Funkcja wykładnicza

Na prezentacji przyjrzymy się dokłdaniej funkcji $f(x) = a^x$, gdzie $a \in \mathbb{R}^+$, czyli a jest dodatnią liczbą rzeczywistą.

Wprowadzenie

Przykładami funkcji wykładniczej są funkcje:

- $f(x) = 3^x$,

Wprowadzenie

Przykładami funkcji wykładniczej są funkcje:

i $f(x) = 3^x$,

ii $f(x) = (0.2)^x$,

Wprowadzenie

Przykładami funkcji wykładniczej są funkcje:

i $f(x) = 3^x$,

ii $f(x) = (0.2)^x$,

iii $f(x) = (1.3)^x$,

Wprowadzenie

Przykładami funkcji wykładniczej są funkcje:

i $f(x) = 3^x$,

ii $f(x) = (0.2)^x$,

iii $f(x) = (1.3)^x$,

iv $f(x) = 1^x$.

Wprowadzenie

Przykładami funkcji wykładniczej są funkcje:

i $f(x) = 3^x$,

ii $f(x) = (0.2)^x$,

iii $f(x) = (1.3)^x$,

iv $f(x) = 1^x$.

Mamy powyżej cztery przykłady funkcji wykładniczej, wszystkie są postaci $f(x) = a^x$, ale można je podzielić na trzy kategorie:

Wprowadzenie

Przykładami funkcji wykładniczej są funkcje:

i $f(x) = 3^x$,

ii $f(x) = (0.2)^x$,

iii $f(x) = (1.3)^x$,

iv $f(x) = 1^x$.

Mamy powyżej cztery przykłady funkcji wykładniczej, wszystkie są postaci $f(x) = a^x$, ale można je podzielić na trzy kategorie:

$f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$, przykłady (i) oraz (iii),

Wprowadzenie

Przykładami funkcji wykładniczej są funkcje:

i $f(x) = 3^x$,

ii $f(x) = (0.2)^x$,

iii $f(x) = (1.3)^x$,

iv $f(x) = 1^x$.

Mamy powyżej cztery przykłady funkcji wykładniczej, wszystkie są postaci $f(x) = a^x$, ale można je podzielić na trzy kategorie:

$f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$, przykłady (i) oraz (iii),

$f(x) = a^x$, gdzie $0 < a < 1$, przykład (ii),

Wprowadzenie

Przykładami funkcji wykładniczej są funkcje:

i $f(x) = 3^x$,

ii $f(x) = (0.2)^x$,

iii $f(x) = (1.3)^x$,

iv $f(x) = 1^x$.

Mamy powyżej cztery przykłady funkcji wykładniczej, wszystkie są postaci $f(x) = a^x$, ale można je podzielić na trzy kategorie:

$f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$, przykłady (i) oraz (iii),

$f(x) = a^x$, gdzie $0 < a < 1$, przykład (ii),

$f(x) = a^x$, gdzie $a = 1$.

Wprowadzenie

Przykładami funkcji wykładniczej są funkcje:

i $f(x) = 3^x$,

ii $f(x) = (0.2)^x$,

iii $f(x) = (1.3)^x$,

iv $f(x) = 1^x$.

Mamy powyżej cztery przykłady funkcji wykładniczej, wszystkie są postaci $f(x) = a^x$, ale można je podzielić na trzy kategorie:

$f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$, przykłady (i) oraz (iii),

$f(x) = a^x$, gdzie $0 < a < 1$, przykład (ii),

$f(x) = a^x$, gdzie $a = 1$.

Przeanalizujemy te przykłady osobno.

$a > 1$

Zaczniemy od przypadku $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$.

$a > 1$

Zaczniemy od przypadku $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$. Na przykład $f(x) = 2^x$, $g(x) = 3^x$, $h(x) = 5^x$.

$a > 1$

Zaczniemy od przypadku $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$. Na przykład $f(x) = 2^x$, $g(x) = 3^x$, $h(x) = 5^x$.

