

Algebra

Ivan Prokić

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Predavanje 4

Na prethodnom času

- Funkcije i funkcije skupa A u skup B
- Injektivnost i surjektivnost
- Bijekcija
- Inverzna funkcija
- Kompozicija funkcija

Skup slika i kompozicija

Primeri

Za sledeće realne funkcije naći domen i skup slika (i prokomentarisati 1 – 1 i na)

1. $f(x) = -x$
2. $g(x) = \ln x$
3. $h(x) = x^2 + 1$

Primeri

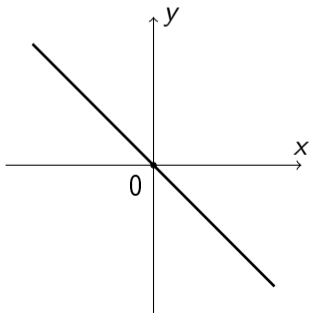
Za sledeće realne funkcije naći domen i skup slika (i prokomentarisati 1 – 1 i na)

1. $f(x) = -x$

$$\mathcal{D}(f) = \mathbb{R}, f(\mathbb{R}) = \mathbb{R}$$

2. $g(x) = \ln x$

3. $h(x) = x^2 + 1$



Primeri

Za sledeće realne funkcije naći domen i skup slika (i prokomentarisati 1 – 1 i na)

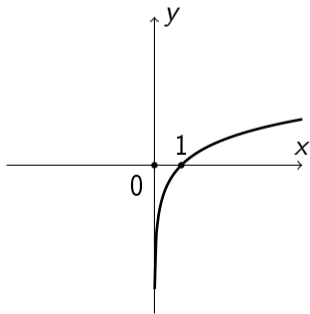
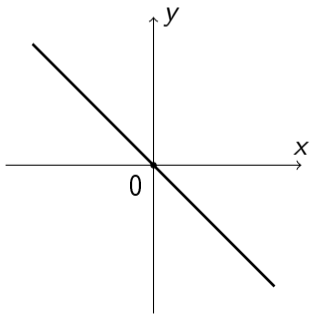
1. $f(x) = -x$

2. $g(x) = \ln x$

3. $h(x) = x^2 + 1$

$$\mathcal{D}(f) = \mathbb{R}, f(\mathbb{R}) = \mathbb{R}$$

$$\mathcal{D}(g) = \mathbb{R}^+, g(\mathbb{R}^+) = \mathbb{R}$$



Primeri

Za sledeće realne funkcije naći domen i skup slika (i prokomentarisati 1 – 1 i na)

1. $f(x) = -x$

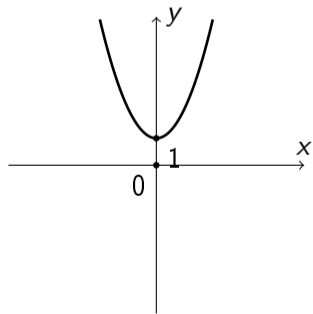
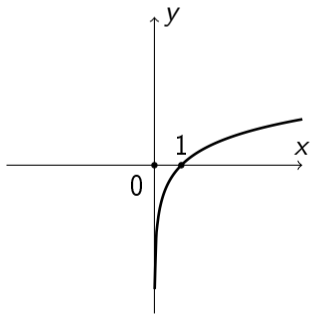
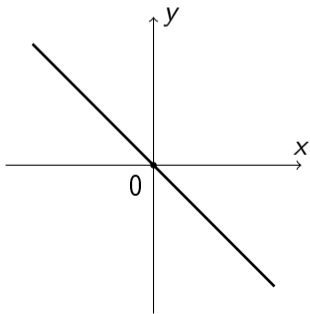
2. $g(x) = \ln x$

