

**Matematika tálím baǵdarınıń 2 (qq) kurs studentleri ushın
«Diskret matematika hám matematikalıq logika» páninen
juwmaqlawshı sorawlar torlamı.**

1. Kóplik. Qatnas. Binar hám ekvivalent qatnaslar.
2. Birdeylıktı dálilleń. $A \cup A = A \cap A = A$
3. Dálilleń. $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$
4. $(A \cap C) \cup (B \cap D) \subset (A \cup B) \cap (C \cup D)$ ekenligin kórsetiń.
5. Aytım túsiniǵı. Aytımlar ústinde ámeller.
6. Tómenдеgi keltirilgen gáplerdiń arasınan qaysıları ras aytım bolatuǵının anıqlań: 1. Búgin neshinshi kún? 2. Moskva-Rossiyanıń paytaxtı; 3. Búgin kesheгідen qarańǵıraq; 4. Negrlar-aq deneli adamlar.
7. Aytımlar algebrasınıń formulaları. Úles formula.
8. Eger $x=0$, $y=1$ hám $z=1$ bolsa, onda tómendegi quramalı aytımınıń logikalıq mánisin tabıń: $(x \rightarrow y) \rightarrow z$.
9. Birdeyine ras hám birdeyine jalǵan formulalar.
10. $F = (x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z))$ nıń birdeyine ras ekenligin dálilleń.
11. Aytımlar algebrasınıń orınlanıwshı formulası.
12. Bul funksiya ları.
13. $F(x_1, x_2) = (x_1 \wedge x_2) \vee \overline{x_2}$ formulasınıń orınlanıwshı ekenligin kórsetiń.
14. $F(x, y, z) = (x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{x} \wedge (y \vee z))$ formulasın ápiwayılastırıń.
15. Qosarlıq (ekilik) nızamı.
16. $F(x, y) = (x \vee y) \wedge (x \vee \overline{y})$ formulanı tekseriń.
17. $F(a_1, a_2, a_3) = (a_0 \wedge a_1) a_2 \vee \overline{a_3}$ ańlatpası formula bola ma?
18. Úles formulaların jazıń. $((a_0 \rightarrow a_1) \wedge (a_1 \rightarrow a_2)) \rightarrow (\overline{a_0} \vee a_2)$.
19. $F(x, y, z) = x \vee (y \wedge z) \rightarrow x \wedge y$. formulasınıń shınlıq kestесin dúziń.
20. Logika ámelleri funksiya larınıń tolıq sistemaları.
21. $A(x, y) = (x \rightarrow y) \rightarrow (y \rightarrow x)$ formulasınıń shınlıq kestесin dúziń.
22. $F(x_1, x_2) = \overline{x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow x_1)}$ formulasınıń barlıq úles formulaların tabıń.
23. Aytımlar algebrasınıń bazı bir qollanıwları.
24. $\{(2;1), (3;4), (5;7), (7;9)\}$ kópligi ρ qatnas menen berilgen bolsa, onda onıń anıqlanıw oblastı D_ρ hám mánisleriniń oblastı E_ρ nı anıqlań.
25. Aytım. Aytımlar ústinde logikalıq ámeller.
26. Úles formulaların jazıń. $F(p, q, r) = (q \rightarrow r) \rightarrow ((p \vee q) \rightarrow (p \vee r))$.
27. $A(a, b, c) = a \vee (\overline{b} \rightarrow c)$ formulası ushın shınlıq kestесin dúziń.
28. $x \vee y = \overline{x}$ teńligi orınlı bolatuǵında y etip, x hám y lerdiń logikalıq mánisin tabıń.
29. Teń kúshli formulalar.
30. $x \leftrightarrow y \equiv \overline{x} \leftrightarrow \overline{y}$ teń kúshli formula ekenin kórsetiń.