Zacznijmy analizę od metody chałupniczej, czyli podstawmy różne argumenty pod x i zapiszmy w tabelce:

$a > 1$

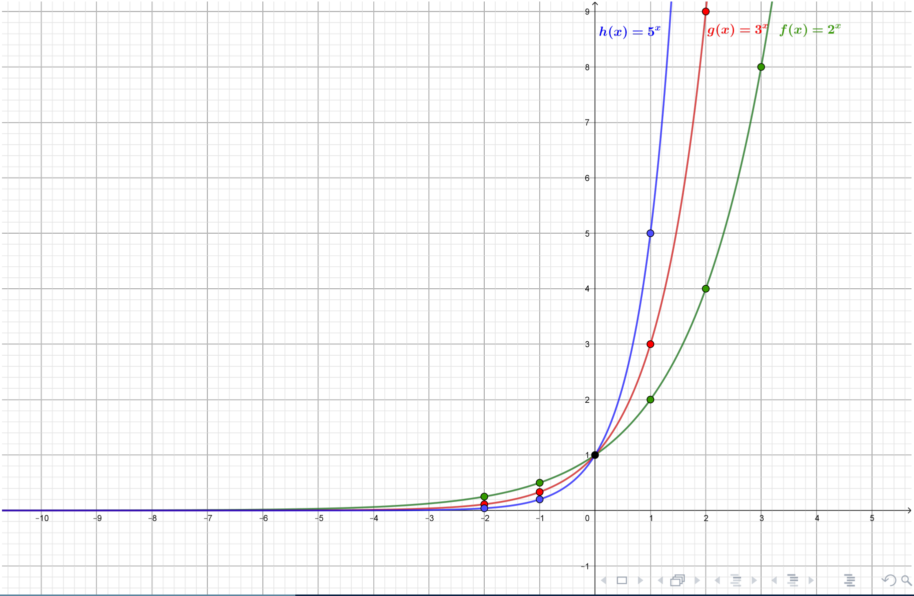
Zaczniemy od przypadku $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$. Na przykład $f(x) = 2^x$, $g(x) = 3^x$, $h(x) = 5^x$.

Zacznijmy analizę od metody chałupniczej, czyli podstawmy różne argumenty pod x i zapiszmy w tabelce:

x	-2	-1	0	1	2	3	4
f(x)	0.25	0.5	1	2	4	8	16
g(x)	0.(1)	0.(3)	1	3	9	27	81
h(x)	0.004	0.02	1	5	25	125	625

Wykorzystajmy tabelkę, by narysować wykresy:

Wykorzystajmy tabelkę, by narysować wykresy:



$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

Im większy argument, tym większa wartość funkcji.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

Im większy argument, tym większa wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **rosnąca**.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

Im większy argument, tym większa wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **rosnąca**.

Pod x możemy podstawić dowolną liczbę (ułamek, 0, ujemną, etc.).

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

Im większy argument, tym większa wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **rosnąca**.

Pod x możemy podstawić dowolną liczbę (ułamek, 0, ujemną, etc.). Czyli domyślną dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

Im większy argument, tym większa wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **rosnąca**.

Pod x możemy podstawić dowolną liczbę (ułamek, 0, ujemną, etc.). Czyli domyślną dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji również rosną do nieskończoności.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

Im większy argument, tym większa wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **rosnąca**.

Pod x możemy podstawić dowolną liczbę (ułamek, 0, ujemną, etc.). Czyli domyślną dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji również rosną do nieskończoności. $\lim_{x\to\infty} f(x) = \infty$.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

Im większy argument, tym większa wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **rosnąca**.

Pod x możemy podstawić dowolną liczbę (ułamek, 0, ujemną, etc.). Czyli domyślną dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji również rosną do nieskończoności. $\lim_{x\to\infty} f(x) = \infty$.

Jeśli x maleje do minus nieskończoności, to wartości funkcji dążą do 0.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

- Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.
- Im większy argument, tym większa wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **rosnąca**.
- Pod x możemy podstawić dowolną liczbę (ułamek, 0, ujemną, etc.). Czyli domyślną dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.
- Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji również rosną do nieskończoności. $\lim_{x\to\infty} f(x) = \infty$.
- Jeśli x maleje do minus nieskończoności, to wartości funkcji dążą do 0. $\lim_{x\to-\infty} f(x) = 0$.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

Im większy argument, tym większa wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **rosnąca**.

