^2)$
17) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow x \leq y - 1$.
18) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (x + y \in N)$
19) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow y = -|x|$.
20) Відношення визначено на множині {2, 2½, 3, 3½, 5, 5½, 8, 8½}: $xPy \Leftrightarrow |x - y| \in N$.
21) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow x = 5y$.
22) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $xPy \Leftrightarrow xy < 1$.
23) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (x^2 + y^2 \geq 1)$
24) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (0 < xy < 1)$
25) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (|x| + |y| = 2n + 1, n \in Z)$
26) Відношення визначено на множині дійсних чисел R: $(xPy) \Leftrightarrow (0 < \frac{y}{x} < 1)$
27) Відношення визначено на множині цілих чисел Z: $xPy \Leftrightarrow x \leq y+5$.

4. Перевірити чи є відображення f та g функціональними, ін’єктивними, сюр’єктивними, бієктивними. Побудувати композицію відображень $g \circ f$ та $f \circ g$; перевірити, чи є результати композицій ін’єктивними, сюр’єктивними, бієктивними. Знайти обернені відображення f^{-1}, g^{-1}; перевірити, чи є вони функціональними, ін’єктивними, сюр’єктивними, бієктивними.

1) $f: R \to R$, $y = x^2+1$, $g: R \to R$, $y = [x]$.
2) $f: R \to R^+$, $y = |x|^2$, $g: R \to N$, $y = [x^2+1]$.
3) $f: R \to R$, $y = \log_2(x^2+3)$, $g: R \to R$, $y = x^3 + 3x$.
4) $f: R \to R$, $y = 3^{x+1}$, $g: R \to \{0,1\}$, $y = [x]\ mod\ 2$.
5) $f: R \to R$, $y = x^3 + x$, $g: R \to R$, $y = \log_2(x^2+2)$.
6) $f: R \to R^+$, $y = |x^2|$, $g: R \to R$, $y = e^{x-1}$.
7) $f: R \to Z$, $y = 2[x] + 1$, $g: Z \to Z$, $y = 2x + 1$.
8) $f: Q \to Z$, $y = [2x^3]$, $g: Z \to N$, $y = |x| + 1$.
9) $f: R \to R^+$, $y = |x|^2 + 2|x| + 1$, $g: R \to R$, $y = 1/e^x$.
10) $f: R \to Z$, $y = [x + 1]$, $g: Z \to N$, $y = |x| + 1$.
11) $f: N \to N$, $y = x^2 + 1$, $g: N \to \{0,1\}$, $y = (x+1)^2\ mod\ 2$.
12) $f: Q \to Q$, $y = x + 2$, $g: Q \to Z$, $y = [x^3 + 1] - 2$.
13) $f: R \to R$, $y = x^3 + 3x$, $g: R \to R$, $y = \sqrt{x} + 3$.
14) $f: N \to R$, $y = x^2 + \sqrt[3]{x+2}$, $g: R \to R$, $y = e^x$.
15) $f: R \to R^+$, $y = |x|^2$, $g: R \to R$, $y = \log_2(x^2+3)$.
16) $f: R \to R$, $y = x^2 + x$, $g: R \to R$, $y = [x/2]$.
17) $f: R \to R^+$, $y = |x| + 1$, $g: R \to N$, $y = [x^3]$.
18) $f: R \to R$, $y = \log_2(x^3 + 1)$, $g: R \to R$, $y = x^2 + 3x + 1$.
19) $f: R \to R$, $y = x^x$, $g: R \to \{0, 1, 2, 3\}$, $y = [x]\ mod\ 4$.
20) $f: R \to R$, $y = x^3 + 5x^2 + 4x + 1$, $g: R \to R$, $y = \lg(x)$.
21) $f: R \to R^+$, $y = |x^2| + 1$, $g: R \to R$, $y = e^{x+1}$.
22) $f: R \to Z$, $y = 4[x + ½] + 1$, $g: Z \to Z$, $y = 4x^{-1}$.
23) $f: Q \to Z$, $y = [x^3 + 1]$, $g: Z \to N$, $y = |x|^2$.
24) $f: R \to R^+$, $y = |x|^2 - 1$, $g: R \to R$, $y = -1/e^x$.
25) $f: R \to Z$, $y = [x+1]$, $g: Z \to N$, $y = |x|^2 + 1$.
26) $f: N \to N$, $y = x^3 + 2x - 5$, $g: N \to \{0, 1, 2\}$, $y = (x+2)^2\ mod\ 3$.
27) $f: Q \to Q$, $y = x + 2$, $g: Q \to Z$, $y = [x^3 + 2] - 1$.
28) $f: R \to R$, $y = x^3 + 3x + 1$, $g: R \to R$, $y = \sqrt{x} + 3$.
29) $f: N \to R$, $y = x^2 + \sqrt[3]{x^3+2}$, $g: R \to R$, $y = e^{x+10}$.
30) $f: R \to R^+$, $y = |x|^3$, $g: R \to R$, $y = \ln(x^2 + 3)$.
31) $f: R \to R$, $y = x^2$, $g: R \to R$, $y = [x] + 1$.
32) $f: R \to R^+$, $y = |x|^2 + 1$, $g: R \to N$, $y = [e^x + 1]$.
33) $f: R \to R$, $y = \lg(x^2+3)$, $g: R \to R$, $y = x^{-2} + 3x$.
34) $f: R \to R$, $y = 3^x$, $g: R^+ \to N$, $y = [x]$.
35) $f: R \to R$, $y = x^2 + 5x$, $g: R \to R$, $y = \log_2(x^2)$.
36) $f: R \to R^+$, $y = e^{|x|}$, $g: R \to R$, $y = \sin(x)$
37) $f: R \to Z$, $y = 2[x] - 2$, $g: Z \to Z$, $y = 2x - 2$.
38) $f: Q \to Z$, $y = [10/x]$, $g: Z \to N$, $y = |x| + 1$.
39) $f: R \to R^+$, $y = |x|^2 + 2|x| + 1$, $g: R \to R$, $y = e^x$.
40) $f: R \to Z$, $y = [x + 1]$, $g: Z \to N$, $y = |x + 1|$.
41) $f: N \to N$, $y = x^2 + 1$, $g: N \to \{0, 1\}$, $y = x^2\ mod\ 2$.
42) $f: Q \to Q$, $y = 2x + 1$, $g: Q \to Z$, $y = [x^2 - 4] + 2$.
43) $f: R \to R$, $y = x^3 + 1$, $g: R \to R$, $y = \sqrt{x}$.
44) $f: R \to R$, $y = x^2 + 1$, $g: R \to R$, $y = -[x]$.
45) $f: R \to R^+$, $y = |x|^2$, $g: R \to N$, $y = [x^2 - 1]$.
46) $f: R \to R$, $y = \log_2(x^2 + 1)$, $g: R \to R$, $y = x^3 + 5x$.
47) $f: R \to R$, $y = 3^x$, $g: R \to \{0, 2\}$, $y = [x]\ mod\ 3$.

48) $f\colon R\to R$, $y = x^3$, $g\colon R\to R$, $y = \log_2(x^2 + 1)$.
49) $f\colon R\to R^+$, $y = |x^2|$, $g\colon R\to R$, $y = e^x$.
50) $f\colon R\to Z$, $y = 2[x] + 1$, $g\colon Z\to Z$, $y = 2x + 1$.
51) $f\colon Q\to Z$, $y = [2x^3]$, $g\colon Z\to N$, $y = |x| + 1$.
52) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|^2 + 2|x| + 1$, $g\colon R\to R$, $y = 3/e^x$.
53) $f\colon R\to Z$, $y = [x + 1]$, $g\colon Z\to N$, $y = |x| - 1$.
54) $f\colon N\to N$, $y = x^2$, $g\colon N\to\{0, 3\}$, $y = (x + 1)^2 \; mod \; 3$.
55) $f\colon Q\to Q$, $y = 3x + 2$, $g\colon Q\to Z$, $y = [x^3 - 1] - 2$.
56) $f\colon R\to R$, $y = x^3 + x^2$, $g\colon R\to R$, $y = \sqrt{x}$.
57) $f\colon N\to R$, $y = x + \sqrt[3]{x+2}$, $g\colon R\to R$, $y = e^x$.
58) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|^2$, $g\colon R\to R$, $y = \log_2(x^2 + 1)$.
59) $f\colon R\to R$, $y = x^2 + 1$, $g\colon R\to R$, $y = [x/5]$.
60) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|$, $g\colon R\to N$, $y = [x^2]$.
61) $f\colon R\to R$, $y = x^3 + 5x^2 + 4x + 1$, $g\colon R\to R$, $y = \lg(x)$.
62) $f\colon R\to R^+$, $y = |x^2| + 1$, $g\colon R\to R$, $y = e^{x+1}$.
63) $f\colon R\to Z$, $y = 4[x + ½] + 1$, $g\colon Z\to Z$, $y = 4x^{-1}$.
64) $f\colon Q\to Z$, $y = [x^3 + 1]$, $g\colon Z\to N$, $y = |x|^2$.
65) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|^2 - 1$, $g\colon R\to R$, $y = -1/e^x$.
66) $f\colon R\to Z$, $y = [x+1]$, $g\colon Z\to N$, $y = |x|^2 + 1$.
67) $f\colon N\to N$, $y = x^3 + 2x - 5$, $g\colon N\to\{0, 1, 2\}$, $y = (x+2)^2 \; mod \; 3$.
68) $f\colon Q\to Q$, $y = x + 2$, $g\colon Q\to Z$, $y = [x^3 + 2] - 1$.
69) $f\colon R\to R$, $y = x^3 + 3x + 1$, $g\colon R\to R$, $y = \sqrt{x} +3$.
70) $f\colon N\to R$, $y = x^2 + \sqrt[3]{x^3+2}$, $g\colon R\to R$, $y = e^{x + 10}$.
71) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|^3$, $g\colon R\to R$, $y = \ln(x^2 + 3)$.
72) $f\colon R\to R$, $y = x^2$, $g\colon R\to R$, $y = [x] + 1$.
73) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|^2 + 1$, $g\colon R\to N$, $y = [e^x + 1]$.
74) $f\colon R\to R$, $y = \lg(x^2+3)$, $g\colon R\to R$, $y = x^{-2} + 3x$.
75) $f\colon R\to R$, $y = 3^x$, $g\colon R^+\to N$, $y = [x]$.
76) $f\colon R\to R$, $y = x^2 + 5x$, $g\colon R\to R$, $y = \log_2(x^2)$.
77) $f\colon R\to R^+$, $y = e^{|x|}$, $g\colon R\to R$, $y = \sin(x)$
78) $f\colon R\to Z$, $y = 2[x] - 2$, $g\colon Z\to Z$, $y = 2x - 2$.
79) $f\colon Q\to Z$, $y = [10/x]$, $g\colon Z\to N$, $y = |x| + 1$.
80) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|^2 + 2|x| + 1$, $g\colon R\to R$, $y = e^x$.
81) $f\colon R\to Z$, $y = [x + 1]$, $g\colon Z\to N$, $y = |x + 1|$.
82) $f\colon N\to N$, $y = x^2 + 1$, $g\colon N\to\{0, 1\}$, $y = x^2 \; mod \; 2$.
83) $f\colon Q\to Q$, $y = 2x + 1$, $g\colon Q\to Z$, $y = [x^2 - 4] + 2$.
84) $f\colon R\to R$, $y = x^3 + 1$, $g\colon R\to R$, $y = \sqrt{x}$.
85) $f\colon R\to R$, $y = x^2 + 1$, $g\colon R\to R$, $y = -[x]$.
86) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|^2$, $g\colon R\to N$, $y = [x^2 - 1]$.
87) $f\colon R\to R$, $y = \log_2(x^2 + 1)$, $g\colon R\to R$, $y = x^3 + 5x$.
88) $f\colon R\to R$, $y = 3^x$, $g\colon R\to\{0, 2\}$, $y = [x] \; mod \; 3$.
89) $f\colon R\to R$, $y = x^3$, $g\colon R\to R$, $y = \log_2(x^2 + 1)$.
90) $f\colon R\to R^+$, $y = |x^2|$, $g\colon R\to R$, $y = e^x$.
91) $f\colon R\to Z$, $y = 2[x] + 1$, $g\colon Z\to Z$, $y = 2x + 1$.
92) $f\colon Q\to Z$, $y = [2x^3]$, $g\colon Z\to N$, $y = |x| + 1$.
93) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|^2 + 2|x| + 1$, $g\colon R\to R$, $y = 3/e^x$.
94) $f\colon R\to Z$, $y = [x + 1]$, $g\colon Z\to N$, $y = |x| - 1$.
95) $f\colon N\to N$, $y = x^2$, $g\colon N\to\{0, 3\}$, $y = (x + 1)^2 \; mod \; 3$.
96) $f\colon Q\to Q$, $y = 3x + 2$, $g\colon Q\to Z$, $y = [x^3 - 1] - 2$.
97) $f\colon R\to R$, $y = x^3 + x^2$, $g\colon R\to R$, $y = \sqrt{x}$.
98) $f\colon N\to R$, $y = x + \sqrt[3]{x+2}$, $g\colon R\to R$, $y = e^x$.
99) $f\colon R\to R^+$, $y = |x|^2$, $g\colon R\to R$, $y = \log_2(x^2 + 1)$.