3. $h(x) = x^2 + 1$

$$\mathcal{D}(f) = \mathbb{R}, f(\mathbb{R}) = \mathbb{R}$$

$$\mathcal{D}(g) = \mathbb{R}^+, g(\mathbb{R}^+) = \mathbb{R}$$

$$\mathcal{D}(h) = \mathbb{R}, h(\mathbb{R}) = [1, \infty)$$



Primeri: nastavak

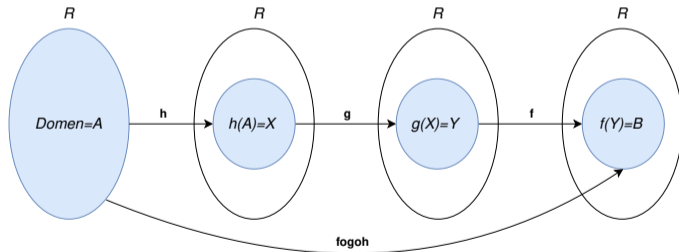
Za funkciju $i(x) = -\ln(x^2 + 1)$ naći domen i skup slika (i prokomentarisati $1 - 1$ i na)

Primeri: nastavak

Za funkciju $i(x) = -\ln(x^2 + 1)$ naći domen i skup slika (i prokomentarisati $1 - 1$ i na)

Primetimo $\mathcal{D}(i) = \mathbb{R}$, jer je $x^2 + 1 > 0$, za sve $x \in \mathbb{R}$ i

$$i(x) = (f \circ g \circ h)(x) = f(g(h(x)))$$

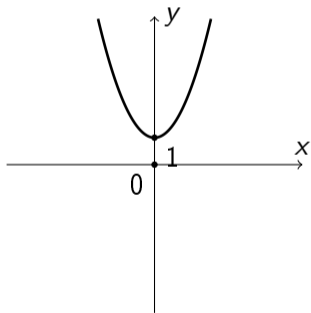


Primeri: nastavak

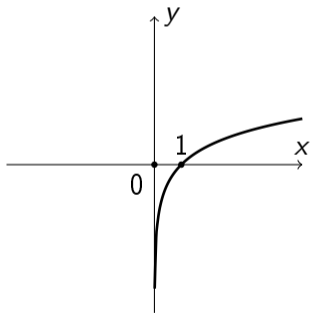
Za funkciju $i(x) = -\ln(x^2 + 1)$ naći domen i skup slika (i prokomentarisati 1 – 1 i *na*)

Primetimo $\mathcal{D}(i) = \mathbb{R}$, jer je $x^2 + 1 > 0$, za sve $x \in \mathbb{R}$ i

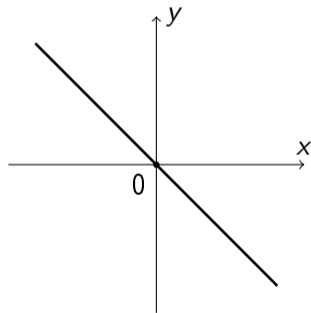
$$i(x) = (f \circ g \circ h)(x) = f(g(h(x)))$$



$$h : \mathbb{R} \rightarrow [1, \infty)$$



$$g : [1, \infty) \rightarrow [0, \infty)$$



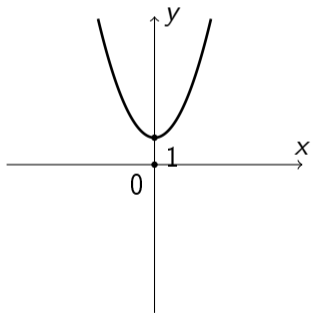
$$f : [0, \infty) \rightarrow (-\infty, 0]$$

Primeri: nastavak

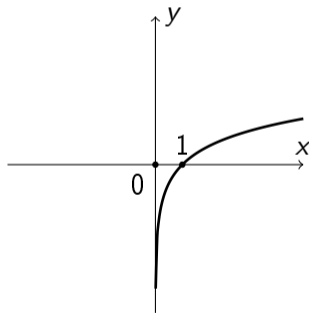
Za funkciju $i(x) = -\ln(x^2 + 1)$ naći domen i skup slika (i prokomentarisati 1 – 1 i *na*)

Primetimo $\mathcal{D}(i) = \mathbb{R}$, jer je $x^2 + 1 > 0$, za sve $x \in \mathbb{R}$ i