Pod x możemy podstawić dowolną liczbę (ułamek, 0, ujemną, etc.). Czyli domyślną dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji również rosną do nieskończoności. $\lim_{x\to\infty} f(x) = \infty$.

Jeśli x maleje do minus nieskończoności, to wartości funkcji dążą do 0. $\lim_{x\to-\infty} f(x) = 0$.

Funkcja jest zawsze dodatnia.

$a > 1$

Jakie mamy obserwacje?

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1. Nie jest to żadna niespodzianka $f(0) = a^0 = 1$.

Im większy argument, tym większa wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **rosnąca**.

Pod x możemy podstawić dowolną liczbę (ułamek, 0, ujemną, etc.). Czyli domyślną dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji również rosną do nieskończoności. $\lim_{x \to \infty} f(x) = \infty$.

Jeśli x maleje do minus nieskończoności, to wartości funkcji dążą do 0. $\lim_{x \to -\infty} f(x) = 0$.

Funkcja jest zawsze dodatnia. Zbiorem wartości funkcji jest przedział $(0, \infty)$.

$a > 1$

Na podstawie tych obserwacji możemy rozwiązać już kilka zadań.

$a > 1$

Na podstawie tych obserwacji możemy rozwiązać już kilka zadań. Pamiętajmy jednak, że cały czas rozważamy tylko przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$.

$a > 1$

Na podstawie tych obserwacji możemy rozwiązać już kilka zadań. Pamiętajmy jednak, że cały czas rozważamy tylko przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$.

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$7^{\sqrt{3}},\ \ 7^{\sqrt{2}},\ \ 7^{2},\ \ 7^{-\sqrt{6}},\ \ 7^{2\sqrt{2}}$$

$a > 1$

Na podstawie tych obserwacji możemy rozwiązać już kilka zadań. Pamiętajmy jednak, że cały czas rozważamy tylko przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$.

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$7^{\sqrt{3}}, \;\; 7^{\sqrt{2}}, \;\; 7^2, \;\; 7^{-\sqrt{6}}, \;\; 7^{2\sqrt{2}}$$

Możemy tu rozważyć funkcje $f(x) = 7^x$, jest to funkcja wykładnicza postaci $f(x) = a^x$, przy czym mamy $a > 1$ $(7 > 1)$,

$a > 1$

Na podstawie tych obserwacji możemy rozwiązać już kilka zadań. Pamiętajmy jednak, że cały czas rozważamy tylko przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$.

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$7^{\sqrt{3}},\ \ 7^{\sqrt{2}},\ \ 7^{2},\ \ 7^{-\sqrt{6}},\ \ 7^{2\sqrt{2}}$$

Możemy tu rozważyć funkcje $f(x) = 7^x$, jest to funkcja wykładnicza postaci $f(x) = a^x$, przy czym mamy $a > 1$ $(7 > 1)$, czyli jest to funkcja rosnąca,

$a > 1$

Na podstawie tych obserwacji możemy rozwiązać już kilka zadań. Pamiętajmy jednak, że cały czas rozważamy tylko przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$.

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$7^{\sqrt{3}},\ \ 7^{\sqrt{2}},\ \ 7^2,\ \ 7^{-\sqrt{6}},\ \ 7^{2\sqrt{2}}$$

Możemy tu rozważyć funkcje $f(x) = 7^x$, jest to funkcja wykładnicza postaci $f(x) = a^x$, przy czym mamy $a > 1$ $(7 > 1)$, czyli jest to funkcja rosnąca, im większy argument, tym większa wartość.

$a > 1$

Na podstawie tych obserwacji możemy rozwiązać już kilka zadań. Pamiętajmy jednak, że cały czas rozważamy tylko przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$.

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$7^{\sqrt{3}}, \ 7^{\sqrt{2}}, \ 7^2, \ 7^{-\sqrt{6}}, \ 7^{2\sqrt{2}}$$

Możemy tu rozważyć funkcje $f(x) = 7^x$, jest to funkcja wykładnicza postaci $f(x) = a^x$, przy czym mamy $a > 1$ $(7 > 1)$, czyli jest to funkcja rosnąca, im większy argument, tym większa wartość. Uporządkujemy więc najpierw argumenty:

$a > 1$

Na podstawie tych obserwacji możemy rozwiązać już kilka zadań. Pamiętajmy jednak, że cały czas rozważamy tylko przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$.