100) f: $R \to R$, $y = x^2 + 1$, g: $R \to R$, $y = [x/5]$.
101) f: $R \to R^+$, $y = |x|$, g: $R \to N$, $y = [x^2]$.
102) f: $R \to R$, $y = x^2+1$, g: $R \to R$, $y = [x]$.
103) f: $R \to R^+$, $y = |x|^2$, g: $R \to N$, $y = [x^2+1]$.
104) f: $R \to R$, $y = \log_2(x^2+3)$, g: $R \to R$, $y = x^3 + 3x$.
105) f: $R \to R$, $y = 3^{x+1}$, g: $R \to \{0,1\}$, $y = [x]$ *mod* 2.
106) f: $R \to R$, $y = x^3 + x$, g: $R \to R$, $y = \log_2(x^2+2)$.
107) f: $R \to R^+$, $y = |x^2|$, g: $R \to R$, $y = e^{x-1}$.
108) f: $R \to Z$, $y = 2[x] + 1$, g: $Z \to Z$, $y = 2x + 1$.
109) f: $Q \to Z$, $y = [2x^3]$, g: $Z \to N$, $y = |x| + 1$.
110) f: $R \to R^+$, $y = |x|^2 + 2|x| + 1$, g: $R \to R$, $y = 1/e^x$.
111) f: $R \to Z$, $y = [x + 1]$, g: $Z \to N$, $y = |x| + 1$.
112) f: $N \to N$, $y = x^2 + 1$, g: $N \to \{0,1\}$, $y = (x+1)^2$ *mod* 2.
113) f: $Q \to Q$, $y = x + 2$, g: $Q \to Z$, $y = [x^3 + 1] - 2$.
114) f: $R \to R$, $y = x^3 + 3x$, g: $R \to R$, $y = \sqrt{x} + 3$.
115) f: $N \to R$, $y = x^2 + \sqrt[3]{x+2}$, g: $R \to R$, $y = e^x$.
116) f: $R \to R^+$, $y = |x|^2$, g: $R \to R$, $y = \log_2(x^2+3)$.
117) f: $R \to R$, $y = x^2 + x$, g: $R \to R$, $y = [x/2]$.
118) f: $R \to R^+$, $y = |x| + 1$, g: $R \to N$, $y = [x^3]$.

5. Спростити формулу, використовуючи аксіоми та теореми булевої алгебри.

1) $((x \to y) \wedge (x \to z) \wedge (y \to w)) \to (x \to (y \wedge z \wedge w))$
2) $((x \to \overline{(y \vee z) \wedge \overline{w}}) \to (\overline{z} \vee y) \wedge z)) \equiv \overline{x}$
3) $((x \to y) \to (z \to w)) \to (x \to (z \to (y \to w)))$
4) $x \to (\overline{y} \vee ((\overline{x} \equiv z) \wedge y) \vee z)$
5) $(x \to (y \to z)) \to ((z \to w) \to (x \to (y \to w)))$
6) $(x \to (y \to z)) \to ((x \to y) \to (x \to z))$
7) $(y \to (x \to (y \to z))) \to (x \to z)$
8) $(x \to ((y \to z) \to (x \to y))) \to (x \to z)$
9) $((x \to y) \vee (z \to y)) \equiv ((x \wedge z) \to y)$
10) $((x \to y) \wedge (z \to w)) \to ((x \vee z) \to (y \vee w))$
11) $(((x \wedge y) \to z) \to (x \to z)) \equiv (\overline{x} \vee y \vee z)$
12) $x \equiv ((y \wedge \overline{z}) \to (y \vee (\overline{x} \wedge z) \vee (x \wedge \overline{y}))$
13) $((x \to y) \vee (x \to z) \to (x \to (y \to z))) \equiv (\overline{x} \vee \overline{y} \vee z)$
14) $(y \to ((x \wedge \overline{z}) \vee \overline{x})) \equiv (\overline{y} \to (x \wedge ((w \vee \overline{y}) \to z)))$
15) $(((x \wedge y) \to z) \to (z \to (x \wedge y))) \equiv (z \to x) \wedge (z \to y)$
16) $((x \vee y) \to z) \to ((x \to z) \wedge (y \to z))$
17) $\overline{x} \wedge (x \to z) \wedge (\overline{y} \vee (\overline{z} \to x))$
18) $((x \wedge z) \vee (y \wedge w)) \to ((x \vee y) \wedge (z \vee w))$
19) $(\overline{x \equiv y} \wedge z) \to (\overline{x} \vee (y \equiv z))$
20) $((x \wedge y) \vee (z \wedge w)) \to ((x \vee y) \wedge (z \vee w))$
21) $((x \to \overline{y}) \wedge y) \to (\overline{z} \vee (x \wedge y))$
22) $((x \vee y) \to z) \to ((x \to z) \vee (y \to z))$
23) $((\overline{x} \vee y) \wedge (\overline{y} \vee z) \wedge x) \to \overline{z}$
24) $(x \to y) \to ((y \to z) \to (z \to x))$
25) $((x \to y) \wedge (z \to w)) \to ((x \wedge z) \to (y \wedge w))$
26) $(x \to y) \to ((y \to z) \to (x \to z))$
27) $(x \equiv \overline{y}) \wedge ((x \wedge y) \vee (\overline{x} \wedge \overline{y}))$
28) $((x \equiv y) \to (z \equiv w)) \to ((x \vee z) \to (y \vee w))$
29) $((x \wedge z) \vee (y \wedge w)) \to ((x \vee y) \wedge (z \vee w))$
30) $(x \to y) \to ((z \equiv w) \to ((x \vee z) \equiv (y \vee w)))$
31) $((x \wedge y) \vee (z \wedge w)) \to ((x \vee y) \wedge (z \vee w))$
32) $((x \vee y) \to (\overline{x} \vee z)) \equiv (x \wedge z)$
33) $((x \to \overline{(y \vee z) \wedge \overline{w}}) \to ((\overline{z} \vee y) \wedge z)) \equiv \overline{x}$
34) $((((x \to y) \to \overline{x}) \to \overline{y}) \to \overline{z}) \to z$.
35) $(x \to (y \to z)) \to ((x \to \overline{z}) \to (x \to \overline{y}))$.
36) $(y \to (x \wedge z)) \equiv ((y \to x) \wedge (y \to z))$.
37) $((x \to y) \vee z) \to (\overline{x} \vee \overline{y})$.
38) $\overline{((x \to y) \wedge \overline{z})} \to (x \vee \overline{z})$.
39) $((x \to y) \wedge \overline{(z \vee x)}) \to (\overline{x} \vee \overline{y})$.
40) $(x \to y) \to ((z \equiv w) \to ((x \vee z) \equiv (y \vee w)))$.
41) $(x \wedge \overline{(y \vee \overline{z})}) \equiv (x \to y)$.
42) $((x \to y) \wedge (y \to \overline{z})) \to (z \to x)$.
43) $(x \wedge (y \vee z)) \to ((x \wedge y) \vee (x \wedge z))$.
44) $(\overline{(x \wedge \overline{z})} \vee y) \to (y \vee z)$.
45) $\overline{((x \wedge \overline{y}) \vee z)} \equiv (z \to y)$.
46) $((x \vee z) \to y) \to ((x \to y) \vee (x \to z))$.
47) $(x \to (y \to z)) \to ((x \to y) \to (x \to z))$.
48) $(\overline{y} \to \overline{x}) \to ((\overline{y} \to x) \to y)$.

49) $\overline{(\overline{(x \vee y)} \to \bar{x})} \wedge \overline{(\overline{(x \vee y)} \to \bar{y})}$.

