вар.	ф. номер	група	поток	курс	специалност
1					
Име:					

Писмен изпит по Д.С.
спец. Инф. системи
29.01.2014 г.

Зад. 1 (10 т.). Докажете, че $B \setminus (\bigcup_{i=0}^{n} A_i) = \bigcap_{i=0}^{n}(B \setminus A_i)$, за произволно $n > 0$ и произволни множества $A_0, \dots, A_n$ и B.

Зад. 2 (5 т.). Нека $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ е определена като $f(x) = x^2 + 1$. Намерете $f^{-1}(\{x \mid x > 5\})$.

Зад. 3 (6 т.). Нека са дадени $f, g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, като имаме, че $(g \circ f)(x) = 3x + 10$ и $g(x) = 3x + 1$. Намерете f.

Зад. 4 (4 т.). Докажете, че $3|(n^3 + 2n)$ за всяко $n \geq 0$.

Зад. 5 (8 т.). Да разгледаме релацията $R \subseteq \mathbf{Z} \times \mathbf{Z}$ определена като: $(x, y) \in R \iff x - y = 2k$, за някое $k \in \mathbf{Z}$.

а) Докажете, че R е релация на еквивалентност.

б) Намерете $[\frac{1}{2}]_R$.

Зад. 6 (7 т.). Нека $(a_1, a_2, \dots, a_{10})$ е пермутация на числата от 1 до 10, за които е изпълнено: $a_1 > a_2 > a_3 < a_4 < a_5 < a_6 < a_7 < a_8 < a_9 < a_{10}$. Намерете броя на всички пермутации с това свойство.

Зад. 7 (12 т.). Колко булеви функции на n аргумента има, които:

а) които **не** запазват константата 0?

б) които са самодвойнствени?

в) които запазват константа 1 или имат линеен полином на Жегалкин?

Обосновете се !

Зад. 8 (8 т.). Проверете пълно ли е множеството от булеви функции $\{x \oplus y, x \leftrightarrow yz\}$.

вар.	ф. номер	група	поток	курс	специалност
2					
Име:					

Писмен изпит по Д.С.
спец. Инф. системи
29.01.2014 г.

Зад. 1 (10 т.). Докажете, че $B \setminus (\bigcap_{i=0}^{n} A_i) = \bigcup_{i=0}^{n}(B \setminus A_i)$, за произволно $n > 0$ и произволни множества $A_0, \dots, A_n$ и B.

Зад. 2 (5 т.). Нека $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ е определена като $f(x) = x^2 - 1$. Намерете $f^{-1}(\{x \mid x > 3\})$.

Зад. 3 (6 т.). Нека са дадени $f, g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, като имаме, че $(g \circ f)(x) = x + 2$ и $g(x) = 3x + 3$. Намерете f.

Зад. 4 (4 т.). Докажете, че $3|(n^3 + 3n^2 + 2n)$, за всяко $n \geq 0$.

Зад. 5 (8 т.). Да разгледаме релацията $R \subseteq \mathbf{Z} \times \mathbf{Z}$ определена като: $(x, y) \in R \iff y|x$.

а) Докажете, че R е релация на еквивалентност.

б) Намерете $[\frac{2}{5}]_R$.

Зад. 6 (7 т.). Нека $(a_1, a_2, \dots, a_{11})$ е пермутация на числата от 1 до 11, за които е изпълнено: $a_1 > a_2 > a_3 > a_4 > a_5 > a_6 < a_7 < a_8 < a_9 < a_{11}$. Намерете броя на всички пермутации с това свойство.

Зад. 7 (12 т.). Колко булеви функции на 3 аргумента има, които:

а) които **не** запазват константата 1?

б) които имат линеен полином на Жегалкин?

в) които запазват константата 0 или са самодвойнствени ?

Обосновете се!

Зад. 8 (8 т.). Проверете пълно ли е множеството от булеви функции $\{x \oplus y \oplus yz, x \oplus y \oplus 1\}$.