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$7^{\sqrt{3}},\ \ 7^{\sqrt{2}},\ \ 7^2,\ \ 7^{-\sqrt{6}},\ \ 7^{2\sqrt{2}}$$

Możemy tu rozważyć funkcje $f(x) = 7^x$, jest to funkcja wykładnicza postaci $f(x) = a^x$, przy czym mamy $a > 1$ $(7 > 1)$, czyli jest to funkcja rosnąca, im większy argument, tym większa wartość. Uporządkujemy więc najpierw argumenty:

$$-\sqrt{6} < \sqrt{2} < \sqrt{3} < 2 < 2\sqrt{2}$$

$a > 1$

Na podstawie tych obserwacji możemy rozwiązać już kilka zadań. Pamiętajmy jednak, że cały czas rozważamy tylko przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a > 1$.

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$7^{\sqrt{3}},\ \ 7^{\sqrt{2}},\ \ 7^{2},\ \ 7^{-\sqrt{6}},\ \ 7^{2\sqrt{2}}$$

Możemy tu rozważyć funkcje $f(x) = 7^x$, jest to funkcja wykładnicza postaci $f(x) = a^x$, przy czym mamy $a > 1$ $(7 > 1)$, czyli jest to funkcja rosnąca, im większy argument, tym większa wartość. Uporządkujemy więc najpierw argumenty:

$$-\sqrt{6} < \sqrt{2} < \sqrt{3} < 2 < 2\sqrt{2}$$

a więc mamy:

$$7^{-\sqrt{6}} < 7^{\sqrt{2}} < 7^{\sqrt{3}} < 7^{2} < 7^{2\sqrt{2}}$$

$0 < a < 1$

Teraz przejdziemy do przypadku $f(x) = a^x$, gdzie $0 < a < 1$.

$0 < a < 1$

Teraz przejdziemy do przypadku $f(x) = a^x$, gdzie $0 < a < 1$.Przykłady to $f(x) = (0.5)^x$, $g(x) = (\frac{1}{3})^x$, $h(x) = (0.2)^x$.

$0 < a < 1$

Teraz przejdziemy do przypadku $f(x) = a^x$, gdzie $0 < a < 1$.Przykłady to $f(x) = (0.5)^x$, $g(x) = (\frac{1}{3})^x$, $h(x) = (0.2)^x$.

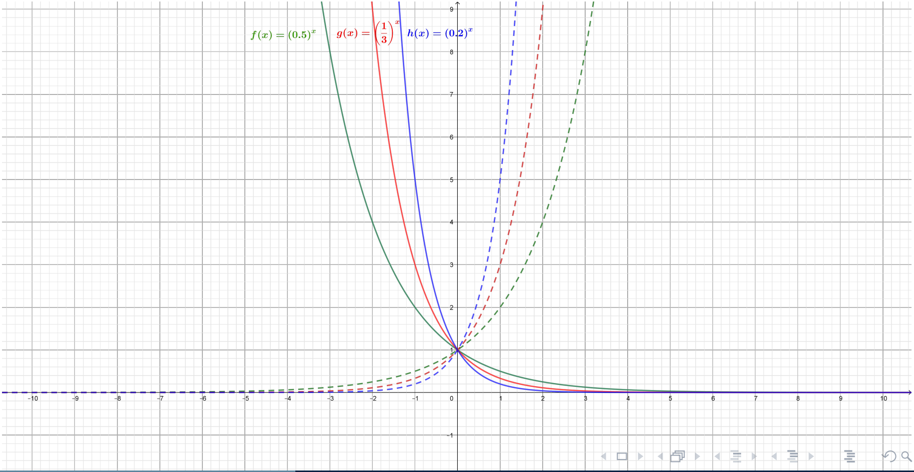
Postępując podobnie, jak poprzednio możemy narysować wykresy.