50) $(\bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \to (\bar{y} \wedge z))$.

51) $((\bar{z} \to y) \to z) \to (x \to (y \wedge z))$.

52) $(x \wedge y) \vee (x \to (z \vee y))$.

53) $(x \to (x \to y)) \to (z \vee x)$.

54) $(\overline{(x \vee y)} \vee \overline{(y \vee \bar{z})}) \to (x \vee z \to y)$

55) $(x \to y) \to (\overline{(x \vee y)} \to (\bar{x} \wedge z))$.

56) $(x \equiv y) \equiv (z \equiv x)$.

57) $((y \vee z) \to x) \to (\overline{(y \vee z)} \to x)$.

58) $\overline{(x \wedge y)} \to ((x \wedge y) \to z)$.

59) $\overline{(x \wedge (y \vee z))} \to (\overline{(\bar{x} \vee \bar{y})} \to z)$.

60) $((x \to y) \to \bar{x}) \to (x \to (y \wedge x))$.

61) $((\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{y} \wedge z)) \equiv (x \vee z \to y)$

62) $(\bar{x} \to \bar{y}) \to ((x \wedge y) \to (x \wedge z))$.

63) $(z \to x) \to (\overline{(y \vee z)} \to x)$.

64) $\overline{((x \wedge y) \to x)} \vee (x \wedge (y \vee x))$.

65) $\overline{(x \wedge (y \vee z))} \to ((x \wedge y) \vee z)$.

66) $\overline{((x \to y) \to (z \to \bar{x}))} \vee (\bar{y} \to \bar{z})$.

67) $(\overline{(((x \to y) \to \bar{x}) \wedge y)} \to \bar{z}) \to z$.

68) $(x \to (y \to z)) \to ((\bar{x} \vee \bar{z}) \to (\bar{x} \vee \bar{y}))$.

69) $(y \to (x \wedge z)) \equiv \overline{(\overline{(y \to x)} \vee \overline{(y \to z)})}$.

70) $(x \vee z) \to ((x \wedge y) \vee (x \wedge y \wedge z))$.

71) $\overline{((x \to y) \wedge \bar{z})} \to (\bar{x} \vee \bar{z})$.

72) $((x \to y) \wedge \overline{(z \vee x)}) \to \overline{(x \wedge y)}$.

73) $(x \to y) \equiv (y \vee \bar{x})$.

74) $(x \wedge \overline{(z \to y)}) \equiv (x \to y)$.

75) $((x \to y) \wedge (\bar{y} \vee \bar{z})) \to (z \to x)$.

76) $(x \wedge (\bar{y} \vee \bar{z})) \to ((x \wedge y) \vee (x \wedge z))$.

77) $\overline{(\overline{(x \wedge \bar{z})} \vee y)} \vee (y \vee z)$.

78) $\overline{((x \wedge \bar{y}) \vee z)} \equiv (\bar{y} \to \bar{z})$.

79) $((x \vee z) \to y) \to ((\bar{y} \to \bar{x}) \vee (\bar{z} \to \bar{x}))$.

80) $(x \to (\bar{z} \to \bar{y})) \to ((\bar{y} \to \bar{x}) \to (\bar{z} \to \bar{x}))$

81) $((x \vee y) \to (\bar{x} \vee z)) \equiv (x \wedge z)$

82) $(x \to y) \vee \overline{(z \wedge y)}$

83) $\overline{(x \to y)} \to (x \to z)$

84) $x \to (y \to (z \wedge x))$

85) $\overline{((x \wedge y) \to \bar{x})} \wedge \overline{((x \wedge y) \to \bar{y})}$

86) $((x \to y) \vee z) \to \overline{(x \wedge y)}$

87) $(x \to (y \to z)) \wedge (x \to y) \wedge (x \wedge \bar{z})$

88) $((\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{y} \vee z) \wedge x) \to \bar{z}$

89) $(x \to y) \equiv (\bar{y} \to \bar{x})$

90) $((x \to y) \wedge x \wedge y) \equiv ((x \to y) \wedge x)$

91) $\overline{(x \wedge (y \vee z))} \to (\overline{(\bar{x} \vee \bar{y})} \to z)$

92) $(x \wedge y) \vee (x \wedge (z \vee y) \wedge z)$

93) $(x \to (x \to y)) \to z$

94) $((x \to y) \vee z) \to \overline{(x \wedge y)}$

95) $(x \to y) \vee (\bar{z} \vee \bar{y})$

96) $(x \vee z) \to ((x \wedge y) \vee (x \wedge y \wedge z))$

97) $(x \to y) \equiv (y \vee \bar{x})$

98) $\overline{(\overline{(x \wedge \bar{z})} \vee y)} \vee (y \vee z)$

99) $\overline{(x \to y)} \to (\bar{z} \to \bar{x})$

100) $((x \to y) \vee z) \to (\bar{x} \vee \bar{y})$

101) $(x \to y) \vee \overline{(z \wedge y)}$

102) $(x \vee z) \to (x \wedge y)$

103) $\overline{((x \to y) \wedge \bar{z})} \to (x \vee \bar{z})$

104) $(x \to y) \equiv (\bar{y} \to \bar{x})$

105) $(\overline{(x \wedge \bar{z})} \vee y) \to (y \vee z)$

106) $(x \wedge (y \vee z)) \to ((x \wedge y) \vee (x \wedge z))$

107) $\overline{(x \to y)} \to (x \to z)$

108) $(\bar{y} \to \bar{x}) \to ((\bar{y} \to x) \to y)$

109) $\overline{(\overline{(x \vee y)} \to \bar{x})} \wedge \overline{(\overline{(x \vee y)} \to \bar{y})}$

110) $(\bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \to (\bar{y} \wedge z))$

111) $x \to (y \to (z \wedge x))$

112) $(x \to (x \to y)) \to (z \vee x)$

113) $(x \equiv y) \equiv (z \equiv x)$

114) $\overline{(x \wedge y)} \to ((x \wedge y) \to z)$

115) $(x \wedge \overline{(y \vee \bar{z})}) \equiv (x \to y)$

116) $\bar{x} \wedge (x \to z) \wedge (\bar{y} \vee (\bar{z} \to x))$

117) $x \to (\bar{y} \vee ((\bar{x} \equiv z) \wedge y) \vee z)$

118) $(y \to (x \to (y \to z))) \to (x \to z)$

6. Побудувати таблицю істинності булевої функції; представити функцію у вигляді ДДНФ, ДКНФ та канонічного поліному Жегалкіна.

1) $((x\to \overline{y})\wedge y)\to (\overline{z}\vee (x\wedge y))$
2) $((x\vee y)\to z)\oplus ((x\to z)\vee (y\to z))$
3) $((\overline{x}\vee y)\wedge (\overline{y}\vee z)\wedge x)\to \overline{z}$
4) $(x\to y)\to ((y\to z)\to (z\to x))$
5) $((x\to y)\wedge (z\to x))\oplus ((x\wedge z)\to (y\wedge x))$
6) $(x\to y)\equiv ((y\to z)\to (x\to z))$
7) $(x\equiv \overline{y})\wedge ((x\wedge z)\vee (\overline{x}\wedge \overline{z}))$
8) $((x\equiv y)\to (z\equiv x))\oplus ((x\vee z)\to (y\vee x))$
9) $((x\wedge z)\vee (y\wedge x))\oplus ((x\vee y)\wedge (z\vee x))$
10) $(x\to y)\oplus ((z\equiv y)\to ((x\vee z)\equiv (y\vee x)))$
11) $((x\to y)\vee z)\to (\overline{x}\vee \overline{y})$
12) $((x\vee y)\to (\overline{x}\vee z))\equiv (x\wedge z)$
13) $((x\to \overline{(y\vee z)})\to (\overline{z}\vee y)\wedge z))\oplus x$
14) $((((x\to y)\to \overline{x})\to \overline{y})\to \overline{z})\to z$.
15) $(x\wedge (y\to z))\oplus ((x\to \overline{z})\to (x\to \overline{y}))$.
16) $(y\to (\overline{x}\vee \overline{z}))\equiv ((y\to x)\wedge (y\to z))$.
17) $((x\wedge z)\vee (y\wedge x))\equiv ((x\vee y)\wedge (z\vee x))$.
18) $\overline{((x\to y)\wedge \overline{z})}\oplus (x\vee \overline{z})$.
19) $((x\to y)\wedge \overline{(z\vee x)})\equiv (\overline{x}\vee \overline{y})$.
20) $(x\to y)\to (z\to ((x\vee z)\equiv y))$.
21) $((x\to y)\wedge (x\to z)\wedge (y\to z))\oplus (x\wedge y\wedge z))$
22) $((x\to y)\wedge (z\to y))\oplus ((x\wedge z)\to y)$
23) $((x\to \overline{(y\vee z)})\to (\overline{z}\vee y)\wedge z))\equiv \overline{x}$
24) $((x\to y)\to (z\to x))\to (x\to (z\to y))$
25) $x\oplus (\overline{y}\vee ((\overline{x}\equiv z)\wedge y)\vee z)$
26) $(x\to (y\wedge z))\to (z\to (x\vee y))$
27) $(x\to (y\wedge z))\equiv ((x\to y)\to (x\to z))$
28) $(y\to (x\to (y\to z)))\to (x\to z)$
29) $(x\to ((y\to z)\to (x\to y)))\to (x\to z)$
30) $((x\to y)\wedge (z\to y))\equiv ((x\wedge z)\to y)$
31) $(((x\wedge y)\to z)\to (x\to z))\equiv (x\vee y\vee z)$
32) $x\equiv ((y\wedge \overline{z})\to (y\vee (\overline{x}\wedge z)\vee (x\wedge \overline{y}))$
33) $((x\to y)\vee (x\to z)\to (x\to (y\to z)))\equiv (\overline{x}\vee \overline{y}\vee z)$
34) $(y\to ((x\wedge \overline{z})\vee \overline{x}))\equiv (\overline{y}\to (x\wedge (\overline{y}\to z)))$
35) $(((x\wedge y)\to z)\to (z\to (x\wedge y)))\equiv ((z\to x)\wedge (z\to y))$
36) $(x\to z)\to ((x\to z)\wedge (y\to z))$
37) $\overline{x}\wedge (x\to z)\wedge (\overline{y}\vee (\overline{z}\to x))$
38) $((x\wedge z)\vee (y\wedge x))\equiv ((x\vee y)\wedge (z\vee y))$
39) $(\overline{x\equiv y}\wedge z)\to (\overline{x}\vee (y\equiv z))$
40) $((x\wedge y)\vee (z\wedge x))\equiv ((x\vee y)\wedge (z\vee y))$
41) $((\overline{x}\wedge \overline{y})\vee (\overline{y}\wedge z))\equiv (x\vee \overline{z}\to y)$
42) $(x\to \overline{y})\to ((x\wedge y)\vee z)$.
43) $(z\to x)\oplus (\overline{(y\vee z)}\to x)$.
44) $\overline{((x\wedge y)\to x)}\vee (x\wedge (y\vee z))$.
45) $\overline{(x\wedge (y\vee z))}\to ((x\wedge y)\vee z)$.
46) $(\overline{(x\to y)\to (z\to \overline{x})})\vee (\overline{y}\to \overline{z})$.
47) $(\overline{(((x\to y)\to \overline{x})\wedge y)}\to \overline{z})\oplus z$.