31. Eger $x \rightarrow y$ implikatsiyasi ras, $x \leftrightarrow y$ ekvivalentsiyası jalğan ekenligi málim bolsa, onda $y \rightarrow x$ nege teń boladı?
32. Formula túsinigi. Aytımlar algebrasınıń teń kúshli formulaları.
33. $F(x, y) = x \rightarrow (x \vee y)$ formulasınıń birdeyine ras ekenligin dálilleń.
34. Ekvivalentlik hám tártiplengen qatnaslar.
35. $\{(1;3), (3;4), (5;6), (7;8)\}$ kópligi ρ qatnas menen berilgan bolsa, onda onıń anıqlanıw oblastı D_ρ hám mánisleriniń oblastı E_ρ nı anıqlań.
36. $x \rightarrow \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x}$ teń kúshli formula ekenin kórsetiń.
37. $F(p_1, p_2) = \overline{p_1 \rightarrow (p_2 \rightarrow p_1)}$ formulasınıń birdeyine jalğan ekenligin dálilleń.
38. $A(x) \equiv (x \rightarrow x) \rightarrow x$ formulasın ápiwayılastırıń.
39. $A(x; y) \equiv x \wedge y \rightarrow x \equiv 1$ ge teń kúshli formula ekenin kórsetiń.
40. $A(x; y) \equiv x \vee \bar{x} \rightarrow y \wedge \bar{y}$ formulasınıń birdeyine jalğan ekenligin kórsetiń.
41. Meyli, F - birdeyine jalğan formula bolsın. Onda $x \wedge \bar{y} \rightarrow F \equiv x \rightarrow y$ bolatuǵının dálilleń.
42. $x \rightarrow \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x}$ formulasınıń teń kúshli formula ekenin kórsetiń.
43. Eger $(\overline{x \vee a}) \vee (\overline{x \vee a}) \equiv b$ bolsa, onda x tı tabıń.
44. Tiykargı teń kúshli formulalar.
45. $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$ teń kúshli formula ekenin kórsetiń.
46. Aytımlar logikasınıń formulaları.
47. $F(a, b, c) = ((a \rightarrow b) \rightarrow (c \rightarrow \bar{a}) \rightarrow (\bar{b} \rightarrow \bar{c}))$ formulasına teń kúshli keltirilgen formulanı tabıń.
48. Bul funksiyaıları.
49. $F(x, y, z)$ túrindegi Bul algebrasına sáykes keletuǵın logika algebrasınıń formulasın anıqlań. $F(1, 0, 0) = F(1, 1, 0) = F(1, 1, 1) = 1$.
50. $F(x, y, z)$ túrindegi Bul algebrasına sáykes keletuǵın logika algebrasınıń formulasın anıqlań. $F(1, 0, 1) = F(1, 0, 0) = F(1, 0, 1) = 1$.
51. $F(x, y, z)$ túrindegi Bul algebrasına sáykes keletuǵın logika algebrasınıń formulasın anıqlań. $F(1, 1, 0) = F(1, 0, 1) = F(1, 1, 1) = 1$.
52. Qosarlıq nızamı túsinigi. Qosarlı formulalar haqqında teoremlar.
53. $f_3(x, y) = x \wedge y$ ke qosarlı funksiya $f_3^*(x, y) = x \vee y$ ekenligin kórsetiń.
54. $f_4(x, y) = x \vee y$ ke qosarlı funksiya $f_4^*(x, y) = x \wedge y$ ekenligin kórsetiń.
55. Teń kúshlilikke dálilleń. $xy \vee zt \equiv (x \vee z)(y \vee z)(x \vee t)(y \vee t)$
56. $f_5(x, y) = x \rightarrow y$ ke qosarlı funksiya $f_5^*(x, y) = \overline{y \rightarrow x}$ ekenligin kórsetiń.
57. $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge z$ funksiyaına qosarlı funksiyanı tabıń.
58. $f(x, y, z) = xy \vee yz \vee xz$ funksiyaınıń óz-ózine qosarlı funksiya ekenligin kórsetiń.
59. $f(x) = (x \rightarrow x) \rightarrow x$ funksiyaına teń kúshli funksiyanı anıqlań hám onıń qosarlı funksiyaın tabıń.
60. $f(x, y) = x \rightarrow y$ funksiyaına teń kúshli funksiyanı anıqlań hám onıń qosarlı funksiyaın tabıń.