$0 < a < 1$

Wykresy funkcji $f(x) = (0.5)^x$, $g(x) = (\frac{1}{3})^x$, $h(x) = (0.2)^x$ przedstawiają się następująco (przerywaną linią wykresy funkcji 2^x, 3^x i 5^x):

$0 < a < 1$

Wykresy funkcji $f(x) = (0.5)^x$, $g(x) = (\frac{1}{3})^x$, $h(x) = (0.2)^x$ przedstawiają się następująco (przerywaną linią wykresy funkcji 2^x, 3^x i 5^x):



$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje?

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

Im większy argument, tym **mniejsza** wartość funkcji.

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

Im większy argument, tym **mniejsza** wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **malejąca**.

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

Im większy argument, tym **mniejsza** wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **malejąca**.

Dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

Im większy argument, tym **mniejsza** wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **malejąca**.

Dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji maleje do 0.

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

Im większy argument, tym **mniejsza** wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **malejąca**.

Dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji maleje do 0. $\lim_{x\to\infty} f(x) = 0$.

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

Im większy argument, tym **mniejsza** wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **malejąca**.

Dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji maleje do 0. $\lim_{x \to \infty} f(x) = 0$.

Jeśli x maleje do minus nieskończoności, to wartości funkcji rośnie do nieskończoności.

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

Im większy argument, tym **mniejsza** wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **malejąca**.

Dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji maleje do 0. $\lim_{x \to \infty} f(x) = 0$.

Jeśli x maleje do minus nieskończoności, to wartości funkcji rośnie do nieskończoności. $\lim_{x \to -\infty} f(x) = \infty$.

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

Im większy argument, tym **mniejsza** wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **malejąca**.

Dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji maleje do 0. $\lim_{x \to \infty} f(x) = 0$.

Jeśli x maleje do minus nieskończoności, to wartości funkcji rośnie do nieskończoności. $\lim_{x \to -\infty} f(x) = \infty$.

Funkcja jest zawsze dodatnia.

$0 < a < 1$

Jakie mamy obserwacje? Są dosyć podobne, ale jest kilka różnic:

Dla $x = 0$, funkcje mają wartość 1.

Im większy argument, tym **mniejsza** wartość funkcji. To znaczy, że funkcja jest **malejąca**.

Dziedziną funkcji są wszystkie liczby rzeczywiste.

Jeśli x rośnie do nieskończoności, to wartości funkcji maleje do 0. $\lim_{x\to\infty} f(x) = 0$.

Jeśli x maleje do minus nieskończoności, to wartości funkcji rośnie do nieskończoności. $\lim_{x\to-\infty} f(x) = \infty$.

Funkcja jest zawsze dodatnia. Zbiorem wartości funkcji jest przedział $(0, \infty)$.

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{5}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{3}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{-1},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{3},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{2}$$

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{5}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{3}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{-1},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{3},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{2}$$

Rozważamy funkcję $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^{x}$, ponieważ mamy $0 < \frac{1}{4} < 1$, to jest to funkcja malejąca.

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{5}}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{3}}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{3}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{2}$$

Rozważamy funkcję $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$, ponieważ mamy $0 < \frac{1}{4} < 1$, to jest to funkcja malejąca. Uporządkujemy najpierw argumenty:

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{5}}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{3}}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{3}, \ \left(\frac{1}{4}\right)^{2}$$

Rozważamy funkcję $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^{x}$, ponieważ mamy $0 < \frac{1}{4} < 1$, to jest to funkcja malejąca. Uporządkujemy najpierw argumenty:

$$-1 < -\frac{1}{2} < \sqrt{3} < 2 < \sqrt{5} < 3$$

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{5}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{3}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{-1},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{3},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{2}$$

Rozważamy funkcję $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^{x}$, ponieważ mamy $0 < \frac{1}{4} < 1$, to jest to funkcja malejąca. Uporządkujemy najpierw argumenty:

$$-1 < -\frac{1}{2} < \sqrt{3} < 2 < \sqrt{5} < 3$$

Mamy do czynienia z funkcją malejącą (im większy argument, tym mniejsza wartość), a więc:

Uporządkuj w kolejności rosnącej liczby:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{5}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{3}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{-1},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{3},\ \left(\frac{1}{4}\right)^{2}$$

Rozważamy funkcję $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$, ponieważ mamy $0 < \frac{1}{4} < 1$, to jest to funkcja malejąca. Uporządkujemy najpierw argumenty:

$$-1 < -\frac{1}{2} < \sqrt{3} < 2 < \sqrt{5} < 3$$

Mamy do czynienia z funkcją malejącą (im większy argument, tym mniejsza wartość), a więc:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{3} < \left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{5}} < \left(\frac{1}{4}\right)^{2} < \left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{3}} < \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} < \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}$$

$a = 1$

Na koniec przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a = 1$.