48) $(x \to (y \to z)) \equiv (\bar{x} \vee \bar{z})$.
49) $(x \to (y \wedge z)) \to (x \to z)$.
50) $(x \vee z) \to ((x \wedge y) \vee (x \wedge y \wedge z))$.
51) $\overline{((x \to y) \wedge \bar{z})} \oplus (\bar{x} \vee \bar{z})$.
52) $((x \to y) \wedge \overline{(z \vee x)}) \oplus \overline{(x \wedge y)}$.
53) $(x \to y) \equiv (y \vee z)$.
54) $(x \wedge \overline{(z \to y)}) \equiv (x \to y)$.
55) $((x \to y) \wedge (\bar{y} \vee \bar{z})) \oplus (z \to x)$.
56) $(\bar{x} \wedge (\bar{y} \vee \bar{z})) \to ((x \wedge y) \vee (x \wedge z))$.
57) $\overline{(\overline{(x \wedge \bar{z})} \vee y)} \vee (y \wedge z)$.
58) $\overline{((x \wedge \bar{y}) \vee z)} \equiv (\bar{y} \to \bar{z})$.
59) $((x \vee z) \to y) \oplus ((\bar{y} \to \bar{x}) \vee (\bar{z} \to \bar{x}))$.
60) $(x \wedge \overline{(y \vee \bar{z})}) \equiv (x \to y)$.
61) $((x \to y) \wedge (y \to \bar{z})) \to (z \to x)$.
62) $(x \wedge (y \vee z)) \to ((x \wedge y) \vee (x \wedge \bar{z}))$.
63) $(\overline{(x \wedge \bar{z})} \vee y) \to (y \vee z)$.
64) $\overline{((x \wedge \bar{y}) \vee z)} \equiv (z \to y)$.
65) $((x \vee z) \to y) \oplus ((x \to y) \vee (x \to z))$.
66) $(x \wedge (y \to z)) \oplus ((x \wedge y) \to (x \wedge z))$.
67) $(\bar{y} \to \bar{x}) \to ((\bar{y} \to x) \to z)$.
68) $(\bar{y} \vee \bar{z}) \to (\bar{x} \to (\bar{y} \wedge z))$
69) $(\bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \to (\bar{y} \wedge z))$.
70) $((\bar{z} \to y) \to z) \to (x \to (y \wedge z))$.
71) $(x \wedge y) \vee (x \to (z \vee y))$.
72) $(x \to (x \to y)) \to (z \vee x)$.
73) $(\overline{(x \vee y)} \vee \overline{(y \vee \bar{z})}) \to (x \vee z \to y)$
74) $(x \to y) \oplus (\overline{(x \vee y)} \to (\bar{x} \wedge z))$.
75) $(x \equiv y) \equiv (z \equiv x)$.
76) $((y \vee z) \to x) \oplus (\overline{(y \vee z)} \to \bar{x})$.
77) $\overline{(x \wedge y)} \to ((x \wedge y) \to z)$.
78) $\overline{(x \wedge (y \vee z))} \oplus (\overline{(\bar{x} \vee \bar{y})} \to z)$.
79) $((x \to y) \to \bar{x}) \oplus (x \to (y \wedge z))$.
80) $\overline{((x \wedge y) \to \bar{x})} \wedge \overline{((x \wedge y) \to z)}$
81) $((x \to y) \vee z) \to \overline{(x \wedge y)}$
82) $(x \to (y \to z)) \wedge ((x \to y) \oplus x) \wedge \bar{z})$
83) $(((\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{y} \vee z)) \vee x) \to \bar{z}$
84) $(x \to z) \equiv (\bar{y} \to \bar{x})$
85) $(x \to (\bar{z} \to \bar{y})) \oplus ((\bar{y} \to \bar{x}) \wedge (\bar{z} \to \bar{x}))$
86) $((x \vee y) \to (\bar{x} \vee z)) \to (x \vee z)$
87) $(x \to y) \wedge \overline{(z \wedge y)}$
88) $\overline{(x \to y)} \to (x \to z)$
89) $x \oplus (y \to (z \wedge x))$
90) $\overline{(x \wedge (y \vee z))} \oplus (\overline{(\bar{x} \vee \bar{y})} \to z)$
91) $((x \to z) \wedge x \wedge y) \equiv ((x \to y) \wedge z)$
92) $x \oplus (y \to (z \wedge x))$
93) $(x \to (x \to y)) \to (z \vee x)$
94) $(x \equiv y) \equiv (z \equiv x)$
95) $\overline{(x \wedge z)} \oplus ((x \wedge y) \to z)$

96) $(x \wedge \overline{(y \vee \bar{z})}) \equiv (x \to y)$

97) $\bar{x} \wedge (x \to z) \wedge (\bar{y} \vee (\bar{z} \to x))$

98) $x \oplus (\bar{y} \vee ((\bar{x} \equiv z) \wedge y) \vee z)$

99) $(y \to (x \to (y \to z))) \to (x \to z)$

100) $(x \wedge y) \vee (x \wedge (z \vee y) \wedge z)$

101) $(x \to (x \to y)) \to z$

102) $((x \to y) \vee z) \to \overline{(x \wedge y)}$

103) $(x \to y) \vee (\bar{z} \wedge \bar{y})$

104) $(x \vee z) \to ((x \wedge y) \vee (x \wedge y \wedge z))$

105) $(x \to y) \equiv (y \vee z)$

106) $\overline{(\overline{(x \wedge \bar{z})} \vee y)} \vee (y \wedge z)$

107) $\overline{(x \to y)} \to (\bar{z} \to \bar{x})$

108) $((x \to y) \vee z) \to (\bar{x} \vee \bar{y})$

109) $(x \to y) \wedge \overline{(z \wedge y)}$

110) $(x \vee z) \to (x \wedge y)$

111) $\overline{((x \to y) \wedge \bar{z})} \to (x \vee \bar{z})$

112) $(x \to y) \equiv (y \to z)$

113) $(\overline{(x \wedge \bar{z})} \vee y) \oplus (y \wedge z)$

114) $(x \to (y \vee z)) \to ((x \wedge y) \vee z)$

115) $\overline{(x \to y)} \oplus (x \to z)$

116) $(\bar{y} \to \bar{x}) \oplus ((\bar{y} \to x) \to z)$

117) $\overline{(x \wedge (y \vee z))} \oplus (\overline{(\bar{x} \vee \bar{y})} \to z)$

118) $(\bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \to (\bar{y} \wedge z))$

7. Знайти мінімальні ДНФ та КНФ за допомогою діаграм Карно-Вейча. 4-місна функція задається набором своїх значень (16 наборів).

1) *f=(0000011001111110)*
2) *f=(0101011001111110)*
3) *f=(1000011001100010)*
4) *f=(0011010001100110)*
5) *f=(0001111001001100)*
6) *f=(1000011110001110)*
7) *f=(0110011101111000)*
8) *f=(0011111001100110)*
9) *f=(1110011001100110)*
10) *f=(0011101110011110)*
11) *f=(1100101110000110)*
12) *f=(0011000111110011)*
13) *f=(1111110011001111)*
14) *f=(0001111010001111)*
15) *f=(0111000111000110)*
16) *f=(1110000111000111)*
17) *f=(0111001001100110)*
18) *f=(0001110011100111)*
19) *f=(1100011011001110)*
20) *f=(0111001110001111)*
21) *f=(1110001100011111)*
22) *f=(0000011001111110)*
23) *f=(0000011011100111)*
24) *f=(0000011101101110)*
25) *f=(0000100110111101)*
26) *f=(0000100111011011)*
27) *f=(1001101011110101)*
28) *f=(0110101101100110)*
29) *f=(0101010110101011)*
30) *f=(0000010111111011)*
31) *f=(0100000010110111)*
32) *f=(1111011001101011)*
33) *f=(1001010111011011)*
34) *f=(0101001111100111)*
35) *f=(0010110111111101)*
36) *f=(0100110101101010)*
37) *f=(0010101100101011)*
38) *f=(0010101001010101)*
39) *f=(1001010111111010)*
40) *f=(1111000010110000)*
41) *f=(1100110011011001)*
42) *f=(0011000000110011)*
43) *f=(0111110000111110)*
44) *f=(0111000111000111)*
45) *f=(1110001100001111)*
46) *f=(0111001100111110)*

47) $f=(0010110011010110)$
48) $f=(0110101000101110)$
49) $f=(0011010100011010)$
50) $f=(1011001011100010)$
51) $f=(0111000101001111)$
52) $f=(0011110000111110)$
53) $f=(1110000011100001)$
54) $f=(0110010100011111)$
55) $f=(0011101011110001)$
56) $f=(1101000111100011)$
57) $f=(1111110000110000)$
58) $f=(0111100011000111)$
59) $f=(1110001100111110)$
60) $f=(0110001100111111)$
61) $f=(1110001110011111)$
62) $f=(0111001001100111)$
63) $f=(0111100111000111)$
64) $f=(1110001111000111)$
65) $f=(0011101110011110)$
66) $f=(1100101110000110)$
67) $f=(0011000111110011)$
68) $f=(1111110011001111)$
69) $f=(0001111010001111)$
70) $f=(0111000111000110)$
71) $f=(1110000111000111)$
72) $f=(0111001001100110)$
73) $f=(0001110011100111)$
74) $f=(1100011011001110)$
75) $f=(0111001110001111)$
76) $f=(1110001100011111)$
77) $f=(0000011001111110)$
78) $f=(0000011011100111)$
79) $f=(0000011101101110)$
80) $f=(0000100110111101)$
81) $f=(0000100111011011)$
82) $f=(1001101011110101)$
83) $f=(0110101101100110)$
84) $f=(0101010110101011)$
85) $f=(0000010111111011)$
86) $f=(0100000010110111)$
87) $f=(1111011001101011)$
88) $f=(1001010111011011)$
89) $f=(0101001111100111)$
90) $f=(0010110111111101)$
91) $f=(0100110101101010)$
92) $f=(0010101100101011)$
93) $f=(0010101001010101)$
94) $f=(1001010111111010)$