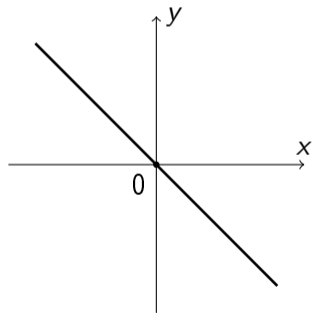
$i(x) = (f \circ g \circ h)(x) = f(g(h(x)))$ Dakle, $i(\mathbb{R}) = (-\infty, 0]$



$$h : \mathbb{R} \rightarrow [1, \infty)$$



$$g : [1, \infty) \rightarrow [0, \infty)$$



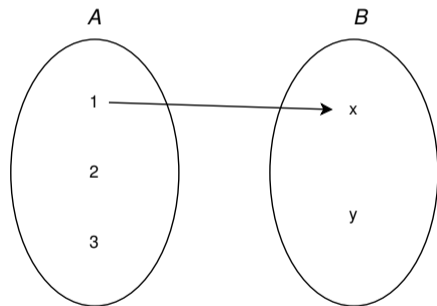
$$f : [0, \infty) \rightarrow (-\infty, 0]$$

Kombinatorika na funkcijama

Broj svih funkcija skupa A u skup B

Za skupove sa slike desno imamo da za svaki element iz A postoje dve mogućnosti za sliku u B , tj.

$$|\{f \mid f : A \rightarrow B\}| = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$$



Primer: za $|A| = 3$ i $|B| = 2$

Broj svih funkcija skupa A u skup B

Za skupove sa slike desno imamo da za svaki element iz A postoje dve mogućnosti za sliku u B , tj.

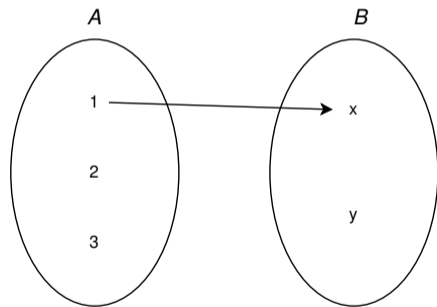
$$|\{f \mid f : A \rightarrow B\}| = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$$

Neka je $|A| = k$ i $|B| = n$.

Broj svih funkcija skupa A u skup B je

$$|\{f \mid f : A \rightarrow B\}| = n^k$$

(broj varijacija sa ponavljanjem)



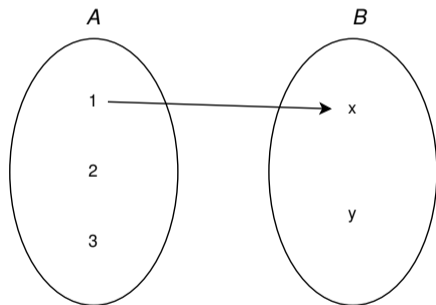
Primer: za $|A| = 3$ i $|B| = 2$

Broj svih injektivnih funkcija skupa A u skup B

Za skupove sa slike desno imamo: slike elemenata iz A moraju da se razlikuju, pa nam treba bar tri elementa u B , tj.

$$|\{f \mid f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = 0$$

Međutim, $|\{f \mid f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = 3 \cdot 2$



Primer: za $|A| = 3$ i $|B| = 2$

Broj svih injektivnih funkcija skupa A u skup B

Za skupove sa slike desno imamo: slike elemenata iz A moraju da se razlikuju, pa nam treba bar tri elementa u B , tj.

$$|\{f \mid f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = 0$$

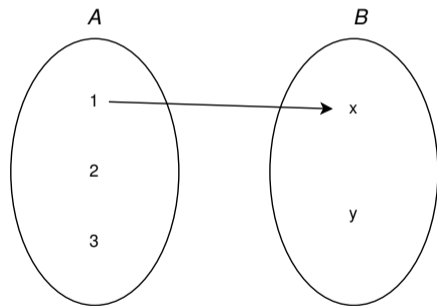
$$\text{Međutim, } |\{f \mid f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = 3 \cdot 2$$

Neka je $|A| = k$, $|B| = n$ i $k \leq n$.