$a = 1$

Na koniec przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a = 1$. Tu sprawa jest banalnie prosta $f(x) = a^x = 1^x = 1$.

$a = 1$

Na koniec przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a = 1$. Tu sprawa jest banalnie prosta $f(x) = a^x = 1^x = 1$. Mamy więc do czynienia z funkcją stałą. Wykresem jest oczywiście pozioma prosta $y = 1$.

$a = 1$

Na koniec przypadek $f(x) = a^x$, gdzie $a = 1$. Tu sprawa jest banalnie prosta $f(x) = a^x = 1^x = 1$. Mamy więc do czynienia z funkcją stałą. Wykresem jest oczywiście pozioma prosta $y = 1$. I na tym możemy rozważania tego przypadku zakończyć.

Na koniec krótkie zadanie.

Na koniec krótkie zadanie.

Proszę wejść na stronę: https://www.desmos.com/calculator?lang=pl
i narysować wykresy funkcji $y = 1.00001^x$ oraz $y = 0.99999^x$.

Na koniec krótkie zadanie.

Proszę wejść na stronę: https://www.desmos.com/calculator?lang=pl i narysować wykresy funkcji $y = 1.00001^x$ oraz $y = 0.99999^x$.

Zaliczają się one do dwóch zasadniczo różnych przypadków, mimo tego, że liczby 1.00001 i 0.99999 różnią się bardzo nieznacznie.

Na koniec krótkie zadanie.

Proszę wejść na stronę: https://www.desmos.com/calculator?lang=pl i narysować wykresy funkcji $y = 1.00001^x$ oraz $y = 0.99999^x$.

Zaliczają się one do dwóch zasadniczo różnych przypadków, mimo tego, że liczby 1.00001 i 0.99999 różnią się bardzo nieznacznie. Możemy to zauważyć rozszerzając oś OX. Proszę kliknąć na ustawienia (w prawym górnym rogu ekranu) i zwiększyć górną granicę na osi OX np. do 50000. Wtedy zobaczymy różnicę w tych wykresach.

Na koniec krótkie zadanie.

Proszę wejść na stronę: https://www.desmos.com/calculator?lang=pl i narysować wykresy funkcji $y = 1.00001^x$ oraz $y = 0.99999^x$.

Zaliczają się one do dwóch zasadniczo różnych przypadków, mimo tego, że liczby 1.00001 i 0.99999 różnią się bardzo nieznacznie. Możemy to zauważyć rozszerzając oś OX. Proszę kliknąć na ustawienia (w prawym górnym rogu ekranu) i zwiększyć górną granicę na osi OX np. do 50000. Wtedy zobaczymy różnicę w tych wykresach.

Dlaczego to jest ważne?

Na koniec krótkie zadanie.

Proszę wejść na stronę: https://www.desmos.com/calculator?lang=pl
i narysować wykresy funkcji $y = 1.00001^x$ oraz $y = 0.99999^x$.

Zaliczają się one do dwóch zasadniczo różnych przypadków, mimo tego, że liczby 1.00001 i 0.99999 różnią się bardzo nieznacznie. Możemy to zauważyć rozszerzając oś OX. Proszę kliknąć na ustawienia (w prawym górnym rogu ekranu) i zwiększyć górną granicę na osi OX np. do 50000. Wtedy zobaczymy różnicę w tych wykresach.

Dlaczego to jest ważne? Jeśli ustalimy, że jakaś populacja (np. osób zainfekowanych) może zostać opisana przez tego rodzaju funkcje, to w jednym przypadku ta populacja, prędzej czy później, zacznie szybko rosnąć, a w drugim spadnie do 0.