95) $f=(1111000010110000)$
96) $f=(1100110011011001)$
97) $f=(0011000000110011)$
98) $f=(0111110000111110)$
99) $f=(0111000111000111)$
100) $f=(1110001100001111)$
101) $f=(0111001100111110)$
102) $f=(0010110011010110)$
103) $f=(0110101000101110)$
104) $f=(0011010100011010)$
105) $f=(1011001011100010)$
106) $f=(0111000101001111)$
107) $f=(0011110000111110)$
108) $f=(1110000011100001)$
109) $f=(0110010100011111)$
110) $f=(0011101011110001)$
111) $f=(1101000111100011)$
112) $f=(1111110000110000)$
113) $f=(0111100011000111)$
114) $f=(1110001100111110)$
115) $f=(0110001100111111)$
116) $f=(1110001110011111)$
117) $f=(0111001001100111)$
118) $f=(0111100111000111)$

8. Перевірити, чи є задані функції лінійними, монотонними, самодвоїстими, чи зберігають 0 та/або 1. Зробити висновок щодо функціональної повноти заданого набору функцій.

1) $(\overline{x} \to y) \vee \overline{(y \to z)}, (\overline{x} \oplus \overline{y}) \equiv ((x \vee z) \to y), (\overline{x} \vee y \vee z) \to y$
2) $(\overline{x} \to y) \wedge \overline{(y \to z)} \vee (x \oplus y), (\overline{x} \oplus \overline{y}) \equiv ((x \vee z) \to (y \to z)), (\overline{x} \vee y \vee \overline{z}) \to \overline{y}$
3) $(\overline{x} \to y) \vee (y \equiv z) \wedge (z \to y), (\overline{x} \oplus \overline{y}) \equiv ((x \wedge z) \to (\overline{y} \oplus z)), (\overline{x} \vee \overline{y} \wedge \overline{z}) \equiv y$
4) $((x \to y) \wedge (y \to z)) \vee \overline{z}, (\overline{x} \oplus \overline{y}) \equiv (\overline{x} \oplus z) \equiv (y \to x), \overline{x} \equiv ((y \oplus z) \to z)$
5) $\overline{(\overline{x} \vee y) \vee (x \wedge \overline{z})}, (x \to y) \oplus (y \to z) \oplus (z \to x), \overline{x} \to (\overline{z} \equiv (y \oplus x \wedge z))$
6) $((\overline{x} \vee y) \vee (x \wedge \overline{z})), (\overline{x} \to y) \oplus (y \to \overline{z}) \oplus (\overline{z} \to x), \overline{x} \to (z \equiv (y \oplus x \wedge z))$
7) $((\overline{x} \vee \overline{y}) \vee (x \wedge \overline{z})), (\overline{x} \to y) \oplus (y \to \overline{z}), \overline{x} \to (z \equiv (y \oplus (x \vee z)))$
8) $(\overline{x} \to y) \wedge \overline{z}, (\overline{x} \equiv y) \oplus (x \wedge z), \overline{x} \vee y \vee z$
9) $(\overline{x} \to \overline{y}) \vee z, (x \equiv y) \oplus (\overline{x} \wedge z), \overline{x} \wedge y \wedge z$
10) $(x \to \overline{y}) \vee \overline{z}, (\overline{x} \equiv y) \oplus (\overline{x} \wedge z), \overline{x} \vee \overline{y} \vee z$
11) $(\overline{x} \to y) \wedge \overline{z}, (\overline{x} \equiv \overline{y}) \oplus (x \wedge z), \overline{x} \vee \overline{y} \vee \overline{z}$
12) $(x \to y) \wedge z, (x \oplus y) \vee (\overline{x} \oplus \overline{z}), (x \oplus y) \to z$
13) $(\overline{x} \to y) \wedge z, (x \oplus \overline{y}) \vee (\overline{x} \oplus \overline{z}), (x \oplus y) \to \overline{z}$
14) $(x \to \overline{y}) \wedge z, (\overline{x} \oplus \overline{y}) \vee (\overline{x} \oplus \overline{z}), (\overline{x} \oplus y) \to \overline{z}$
15) $(x \to \overline{y}) \vee \overline{z}, (\overline{x} \oplus \overline{y}) \vee (\overline{x} \oplus \overline{z}), (\overline{x} \oplus \overline{y}) \to \overline{z}$
16) $(x \to y) \vee \overline{z}, (x \oplus y) \vee (x \to z), x \vee (y \wedge z)$
17) $(\overline{x} \to y) \vee z, (x \oplus y) \vee (\overline{x} \to \overline{z}), x \vee (\overline{y} \wedge z)$
18) $(\overline{x} \to \overline{y}) \vee z, (\overline{x} \oplus y) \vee (\overline{x} \to z), \overline{x} \vee (y \wedge \overline{z})$
19) $\overline{(\overline{x} \vee y) \vee (x \wedge \overline{z})} \wedge (\overline{x} \equiv \overline{y}), (x \to y) \oplus (y \to z) \oplus (z \to x), \overline{x} \to (\overline{z} \equiv (y \oplus x \wedge z))$
20) $((\overline{x} \vee y) \vee (x \wedge \overline{z})) \wedge (x \equiv y), (\overline{x} \to y) \oplus (y \to \overline{z}) \oplus (\overline{z} \to x), \overline{x} \to (z \equiv (y \oplus \overline{x} \wedge \overline{z}))$
21) $((\overline{x} \vee \overline{y}) \vee (x \wedge \overline{z})) \wedge (x \equiv y), (\overline{x} \to y) \oplus (y \to \overline{z}) \oplus (\overline{z} \to x), \overline{x} \to (z \equiv (y \oplus (\overline{x} \vee \overline{z})))$
22) $(\overline{x} \to \overline{y}) \wedge \overline{z}, (\overline{x} \equiv \overline{y}) \oplus (\overline{x} \wedge z), \overline{x} \wedge \overline{y} \wedge z$
23) $(\overline{x} \to \overline{y}) \vee \overline{z}, (x \equiv y) \wedge (x \oplus z), \overline{x} \wedge \overline{y} \wedge \overline{z}$
24) $(\overline{x} \wedge y) \to \overline{z}, (\overline{x} \equiv y) \wedge (x \oplus z), x \oplus y \oplus z$
25) $(\overline{x} \vee y) \to \overline{z}, (x \equiv y) \wedge (\overline{x} \oplus z), \overline{x} \oplus y \oplus z$
26) $(\overline{x} \vee y) \leftarrow \overline{z}, (\overline{x} \equiv y) \wedge (\overline{x} \oplus z), \overline{x} \oplus \overline{y} \oplus z$
27) $(x \to y) \oplus z, (\overline{x} \equiv y) \oplus (\overline{x} \oplus \overline{z}), \overline{x} \oplus \overline{y} \oplus \overline{z}$
28) $(x \to y) \wedge z, (x \oplus y) \vee (x \oplus z), (x \oplus y) \to z$
29) $(\overline{x} \to y) \wedge z, (x \oplus \overline{y}) \vee (x \oplus z), (x \oplus y) \to \overline{z}$
30) $(x \to \overline{y}) \wedge z, (\overline{x} \oplus \overline{y}) \vee (x \oplus z), (\overline{x} \oplus y) \to \overline{z}$
31) $(\overline{x} \to \overline{y}) \wedge \overline{z}, (\overline{x} \oplus \overline{y}) \vee (\overline{x} \oplus \overline{z}), (\overline{x} \oplus \overline{y}) \to \overline{z}$
32) $(x \to y) \vee z, (x \oplus y) \vee (x \to z), x \vee (y \wedge z)$
33) $(\overline{x} \to y) \vee z, (x \oplus y) \vee (x \to z), x \vee (\overline{y} \wedge z)$
34) $(\overline{x} \to \overline{y}) \vee z, (\overline{x} \oplus y) \vee (\overline{x} \to z), \overline{x} \vee (\overline{y} \wedge \overline{z})$
35) $(x \to y) \vee z, (\overline{x} \oplus y) \equiv (x \vee z), \overline{x} \to (z \to y)$
36) $\overline{(\overline{x} \vee y) \vee (x \wedge \overline{z})} \wedge (x \equiv y), (x \to y) \oplus (y \to z) \oplus (z \to x), \overline{x} \to (\overline{z} \equiv (y \oplus x \wedge z))$
37) $((\overline{x} \vee y) \vee (x \wedge \overline{z})) \wedge (x \equiv y), (\overline{x} \to y) \oplus (y \to \overline{z}) \oplus (\overline{z} \to x), \overline{x} \to (z \equiv (y \oplus x \wedge z))$
38) $((\overline{x} \vee \overline{y}) \vee (x \wedge \overline{z})) \wedge (x \equiv y), (\overline{x} \to y) \oplus (y \to \overline{z}) \oplus (\overline{z} \to x), \overline{x} \to (z \equiv (y \oplus (x \vee z)))$
39) $(x \wedge y) \to z, (x \wedge y) \equiv (x \vee z), x \wedge \overline{y}$
40) $\overline{(x \wedge y)} \to z, (x \equiv y) \equiv \overline{(x \vee z)}, x \oplus y$
41) $(x \vee y) \to z, \overline{(x \equiv y)} \equiv (x \wedge z), \overline{x \oplus y}$
42) $(x \to y) \vee z, ((\overline{x} \oplus y) \equiv (x \vee z)) \to (x \vee y), \overline{x} \to (z \to y)$
43) $(x \wedge y) \to z, (x \oplus y) \equiv (x \vee z), x \vee \overline{y}$

44) $(x \wedge y) \to z, (x \wedge y) \equiv (x \vee z), x \wedge \bar{y}$

45) $(x \wedge y) \to z, (x \equiv y) \equiv (x \vee z), x \oplus y$

46) $(x \vee y) \to z, (x \equiv y) \equiv (x \wedge z), x \to y$

47) $(x \to y) \vee z, (\bar{x} \oplus y) \equiv (x \vee z), \bar{x} \to y$

48) $(x \to y) \wedge z, (x \oplus y) \equiv (\bar{x} \vee z), x \to \bar{y}$

49) $(\bar{x} \to y) \vee z, (\bar{x} \oplus \bar{y}) \equiv (x \vee z), \bar{x} \to y$