Broj svih injektivnih funkcija skupa A u skup B je

$$|\{f \mid f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot (n-(k-1))$$

(broj varijacija bez ponavljanja)



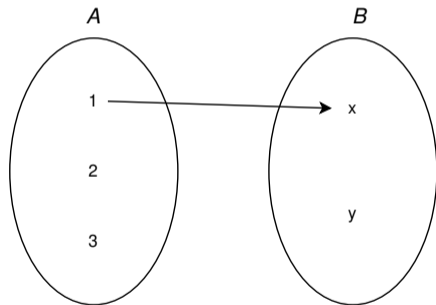
Primer: za $|A| = 3$ i $|B| = 2$

Broj svih bijektivnih funkcija skupa A u skup B

Za skupove sa slike desno imamo isto kao kod injektivnosti

$$|\{f \mid f : A \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = 0$$

A takođe i $|\{f \mid f : B \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = 0$



Primer: za $|A| = 3$ i $|B| = 2$

Broj svih bijektivnih funkcija skupa A u skup B

Za skupove sa slike desno imamo isto kao kod injektivnosti

$$|\{f \mid f : A \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = 0$$

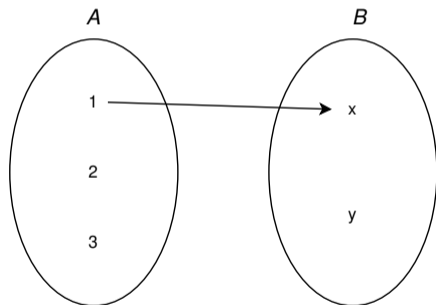
A takođe i $|\{f \mid f : B \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = 0$

Neka je $|A| = k$, $|B| = n$ i $k = n$.

Broj svih bijektivnih funkcija skupa A u skup B je

$$|\{f \mid f : A \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot 1 = n!$$

(broj permutacija bez ponavljanja)



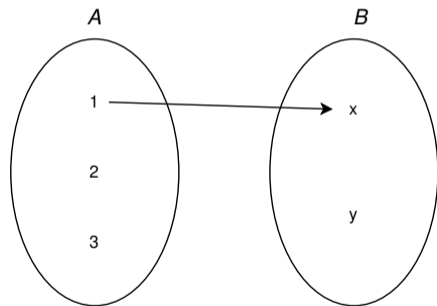
Primer: za $|A| = 3$ i $|B| = 2$

Broj surjektivnih funkcija skupa A u skup B

Za skupove sa slike desno imamo: sve funkcije iz A u B su surjektivne, sem kada se 1, 2, 3 svi slikaju u x ili u y

$$|\{f \mid f : A \xrightarrow{na} B\}| = 2^3 - 2$$

Međutim, $|\{f \mid f : B \xrightarrow{na} A\}| = 0$



Primer: za $|A| = 3$ i $|B| = 2$

Broj surjektivnih funkcija skupa A u skup B

Za skupove sa slike desno imamo: sve funkcije iz A u B su surjektivne, sem kada se 1, 2, 3 svi slikaju u x ili u y

$$|\{f \mid f : A \xrightarrow{na} B\}| = 2^3 - 2$$

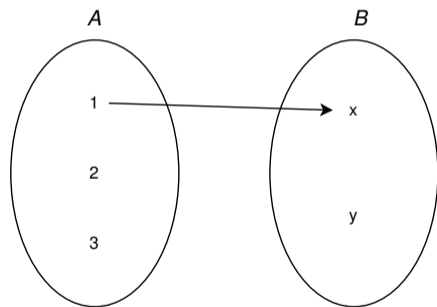
Međutim, $|\{f \mid f : B \xrightarrow{na} A\}| = 0$

Neka je $|A| = k$, $|B| = n$ i $k \geq n$.