61. Logika ámelleri funktsiyalarınıń tolıq sistemaları.
62. Teń kúshlilikke dálilleń. $a \rightarrow (b \rightarrow c) \equiv a \wedge b \rightarrow c$
63. Elementar konyuktsiya. Tuwrı elementar konyuktsiya hám dizyuktsiyalar.
64. Konyuktiv hám dizyuktiv normal formalar (KNF hám DNF).
65. $A(x, y) = x \wedge (x \rightarrow y)$ formulasınıń dizyuktiv normal forma (DNF) sını anıqlań.
66. Formulanıń normal formaları. $(x \wedge y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow (y \rightarrow z))$ formulasınıń birdeyine ras ekenligin dálilleń.
67. $A(x, y) = x \wedge (x \rightarrow y)$ formulasınıń konyuktiv normal forma (KNF) sını anıqlań.
68. Normal formanı ápiwayı kóriniske keltiriń. $A(x, y) = (x \vee \bar{y})(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$.
69. $F(a, b, c) = ((a \rightarrow b) \rightarrow (c \rightarrow \bar{a})) \rightarrow (\bar{b} \rightarrow \bar{c})$ formulasına teń kúshli keltirilgen formulanı tabıń.
70. $A(x, y, z) = x \vee y \rightarrow z$ formulanıń DNF hám KNF sını tabıń.
71. $A(x, y) = (x \rightarrow y) \rightarrow (y \rightarrow x)$ formulasınıń konyuktiv normal formasın tabıń.
72. Tolıq konyuktiv normal formalar (TKNF).
73. Birdeylilikke dálilleń. $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.
74. Tolıq dizyuktiv normal formalar (TDNF).
75. $A \equiv x \wedge (x \rightarrow y)$ tolıq dizyuktiv hám konyuktiv normal formaların tabıń.
76. $(A \vee \bar{B}) \wedge C \rightarrow (\bar{A} \vee B) \wedge C$ formulasınıń TDNF sını anıqlań.
77. $A \equiv a(bc \rightarrow ab)$ formulasınıń DNF hám KNF sını tabıń.
78. $F(x, y) = (x \rightarrow y) \rightarrow (y \rightarrow x)$ formulasınıń shınlıq kestegin dúziń.
79. $F(a, b, c) = (\bar{a} \rightarrow c) \rightarrow (\bar{b} \rightarrow \bar{c})$ formulasınıń DNF hám TKNF sını tabıń.
80. Birdeylilikke dálilleń. $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
81. $A(a, b, c) = (a \rightarrow b) \rightarrow (\bar{a} \wedge (b \vee c))$ formulasın ápiwayılastırıń.
82. $A(a, b, c) = (a \rightarrow \bar{b}) \rightarrow (\bar{a} \rightarrow c)$ formulasınıń TKNF hám DNF sını tabıń.
83. Eger $x=1$, $y=1$ hám $z=1$ bolsa, onda tómendegi quramalı aytımınıń logikalıq mánisin tabıń: $F(x, y, z) = (x \rightarrow y) \rightarrow z$.
84. $A(x, y) = (x \rightarrow y) \rightarrow (y \rightarrow x)$ formulasınıń dizyuktiv normal formasın tabıń.
85. Qosarlı nızamına baylanıslı teoremlar.
86. Aytımlar algebrasınıń berilgen funktsiyaları qosarlı ekenin dálilleń. $f_1(x, y) = x \leftrightarrow y$ uchun $f_1^*(x, y) = \overline{x \leftrightarrow y}$ hám de $f_2(x) = 1$ ushın $f_2^*(x) = 0$.
87. Formulanıń birdeyine ras yamasa jalğan ekenin tekseriń. $(x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow \bar{y}) \rightarrow \bar{x}$
88. $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge z$ funktsiyasına $f^*(x, y, z) = (x \wedge y) \vee z$ qosarlı funktsiya ekenligin kórsetiń.
89. Aytımlar algebrasınıń KNF hám TKNF ların tabıń. $(A \vee \bar{B}) \wedge C \rightarrow (\bar{A} \vee B) \wedge C$.
90. $f_1 = x \vee (\bar{x} \wedge y)$ hám $f_2 = x \vee y$ formulaları óz-ara teń kúshli ekenligi málim bolsa, onda olardıń qosarlı formulaları da teń kúshli ekenligin kórsetiń.
91. Aytımlar algebrasınıń bazı bir qollanıwları. RKS.
92. $F = xy \vee \bar{x}\bar{y}z \vee yz$ hám $Q = y$ formulaları ushın sxema dúziń. Olardıń RKS teń kúshliligini dálilleń.
93. $F(a, b, c) = (a \vee b) \rightarrow (a \wedge b) \vee c$ formulası ushın RKS dúziń.

94. Aytımlar algebrasınıń formulasınıń túrin anıqlań. $(x \wedge y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow (y \rightarrow z))$
95. $\overline{(x \rightarrow z)} \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow (x \vee y \rightarrow z))$ formulasınıń shınlıq kestegin dúziń.
96. Birdeyine ras ekenligin dálilleń. $F(x, y) = (x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow \bar{x})$.
97. Birdeyine jalǵan ekenligin dálilleń. $L(x, y) = x \wedge (x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow \bar{y})$
98. $(x \wedge y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow (y \rightarrow z))$ formulasınıń birdeyine ras ekenligin dálilleń.
99. $\overline{\overline{\overline{A(x; y) \equiv (x \wedge \bar{x} \rightarrow y_1 \rightarrow y_2 \rightarrow \dots \rightarrow y_{n-1} \rightarrow y_n) \rightarrow (z \wedge \bar{z})}}}}$ aytımlar algebrasınıń formulasın ápiwayılastırıń.
100. Aytımlar algebrasınıń formulasın ápiwayılastırıń: $F(x, y, z) = x \rightarrow (y \rightarrow z)$.