50) $(x \to \bar{y}) \vee z, (\bar{x} \oplus y) \equiv (\bar{x} \vee z), x \to \bar{y}$

51) $(x \to y) \vee \bar{z}, (\bar{x} \oplus \bar{y}) \equiv (\bar{x} \vee z), \bar{x} \equiv y$

52) $(\bar{x} \to y) \wedge z, (\bar{x} \oplus y) \equiv (x \wedge z), x \oplus \bar{y}$

53) $(x \to \bar{y}) \wedge z, (x \oplus y) \equiv (\bar{x} \wedge z), \bar{x} \to \bar{y}$

54) $(x \to y) \wedge \bar{z}, (\bar{x} \oplus y) \equiv (\bar{x} \vee z), \bar{x} \equiv \bar{y}$

55) $(\bar{x} \wedge y) \to z, (\bar{x} \oplus \bar{y}) \equiv (\bar{x} \wedge z), \bar{x} \oplus \bar{y}$

56) $(x \wedge y) \to \bar{z}, (\bar{x} \oplus \bar{y}) \equiv (x \wedge z), \bar{x} \wedge \bar{y}$

57) $(\bar{x} \vee y) \to z, (x \equiv y) \oplus (x \vee z), \bar{x} \vee \bar{y}$

58) $(x \to y) \vee \bar{z}, (\bar{x} \equiv y) \oplus (x \vee z), (x \vee y) \wedge z$

59) $(\bar{x} \vee y) \to z, (x \equiv y) \oplus (\bar{x} \vee z), (x \wedge y) \vee z$

60) $(\bar{x} \to y) \vee \overline{(y \to z)}, (\bar{x} \equiv y) \oplus (\bar{x} \vee z), x \vee y \vee z$

61) $(x \vee y) \to \bar{z}, (\bar{x} \oplus \bar{y}) \equiv ((x \vee z) \to y), (\bar{x} \vee y \vee z) \to y$

62) $(\bar{x} \to y) \vee (y \equiv z) \wedge (z \to y), (\bar{x} \oplus \bar{y}) \equiv ((x \vee z) \to (y \to z)), (\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \to \bar{y}$

63) $(\bar{x} \to y) \wedge \overline{(y \to z)} \vee (x \oplus y), (\bar{x} \oplus \bar{y}) \equiv ((x \wedge z) \to (\bar{y} \oplus z)), (\bar{x} \vee \bar{y} \wedge \bar{z}) \equiv y$

64) $(\bar{x} \vee y) \to \bar{z}, (\bar{x} \oplus \bar{y}) \equiv (\bar{x} \oplus z) \equiv (y \to x), \bar{x} \equiv ((y \oplus z) \to z)$

65) $((x \to y) \wedge (y \to z)) \vee \bar{z}, (\bar{x} \equiv \bar{y}) \oplus (x \vee z), x \wedge y \wedge z$

66) $(\bar{x} \to \bar{y}) \vee z, (\bar{x} \equiv \bar{y}) \oplus (\bar{x} \vee z), (x \vee y) \wedge \bar{z}$

67) $(x \to \bar{y}) \vee \bar{z}, (x \equiv y) \oplus (x \wedge z), (x \wedge y) \vee \bar{z}$

68) $(\bar{x} \to y) \wedge \bar{z}, (\bar{x} \equiv y) \oplus (x \wedge z), \bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}$

69) $(\bar{x} \to \bar{y}) \vee z, (x \equiv y) \oplus (\bar{x} \wedge z), \bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}$

70) $(x \to \bar{y}) \vee z, (\bar{x} \equiv y) \oplus (\bar{x} \wedge z), \bar{x} \vee \bar{y} \vee z$

71) $(x \to y) \wedge \bar{z}, (\bar{x} \equiv \bar{y}) \oplus (x \wedge z), \bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}$

72) $(x \to y) \to z, (x \oplus y) \vee (\bar{x} \oplus \bar{z}), (x \oplus y) \to z$

73) $(\bar{x} \to y) \to z, (x \oplus \bar{y}) \vee (\bar{x} \oplus \bar{z}), (x \oplus y) \to \bar{z}$

74) $(x \to \bar{y}) \to z, (\bar{x} \oplus \bar{y}) \vee (\bar{x} \oplus \bar{z}), (\bar{x} \oplus y) \to \bar{z}$

75) $(x \to \bar{y}) \to \bar{z}, (\bar{x} \oplus \bar{y}) \vee (\bar{x} \oplus \bar{z}), (\bar{x} \oplus \bar{y}) \to \bar{z}$

76) $(x \to y) \to \bar{z}, (x \oplus y) \vee (x \to z), x \vee (y \wedge z)$

77) $(\bar{x} \to y) \to z, (x \oplus y) \vee (\bar{x} \to \bar{z}), x \vee (\bar{y} \wedge z)$

78) $(\bar{x} \to \bar{y}) \to z, (\bar{x} \oplus y) \vee (\bar{x} \to z), \bar{x} \vee (y \wedge \bar{z})$

79) $\overline{(\bar{x} \vee y) \vee (x \wedge \bar{z})}, (x \to y) \oplus (y \to z) \oplus (z \to x), \bar{x} \to (\bar{z} \equiv (y \oplus x \wedge z))$

80) $((\bar{x} \vee y) \vee (x \wedge \bar{z})), (\bar{x} \to y) \oplus (y \to \bar{z}) \oplus (\bar{z} \to x), \bar{x} \to (z \equiv (y \oplus \bar{x} \wedge \bar{z}))$

81) $((\bar{x} \vee \bar{y}) \vee (x \wedge \bar{z})), (\bar{x} \to y) \oplus (y \to \bar{z}), \bar{x} \to (z \equiv (y \oplus (\bar{x} \vee \bar{z})))$

82) $(\bar{x} \to \bar{y}) \wedge \bar{z}, (\bar{x} \wedge \bar{y}) \oplus (\bar{x} \wedge z), \bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z$

83) $(\bar{x} \to \bar{y}) \vee \bar{z}, (x \to y) \wedge (x \oplus z), \bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}$

84) $(\bar{x} \wedge y) \to \bar{z}, (\bar{x} \to y) \wedge (x \oplus z), x \oplus y \oplus z$

85) $(\bar{x} \vee y) \to \bar{z}, (x \to y) \wedge (\bar{x} \oplus z), \bar{x} \oplus y \oplus z$

86) $(\bar{x} \vee y) \to \bar{z}, (\bar{x} \to y) \wedge (\bar{x} \oplus z), \bar{x} \oplus \bar{y} \oplus z$

87) $(x \to y) \oplus z, (\bar{x} \to y) \oplus (\bar{x} \oplus \bar{z}), \bar{x} \oplus \bar{y} \oplus \bar{z}$

88) $(x \to y) \oplus z, (x \oplus y) \vee (x \oplus z), (x \oplus y) \to z$

89) $(\overline{x} \to y) \oplus z, (x \oplus \overline{y}) \vee (x \oplus z), (x \oplus y) \to \overline{z}$

90) $(x \to \overline{y}) \vee z, (\overline{x} \oplus \overline{y}) \vee (x \oplus z), (\overline{x} \oplus y) \to \overline{z}$

91) $(\overline{x} \to \overline{y}) \vee \overline{z}, (\overline{x} \oplus \overline{y}) \vee (\overline{x} \oplus \overline{z}), (\overline{x} \oplus \overline{y}) \to \overline{z}$

92) $(x \to y) \wedge z, (x \oplus y) \vee (x \to z), x \vee (y \wedge z)$

93) $(\overline{x} \to y) \wedge z, (x \oplus y) \vee (x \to z), x \vee (\overline{y} \wedge z)$

94) $(\overline{x} \to \overline{y}) \wedge z, (\overline{x} \oplus y) \vee (\overline{x} \to z), \overline{x} \vee (\overline{y} \wedge \overline{z})$

95) $(\overline{x} \to \overline{y}) \vee z, (\overline{x} \equiv y) \vee (\overline{x} \to z), \overline{x} \wedge \overline{y} \wedge \overline{z}$

96) $(\overline{x} \vee y) \to \overline{z}, (\overline{x} \equiv \overline{y}) \oplus (x \vee z), x \wedge y \wedge z$

97) $(\overline{x} \to \overline{y}) \wedge z, (\overline{x} \equiv \overline{y}) \oplus (\overline{x} \vee z), (x \vee y) \wedge \overline{z}$

98) $(x \to \overline{y}) \wedge \overline{z}, (x \equiv y) \oplus (x \wedge z), (x \wedge y) \vee \overline{z}$

99) $(x \wedge y) \to z, (x \wedge y), x \wedge \overline{y}$

100) $\overline{(x \wedge y)} \to z, \overline{(x \vee y)}, x \oplus y$

101) $(x \vee y) \vee z, \overline{(x \equiv y)}, \overline{x \oplus y}$

102) $(x \to y, x \to \overline{y} \wedge z)$

103) $(x \wedge y) \to z, (x \oplus y), x \vee \overline{y}$

104) $(x \wedge y) \to z, (x \wedge y), x \wedge \overline{y}$

105) $(x \wedge y) \to z, (x \equiv y), x \oplus y$

106) $(x \vee y) \wedge z, (x \oplus y) \to z, x \to y$

107) $(x \to y) \vee z, (\overline{x} \oplus y), \overline{x} \to y$

108) $(x \to y) \wedge z, (x \oplus y), x \to \overline{y}$

109) $(\overline{x} \to y) \vee z, (\overline{x} \oplus \overline{y}), \overline{x} \to y$

110) $(x \to \overline{y}) \vee z, (\overline{x} \oplus y), x \to \overline{y}$

111) $(x \to y) \vee \overline{z}, (\overline{x} \vee y), \overline{x} \equiv y$

112) $(\overline{x} \to y) \wedge z, (x \wedge y), x \oplus \overline{y}$

113) $(x \to \overline{y}) \wedge z, (\overline{x} \wedge z), \overline{x} \to \overline{y}$

114) $(x \to y) \wedge \overline{z}, (\overline{x} \vee z), \overline{x} \equiv \overline{y}$

115) $(\overline{x} \wedge y) \to z, (\overline{x} \wedge z), \overline{x} \oplus \overline{y}$