Broj svih surjektivnih funkcija skupa A u skup B je

$$|\{f \mid f : A \xrightarrow{na} B\}| = (-1)^k \sum_{i=1}^k (-1)^i \binom{k}{i} i^n$$

(ovu formulu ne morate učiti)



Primer: za $|A| = 3$ i $|B| = 2$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{3^3 = 27}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{3^3 = 27}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{3^3 = 27}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{3^3 = 27}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{3^3 = 27}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{2^2 = 4}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{3^3 = 27}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{2^2 = 4}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{2}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{3^3 = 27}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{2^2 = 4}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{2}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{\quad}$$

Primeri

Neka su $A = \{1, 2, 3\}$ i $B = \{x, y\}$. tada je

$$|\{f|f : A \rightarrow B\}| = \underline{2^3 = 8}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2^3 - 2 = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3 \cdot 2 = 6}$$

$$|\{f|f : A \rightarrow A\}| = \underline{3^3 = 27}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{na} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow B\}| = \underline{2^2 = 4}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} B\}| = \underline{2}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : B \rightarrow A\}| = \underline{3^2 = 9}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{na} A\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : A \xrightarrow[na]{1-1} A\}| = \underline{3! = 6}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow{1-1} B\}| = \underline{2}$$

$$|\{f|f : B \xrightarrow[na]{1-1} B\}| = \underline{2}$$

Rastuće funkcije

Definicija (Rastuće funkcije)

Neka su (A, \leq) i (B, \leq) totalno uređeni skupovi (lanci). Funkcija $f : A \rightarrow B$ se zove rastuća, i označava sa $f \nearrow$, akko za sve x i y iz skupa A važi

$$x < y \Rightarrow f(x) < f(y)$$

Primer

Napiši sve funkcije $f : A \rightarrow B$ takve da je $f \nearrow$, gde su $A = \{1, 2\}$ i $B = \{1, 2, 3, 4\}$

Rastuće funkcije

Definicija (Rastuće funkcije)

Neka su (A, \leq) i (B, \leq) totalno uređeni skupovi (lanci). Funkcija $f : A \rightarrow B$ se zove rastuća, i označava sa $f \nearrow$, akko za sve x i y iz skupa A važi

$$x < y \Rightarrow f(x) < f(y)$$

Primer

Napiši sve funkcije $f : A \rightarrow B$ takve da je $f \nearrow$, gde su $A = \{1, 2\}$ i $B = \{1, 2, 3, 4\}$

$$f_1 = \begin{pmatrix} 12 \\ 12 \end{pmatrix} \quad f_2 = \begin{pmatrix} 12 \\ 13 \end{pmatrix} \quad f_3 = \begin{pmatrix} 12 \\ 14 \end{pmatrix} \quad f_4 = \begin{pmatrix} 12 \\ 23 \end{pmatrix} \quad f_5 = \begin{pmatrix} 12 \\ 24 \end{pmatrix} \quad f_6 = \begin{pmatrix} 12 \\ 34 \end{pmatrix}$$

Napomena

Funkcija je određena jednim dvočlanim podskupom od B

Broj rastućih funkcija

Broj svih rastućih funkcija skupa A u skup B , ako su A i B lanci, $|A| = k$, $|B| = n$ i $k \leq n$, jednak je broju k -točlanih podskupova n -točlanog skupa

$$|\{f \mid f : A \rightarrow B \wedge f \nearrow\}| = \frac{n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot (n-(k-1))}{k!} = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k}$$

Dokaz: Isto kao kod injektivnih funkcija biramo slike za svih k elemenata iz A , ali sada nam njihov redosled nije bitan pa zato delimo sa $k!$.

(broj kombinacija bez ponavljanja)

Neopadajuće funkcije

Definicija (Neopadajuće funkcije)

Neka su (A, \leq) i (B, \leq) totalno uređeni skupovi (lanci). Funkcija $f : A \rightarrow B$ se zove neopadajuća, i označava sa $f \searrow$, akko za sve x i y iz skupa A važi

$$x < y \Rightarrow f(x) \leq f(y)$$

Primer

Napiši sve funkcije $f : A \rightarrow B$ takve da je $f \searrow$, gde su $A = \{1, 2\}$ i $B = \{1, 2, 3\}$

Neopadajuće funkcije

Definicija (Neopadajuće funkcije)