вар.	ф. номер	група	поток	курс	специалност
3					
Име:					

Писмен изпит по Д.С.
спец. Инф. системи
29.01.2014 г.

Зад. 1 (10 т.). Докажете, че $(\bigcup_{i=0}^{n} A_i) \cap B = \bigcup_{i=0}^{n}(A_i \cap B)$, за произволно $n > 0$ и произволни множества $A_0, \dots, A_n$ и B.

Зад. 2 (5 т.). Нека $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ е определена като $f(x) = x^2 + 2$. Намерете $f^{-1}(\{x \mid x > 4\})$.

Зад. 3 (6 т.). Нека са дадени $f, g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, като имаме, че $(g \circ f)(x) = 2x + 11$ и $g(x) = 2x + 1$. Намерете f.

Зад. 4 (4 т.). Докажете, че $43|(6^{n+1} + 7^{2n-1})$, за всяко $n \geq 1$.

Зад. 5 (8 т.). Да разгледаме релацията $R \subseteq \mathbf{Z} \times \mathbf{Z}$ определена като: $(x, y) \in R \iff x - y = 3k$, за някое $k \in \mathbf{Z}$.

а) Докажете, че R е релация на еквивалентност.

б) Намерете $[\frac{2}{3}]_R$.

Зад. 6 (7 т.). Нека $(a_1, a_2, \dots, a_{10})$ е пермутация на числата от 1 до 10, за които е изпълнено: $a_1 > a_2 > a_3 > a_4 > a_5 > a_6 > a_7 < a_8 < a_9 < a_{10}$. Намерете броя на всички пермутации с това свойство.

Зад. 7 (12 т.). Колко булеви функции на n аргумента има, които:

а) които **нямат** линеен полином на Жегалкин?

б) които запазват константата 0?

в) които **не** запазват константата 0 или са самодвойнствени ?

Обосновете се !

Зад. 8 (8 т.). Проверете пълно ли е множеството от булеви функции $\{xy, x \vee y, x \oplus y \oplus z \oplus 1\}$.

вар.	ф. номер	група	поток	курс	специалност
4					
Име:					

Писмен изпит по Д.С.
спец. Инф. системи
29.01.2014 г.

Зад. 1 (10 т.). Докажете, че $(\bigcap_{i=0}^{n} A_i) \cup B = \bigcap_{i=0}^{n}(A_i \cup B)$, за произволно $n > 0$ и произволни множества $A_0, \dots, A_n$ и B.

Зад. 2 (5 т.). Нека $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ е определена като $f(x) = x^2 - 2$. Намерете $f^{-1}(\{x \mid x > 5\})$.

Зад. 3 (6 т.). Нека са дадени $f, g : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, като имаме, че $(g \circ f)(x) = 2x + 5$ и $g(x) = 4x + 3$. Намерете f.

Зад. 4 (4 т.). Докажете, че $64|(3^{2n+2} + 56n + 55)$, за всяко $n \geq 1$.

Зад. 5 (8 т.). Да разгледаме релацията $R \subseteq \mathbf{Z} \times \mathbf{Z}$ определена като: $(x, y) \in R \iff x|y$.

а) Докажете, че R е релация на еквивалентност.

б) Намерете $[\frac{1}{4}]_R$.

Зад. 6 (7 т.). Нека $(a_1, a_2, \dots, a_{11})$ е пермутация на числата от 1 до 11, за които е изпълнено: $a_1 > a_2 > a_3 < a_4 < a_5 < a_6 < a_7 < a_8 < a_9 < a_{11}$. Намерете броя на всички пермутации с това свойство.

Зад. 7 (12 т.). Колко булеви функции на n аргумента има, които:

а) които **не** са самодвойнствени?

б) които запазват константата 1?

в) които **не** запазват константата 0 или имат линеен полином на Жегалкин?

Обосновете се!

Зад. 8 (8 т.). Проверете пълно ли е множеството от булеви функции $\{0, \overline{x}, x(y \oplus z) \oplus yz\}$.