116) $(x \wedge y) \to \overline{z}, (x \wedge z), \overline{x} \wedge \overline{y}$

117) $(\overline{x} \vee y) \to z, (x \vee z), \overline{x} \vee \overline{y}$

118) $(x \to y) \vee \overline{z}, (x \vee z), (x \vee y) \wedge z$

9. Довести теорему в численні висловлювань L. Перед доведенням замінити операції, відмінні від імплікації та заперечення, на еквівалентні вирази, які містять тільки імплікацію та заперечення. *Не дозволяється проводити додаткові алгебраїчні перетворення, наприклад, скорочення подвійних заперечень.*

1) $(A \to B) \to ((C \to B) \to (A \vee C \to B))$
2) $(A \to B) \to ((C \to B) \to (\overline{B} \to \overline{A \vee C}))$
3) $(\overline{B} \to \overline{A}) \to ((\overline{B} \to \overline{C}) \to (\overline{B} \to \overline{A \vee C}))$
4) $(\overline{B} \to \overline{A}) \to ((\overline{B} \to \overline{C}) \to (A \vee C \to B))$
5) $(A \to B) \to (A \wedge C \to B)$
6) $(\overline{B} \to \overline{A}) \to (A \wedge C \to B)$
7) $(A \to B) \to (\overline{B} \to \overline{A \wedge C})$
8) $(C \to B) \to (A \wedge C \to B)$
9) $(\overline{B} \to \overline{C}) \to (A \wedge C \to B)$
10) $(C \to B) \to (\overline{B} \to \overline{A \wedge C})$
11) $((A \to B) \to A) \to (\overline{B} \to \overline{(A \to B)})$
12) $(\overline{A} \to \overline{(A \to B)}) \to (\overline{B} \to \overline{(A \to B)})$
13) $(A \to C) \to (\overline{B \vee C} \to \overline{A})$
14) $(A \to B) \to (\overline{B \vee C} \to \overline{A})$
15) $(B \to A) \to (A \vee B \to A)$
16) $(B \to A) \to (\overline{A} \to \overline{A \vee B})$
17) $(\overline{A} \to \overline{B}) \to (A \vee B \to A)$
18) $(\overline{A} \to \overline{B}) \to (\overline{A} \to \overline{A \vee B})$
19) $A \wedge B \to (C \to B)$
20) $A \wedge B \to (\overline{B} \to \overline{C})$
21) $A \wedge B \to (C \to A)$
22) $A \wedge B \to (\overline{A} \to \overline{C})$
23) $(A \vee B \to C) \to (A \to C) \vee (B \to C)$
24) $(A \vee B \to C) \to (\overline{C} \to \overline{A}) \vee (B \to C)$
25) $(A \vee B \to C) \to (A \to C) \vee (\overline{C} \to \overline{B})$
26) $(A \vee B \to C) \to (\overline{C} \to \overline{A}) \vee (\overline{C} \to \overline{B})$
27) $(\overline{C} \to \overline{A \vee B}) \to (A \to C) \vee (B \to C)$
28) $(\overline{C} \to \overline{A \vee B}) \to (A \to C) \vee (\overline{C} \to \overline{B})$
29) $(\overline{C} \to \overline{A \vee B}) \to (\overline{C} \to \overline{A}) \vee (B \to C)$
30) $(\overline{C} \to \overline{A \vee B}) \to (\overline{C} \to \overline{A}) \vee (\overline{C} \to \overline{B})$
31) $(A \wedge B \to C) \to (A \to C) \vee (B \to C)$
32) $(A \wedge B \to C) \to (\overline{C} \to \overline{A}) \vee (B \to C)$
33) $(A \wedge B \to C) \to (A \to C) \vee (\overline{C} \to \overline{B})$
34) $(A \wedge B \to C) \to (\overline{C} \to \overline{A}) \vee (\overline{C} \to \overline{B})$
35) $(\overline{C} \to \overline{A \wedge B}) \to (A \to C) \vee (B \to C)$
36) $(\overline{C} \to \overline{A \wedge B}) \to (A \to C) \vee (\overline{C} \to \overline{B})$
37) $(\overline{C} \to \overline{A \wedge B}) \to (\overline{C} \to \overline{A}) \vee (B \to C)$
38) $(\overline{C} \to \overline{A \wedge B}) \to (\overline{C} \to \overline{A}) \vee (\overline{C} \to \overline{B})$
39) $\overline{(A \vee B)} \to \overline{A} \wedge \overline{B}$
40) $\overline{(A \vee B)} \to \overline{B} \wedge \overline{A}$
41) $\overline{A} \wedge \overline{B} \to \overline{(A \vee B)}$
42) $\overline{B} \wedge \overline{A} \to \overline{(A \vee B)}$
43) $\overline{(A \wedge B)} \to \overline{A} \vee \overline{B}$
44) $\overline{(A \wedge B)} \to \overline{B} \vee \overline{A}$
45) $\overline{A} \vee \overline{B} \to \overline{(A \wedge B)}$

46) $\overline{B} \vee \overline{A} \to \overline{(A \wedge B)}$
47) $(B \to A \vee C) \to ((B \to C) \to ((D \to C) \to (B \vee D \to C)))$
48) $(B \to A \vee C) \to ((\overline{C} \to \overline{B}) \to ((D \to C) \to (B \vee D \to C)))$
49) $(B \to A \vee C) \to ((B \to C) \to ((\overline{C} \to \overline{D}) \to (B \vee D \to C)))$
50) $(B \to A \vee C) \to ((\overline{C} \to \overline{B}) \to ((\overline{C} \to \overline{D}) \to (B \vee D \to C)))$
51) $(A \to B) \wedge (B \to C) \to (A \to C)$
52) $(A \to B) \wedge (B \to C) \to (\overline{C} \to \overline{A})$
53) $(B \to C) \wedge (A \to B) \to (A \to C)$
54) $(B \to C) \wedge (A \to B) \to (\overline{C} \to \overline{A})$
55) $(A \to (B \to C)) \to (A \wedge B \to C)$
56) $(A \to (\overline{C} \to \overline{B})) \to (A \wedge B \to C)$
57) $(A \to (B \to C)) \to (\overline{C} \to \overline{A \wedge B})$
58) $(A \to (\overline{C} \to \overline{B})) \to (\overline{C} \to \overline{A \wedge B})$
59) $(\overline{(B \to C)} \to \overline{A}) \to (A \wedge B \to C)$
60) $(\overline{(B \to C)} \to \overline{A}) \to (\overline{C} \to \overline{A \wedge B})$
61) $(B \to (A \to C)) \to (A \wedge B \to C)$
62) $(B \to (\overline{C} \to \overline{A})) \to (A \wedge B \to C)$
63) $(B \to (A \to C)) \to (\overline{C} \to \overline{A \wedge B})$
64) $(B \to (\overline{C} \to \overline{A})) \to (\overline{C} \to \overline{A \wedge B})$
65) $(\overline{(A \to C)} \to \overline{B}) \to (A \wedge B \to C)$
66) $(\overline{(A \to C)} \to \overline{B}) \to (\overline{C} \to \overline{A \wedge B})$
67) $(A \wedge B \to C) \to (A \to (B \to C))$
68) $(A \wedge B \to C) \to (A \to (\overline{C} \to \overline{B}))$
69) $(\overline{C} \to \overline{A \wedge B}) \to (A \to (B \to C))$
70) $(\overline{C} \to \overline{A \wedge B}) \to (A \to (\overline{C} \to \overline{B}))$
71) $(A \wedge B \to C) \to (\overline{(B \to C)} \to \overline{A})$
72) $(\overline{C} \to \overline{A \wedge B}) \to (\overline{(B \to C)} \to \overline{A})$
73) $((A \to B) \to A) \to A$
74) $((\overline{B} \to \overline{A}) \to A) \to A$
75) $(\overline{A} \to \overline{(A \to B)}) \to A$
76) $A \vee (B \vee C) \to (A \vee B) \vee C$
77) $A \vee (B \vee C) \to (B \vee A) \vee C$
78) $A \vee (C \vee B) \to (A \vee B) \vee C$
79) $A \vee (C \vee B) \to (B \vee A) \vee C$
80) $(C \to (A \to B)) \to (C \to (\overline{B} \to \overline{A}))$
81) $(\overline{(A \to B)} \to \overline{C}) \to (C \to (\overline{B} \to \overline{A}))$
82) $(C \to (\overline{B} \to \overline{A})) \to (C \to (A \to B))$
83) $(C \to (\overline{B} \to \overline{A})) \to (\overline{(A \to B)} \to \overline{C})$
84) $(B \to C) \to ((A \to C) \to (B \vee A \to C))$
85) $(B \to C) \to ((A \to C) \to (\overline{C} \to \overline{B \vee A}))$
86) $(\overline{C} \to \overline{B}) \to ((\overline{C} \to \overline{A}) \to (\overline{C} \to \overline{B \vee A}))$
87) $(\overline{C} \to \overline{B}) \to ((\overline{C} \to \overline{A}) \to (B \vee A \to C))$
88) $(B \to C) \to (B \wedge A \to C)$
89) $(\overline{C} \to \overline{B}) \to (B \wedge A \to C)$
90) $(B \to C) \to (\overline{C} \to \overline{B \wedge A})$
91) $(A \to C) \to (B \wedge A \to C)$
92) $(\overline{C} \to \overline{A}) \to (B \wedge A \to C)$
93) $(A \to C) \to (\overline{C} \to \overline{B \wedge A})$
94) $((B \to C) \to B) \to (\overline{C} \to \overline{(B \to C)})$

95) $(\overline{B} \to \overline{(B \to C)}) \to (\overline{C} \to \overline{(B \to C)})$
96) $(B \to A) \to (\overline{C \vee A} \to \overline{B})$
97) $(B \to C) \to (\overline{C \vee A} \to \overline{B})$
98) $(C \to B) \to (B \vee C \to B)$
99) $(C \to B) \to (\overline{B} \to \overline{B \vee C})$
100) $(\overline{B} \to \overline{C}) \to (B \vee C \to B)$
101) $(\overline{B} \to \overline{C}) \to (\overline{B} \to \overline{B \vee C})$
102) $B \wedge C \to (A \to C)$
103) $B \wedge C \to (\overline{C} \to \overline{A})$
104) $B \wedge C \to (A \to B)$
105) $B \wedge C \to (\overline{B} \to \overline{A})$
106) $(B \vee C \to A) \to (B \to A) \vee (C \to A)$
107) $(A \to B) \to ((C \to B) \to (A \vee (C \to B)))$
108) $(A \to B) \to ((C \to B) \to (A \vee (\overline{B} \to \overline{C})))$
109) $(A \to C) \to (A \to B \vee C)$
110) $A \vee (B \vee C) \to B \vee (A \vee C)$
111) $A \vee (B \vee C) \to B \vee (C \vee A)$
112) $A \vee (B \vee C) \to C \vee (A \vee B)$
113) $A \vee (B \vee C) \to C \vee (B \vee A)$
114) $\overline{A} \to (B \to \overline{(B \to A)})$
115) $\overline{A} \to ((B \to A) \to \overline{B})$
116) $(\overline{A} \to \overline{(A \to B)}) \to ((A \to B) \to B)$
117) $(\overline{A} \to \overline{(A \to B)}) \to ((\overline{B} \to \overline{A}) \to B)$
118) $(\overline{A} \to \overline{(A \to B)}) \to (\overline{B} \to \overline{(A \to B)})$

10. Знайти значення істинності формули логіки першого порядку на всіх інтерпретаціях для множини $D = \{a, b\}$.