Neka su (A, \leq) i (B, \leq) totalno uređeni skupovi (lanci). Funkcija $f : A \rightarrow B$ se zove neopadajuća, i označava sa $f \nearrow$, akko za sve x i y iz skupa A važi

$$x < y \Rightarrow f(x) \leq f(y)$$

Primer

Napiši sve funkcije $f : A \rightarrow B$ takve da je $f \nearrow$, gde su $A = \{1, 2\}$ i $B = \{1, 2, 3\}$

$$f_1 = \begin{pmatrix} 12 \\ 11 \end{pmatrix} \quad f_2 = \begin{pmatrix} 12 \\ 12 \end{pmatrix} \quad f_3 = \begin{pmatrix} 12 \\ 13 \end{pmatrix} \quad f_4 = \begin{pmatrix} 12 \\ 22 \end{pmatrix} \quad f_5 = \begin{pmatrix} 12 \\ 23 \end{pmatrix} \quad f_6 = \begin{pmatrix} 12 \\ 33 \end{pmatrix}$$

Napomena

Funkcija je određena jednim dvočlanim podskupom od B , ali se elementi mogu ponavljati

Broj neopadajućih funkcija

Broj svih neopadajućih funkcija skupa A u skup B , ako su A i B lanci, $|A| = k$ i $|B| = n$, jednak je broju k -točlanih podskupova n -točlanog skupa, gde se elementi mogu ponavljati

$$|\{f \mid f : A \rightarrow B \wedge f \nearrow\}| = \frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!} = \binom{n+k-1}{k}$$

Dokaz: Pošto od n elemenata treba da izaberemo k , pri čemu se elementi mogu ponavljati, svaki ovakav izbor možemo posmatrati kao niz od n zvezdica $*$ i $k-1$ pregrada $|$: sve kuglice levo od prve pregrade predstavljaju koliko puta je izabran prvi element, kuglice između prve i druge pregrade koliko puta je izabran drugi element, itd. Npr. za funkcije sa prethodnog slajda imamo $f_1 = **||$, $f_2 = *|*$, $f_3 = **|*$, $f_4 = |**|$, $f_5 = |*|*$, $f_6 = ||**$. Dakle, sada je broj koji se traži zapravo broj permutacija $n+k-1$ elemenata, pri čemu je n jednakih zvezdica i $k-1$ jednakih pregrada.

(broj kombinacija sa ponavljanjem)

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f | f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = _$$

$$|\{f | f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f | f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f | f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = _$$

$$|\{f | f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f | f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$|\{f | f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$|\{f | f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f | f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{4cm}}$$

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{3cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{3cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{3cm}}$$

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\quad}$$

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{n}{2}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\quad}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\quad}$$

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{n}{2}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{n}{2}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{3} = 1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{10em}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{10em}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{10em}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{10em}}$$

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{n}{2}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{3} = 1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{2+2-1}{2} = \binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{10em}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{10em}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{10em}}$$

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{n}{2}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{3} = 1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{2+2-1}{2} = \binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{3+2-1}{2} = \binom{4}{2} = 6}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{n}{2}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{3} = 1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{2+2-1}{2} = \binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{3+2-1}{2} = \binom{4}{2} = 6}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{n+2-1}{2}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\hspace{2cm}}$$

Primeri

Odrediti brojeve rastućih i neopadajućih funkcija

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{n}{2}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{0}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \nearrow\}| = \underline{\binom{3}{3} = 1}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{2+2-1}{2} = \binom{3}{2} = 3}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{3+2-1}{2} = \binom{4}{2} = 6}$$

$$|\{f|f : \{1, 2\} \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, n\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{n+2-1}{2}}$$

$$|\{f|f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2\} \wedge f \searrow\}| = \underline{\binom{2+3-1}{3} = \binom{4}{3} = 4}$$

Šta smo danas radili

- Skup slika i kompozicija
- Prebrajanje funkcija
 - Proizvoljne
 - Injektivne
 - Bijektivne
 - Surjektivne
 - Rastuće
 - Neopadajuće