1) $\exists x(R \to \forall y(P(x) \to Q(y)))$
2) $\forall x(R \to \forall y(Q(y) \to P(x)))$
3) $\exists x(P(x) \to \exists y(R \to Q(y)))$
4) $\exists x(P(x) \to \forall y(Q(y) \to P(x)))$
5) $\exists x(P(x) \wedge \forall y Q(y)) \to \forall x P(x)$
6) $\exists x \forall y(P(x) \vee Q(y) \to Q(y))$
7) $\exists x(P(x) \wedge \exists y(Q(y) \to P(x)))$
8) $\exists x(\forall y(P(x) \to R(y)) \equiv Q)$
9) $\forall x(P(x) \equiv \exists y Q(y)) \wedge P(x)$
10) $\exists y(P(y) \vee \forall x \overline{Q(x)} \to P(y))$
11) $\exists y(P(y) \to \forall x R(x)) \equiv Q$
12) $\forall x(P(x) \to \forall y(Q(y) \to P(x)))$
13) $\forall y(\exists x P(x) \vee Q(y) \to Q(y))$
14) $\exists x(P(x) \wedge \forall y(Q(y) \to P(x)))$
15) $\exists x(\forall y(P(x) \to (R \equiv Q(y))))$
16) $\exists x \forall y(P(x) \vee Q(y) \to R)$
17) $\exists x \exists y(P(x) \vee Q(y) \to R)$
18) $\forall x \forall y(P(x) \vee Q(y) \to R)$
19) $\exists x \forall y(P(x) \wedge Q(y) \to R)$
20) $\exists x \exists y(P(x) \wedge Q(y) \to R)$
21) $\forall x \forall y(P(x) \wedge Q(y) \to R)$
22) $\exists x \forall y((P(x) \to Q(y)) \to R)$
23) $\forall x \exists y((P(x) \to Q(y)) \to R)$
24) $\exists x \exists y((P(x) \to Q(y)) \to R)$
25) $\forall x \forall y((P(x) \to Q(y)) \to R)$
26) $\exists x \forall y(P(x) \vee Q(y) \equiv R)$
27) $\exists x \exists y(P(x) \vee Q(y) \equiv R)$
28) $\forall x \forall y(P(x) \vee Q(y) \equiv R)$
29) $\forall x \exists y(P(x) \wedge Q(y) \equiv R)$
30) $\exists x \exists y(P(x) \wedge Q(y) \equiv R)$
31) $\forall x \forall y(P(x) \wedge Q(y) \equiv R)$
32) $\exists x \forall y((P(x) \to Q(y)) \equiv R)$
33) $\forall x \exists y((P(x) \to Q(y)) \equiv R)$
34) $\exists x \exists y((P(x) \to Q(y)) \equiv R)$
35) $\forall x \forall y((P(x) \to Q(y)) \equiv R)$
36) $\forall x \exists y(P(x) \vee Q(y) \vee R)$
37) $\exists x \exists y(P(x) \vee Q(y) \vee R)$
38) $\forall x \forall y(P(x) \vee Q(y) \vee R)$
39) $\forall x \exists y((P(x) \wedge Q(y)) \vee R)$
40) $\exists x \exists y((P(x) \wedge Q(y)) \vee R)$
41) $\forall x \forall y((P(x) \wedge Q(y)) \vee R)$
42) $\exists x \forall y((P(x) \to Q(y)) \vee R)$
43) $\forall x \exists y((P(x) \to Q(y)) \vee R)$
44) $\exists x \exists y((P(x) \to Q(y)) \vee R)$
45) $\forall x \forall y((P(x) \to Q(y)) \vee R)$
46) $\forall x \exists y((P(x) \vee Q(y)) \wedge R)$
47) $\exists x \exists y((P(x) \vee Q(y)) \wedge R)$
48) $\forall x \forall y((P(x) \vee Q(y)) \wedge R)$

49) $\forall x \exists y(P(x) \wedge Q(y) \wedge R)$
50) $\exists x \exists y(P(x) \wedge Q(y) \wedge R)$
51) $\forall x \forall y(P(x) \wedge Q(y) \wedge R)$
52) $\exists x \forall y((P(x) \to Q(y)) \wedge R)$
53) $\forall x \exists y((P(x) \to Q(y)) \wedge R)$
54) $\exists x \exists y((P(x) \to Q(y)) \wedge R)$
55) $\forall x \forall y((P(x) \to Q(y)) \wedge R)$
56) $\forall x \exists y(P(x) \vee Q(y)) \to R$
57) $\exists x \exists y(P(x) \vee Q(y)) \to R$
58) $\forall x \forall y(P(x) \vee Q(y)) \to R$
59) $\forall x \exists y(P(x) \wedge Q(y)) \to R$
60) $\exists x \exists y(P(x) \wedge Q(y)) \to R$
61) $\forall x \forall y(P(x) \wedge Q(y)) \to R$
62) $\forall x \exists y(P(x) \vee Q(y)) \equiv R$
63) $\exists x \exists y(P(x) \vee Q(y)) \equiv R$
64) $\forall x \forall y(P(x) \vee Q(y)) \equiv R$
65) $\forall x \exists y(P(x) \wedge Q(y)) \equiv R$
66) $\exists x \exists y(P(x) \wedge Q(y)) \equiv R$
67) $\forall x \forall y(P(x) \wedge Q(y)) \equiv R$
68) $\exists x(P(x) \vee \exists y(Q(y) \to R))$
69) $\forall x(P(x) \vee \exists y(Q(y) \to R))$
70) $\exists x(P(x) \vee \forall y(Q(y) \to R))$
71) $\forall x(P(x) \vee \forall y(Q(y) \to R))$
72) $\exists x(P(x) \wedge \exists y(Q(y) \to R))$
73) $\forall x(P(x) \wedge \exists y(Q(y) \to R))$
74) $\exists x(P(x) \wedge \forall y(Q(y) \to R))$
75) $\forall x(P(x) \wedge \forall y(Q(y) \to R))$
76) $\exists x(P(x) \vee \exists y(Q(y) \equiv R))$
77) $\forall x(P(x) \vee \exists y(Q(y) \equiv R))$
78) $\exists x(P(x) \vee \forall y(Q(y) \equiv R))$
79) $\forall x(P(x) \vee \forall y(Q(y) \equiv R))$
80) $\exists x(P(x) \wedge \exists y(Q(y) \equiv R))$
81) $\forall x(P(x) \wedge \exists y(Q(y) \equiv R))$
82) $\exists x(P(x) \wedge \forall y(Q(y) \equiv R))$
83) $\forall x(P(x) \wedge \forall y(Q(y) \equiv R))$
84) $\exists x P(x) \vee \forall y Q(y) \to R$
85) $\forall x(P(x) \wedge \exists y Q(y) \to R)$
86) $\exists x(P(x) \vee \forall y Q(y) \to R)$
87) $\forall x \exists y(R \to P(x) \vee Q(y))$
88) $\exists x \exists y(R \to P(x) \vee Q(y))$
89) $\forall x \forall y(R \to P(x) \vee Q(y))$
90) $\forall x \exists y(R \to P(x) \wedge Q(y))$
91) $\exists x \exists y(R \to P(x) \wedge Q(y))$
92) $\forall x \forall y(R \to P(x) \wedge Q(y))$
93) $\exists x \forall y(R \to (P(x) \to Q(y)))$
94) $\forall x \exists y(R \to (P(x) \to Q(y)))$
95) $\exists x \exists y(R \to (P(x) \to Q(y)))$
96) $\forall x \forall y(R \to (P(x) \to Q(y)))$
97) $\forall x \exists y(R \to (P(x) \equiv Q(y)))$
98) $\exists x \exists y(R \to (P(x) \equiv Q(y)))$

99) $\forall x \forall y(R \to (P(x) \equiv Q(y)))$
100) $\exists x((P(x) \to \forall y Q(y)) \wedge P(x)$
101) $\forall x((P(x) \to \exists y Q(y)) \wedge P(x)$
102) $\exists x((P(x) \to \exists y Q(y)) \wedge P(x)$
103) $\forall x((P(x) \to \forall y Q(y)) \wedge P(x)$
104) $\forall x \exists y(P(x) \vee Q(y) \to R)$
105) $\forall x \exists y(P(x) \wedge Q(y) \to R)$
106) $\forall x \exists y(P(x) \vee Q(y) \equiv R)$
107) $\exists x \forall y(P(x) \wedge Q(y) \equiv R)$
108) $\exists x \forall y(P(x) \vee Q(y) \vee R)$
109) $\exists x \forall y((P(x) \wedge Q(y)) \vee R)$
110) $\exists x \forall y((P(x) \vee Q(y)) \wedge R)$
111) $\exists x \forall y(P(x) \wedge Q(y) \wedge R)$
112) $\exists x \forall y(P(x) \vee Q(y)) \to R$
113) $\exists x \forall y(P(x) \wedge Q(y)) \to R$
114) $\exists x \forall y(P(x) \vee Q(y)) \equiv R$
115) $\exists x \forall y(P(x) \wedge Q(y)) \equiv R$
116) $\exists x \forall y(R \to P(x) \vee Q(y))$
117) $\exists x \forall y(R \to P(x) \wedge Q(y))$
118) $\exists x \forall y(R \to (P(x) \equiv Q(y)))$