Funktsiooni kasvamine ja kahanemine.

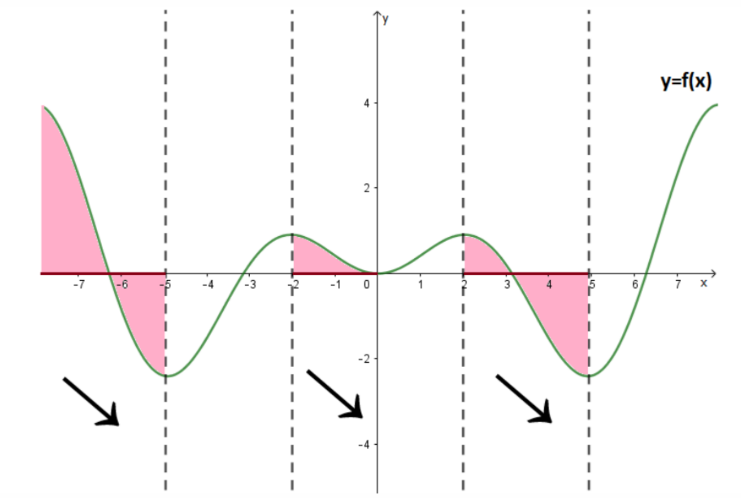
Funktsiooni $y = f(x)$ nimetatakse **kahanevaks** vahemikus $(a; b)$, kui selles vahemikus igale suuremale argumendi väärtusele vastab vähem funktsiooni väärtus, st et

$$\text{kui } x_1 < x_2, \text{ siis } f(x_1) > f(x_2).$$

Seejuures kui funktsioon on kahanev ühise otspunktiga vahemikkudes $(a; b)$ ja $(b; c)$ ning pidev kohal $x = b$, siis need vahemikud ühendatakse üheks vahemikuks $(a; c)$.

Maksimaalse pikkusega vahemikku, milles funktsioon on kahanev, nimetatakse funktsiooni **kahanemisvahemikuks** ja tähistatakse $X\downarrow$. Selliseid vahemikke võib olla üks või mitu.

Lihtsamat terminit **kahanev funktsioon** kasutatakse juhul, kui funktsiooni kahanemisvahemik ühtib tema määramispiirkonnaga.



Joonisel esitatud funktsiooni graafik on langev vahemikkudes $(-\infty; -5)$, $(-2; 0)$ ja $(2; 5)$ ehk

$$X_1\downarrow = (-\infty; -5),\ X_2\downarrow = (-2; 0) \text{ ja } X_3\downarrow = (2; 5),$$

kusjuures tuleb arvestada, et graafikult saadud väärtused on sageli ligikaudsed.

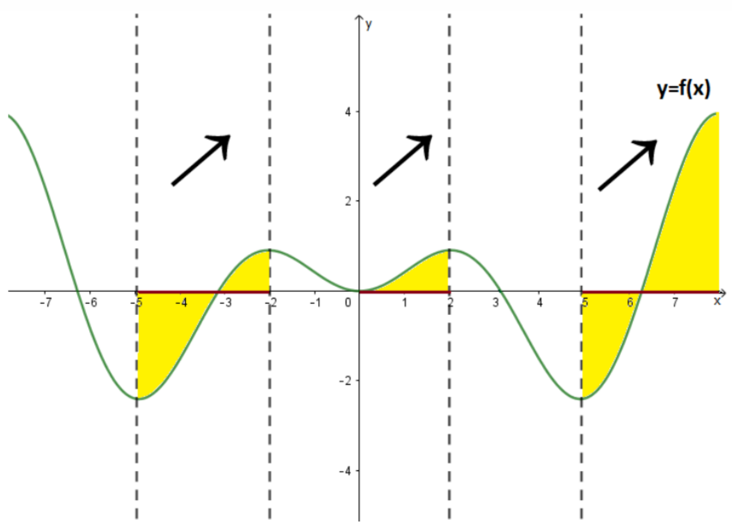
Funktsiooni $y = f(x)$ nimetatakse **kasvavaks** vahemikus $(a; b)$, kui selles vahemikus igale suuremale argumendi väärtusele vastab suurem funktsiooni vaartus, st et

$$\text{kui } x_1 < x_2, \text{ siis } f(x_1) < f(x_2).$$

Seejuures kui funktsioon on kasvav ühise otspunktiga vahemikkudes $(a; b)$ ja $(b; c)$ ning pidev kohal $x = b$, siis need vahemikud ühendatakse üheks vahemikuks $(a; c)$.

Maksimaalse pikkusega vahemikku, milles funktsioon on kasvav, nimetatakse funktsiooni **kasvamisvahemikuks** ja tähistatakse $X\uparrow$. Selliseid vahemikke võib olla üks või mitu.

Lihtsamat terminit **kasvav funktsioon** kasutatakse juhul, kui funktsiooni kasvamisvahemik ühtib tema määramispiirkonnaga.

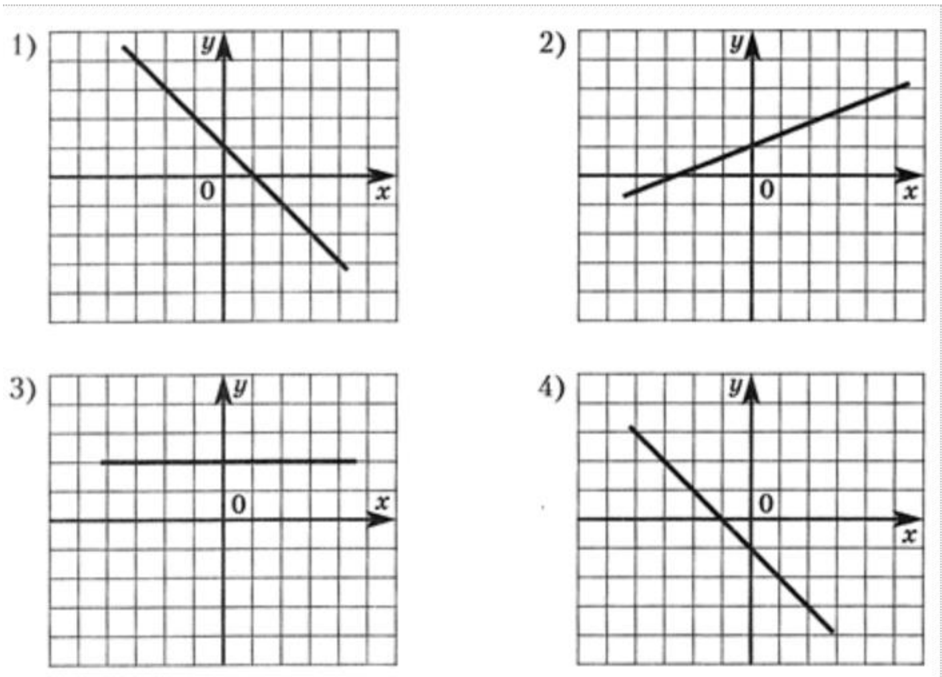


Joonisel esitatud funktsiooni graafik on tõusev vahemikkudes $(-5;-2)$, $(0;2)$ ja $(5;\infty)$, seega

$$X_1\uparrow=(-5;-2),\ X_2\uparrow=(0;2) \text{ ja } X_3\uparrow=(5;\infty),$$

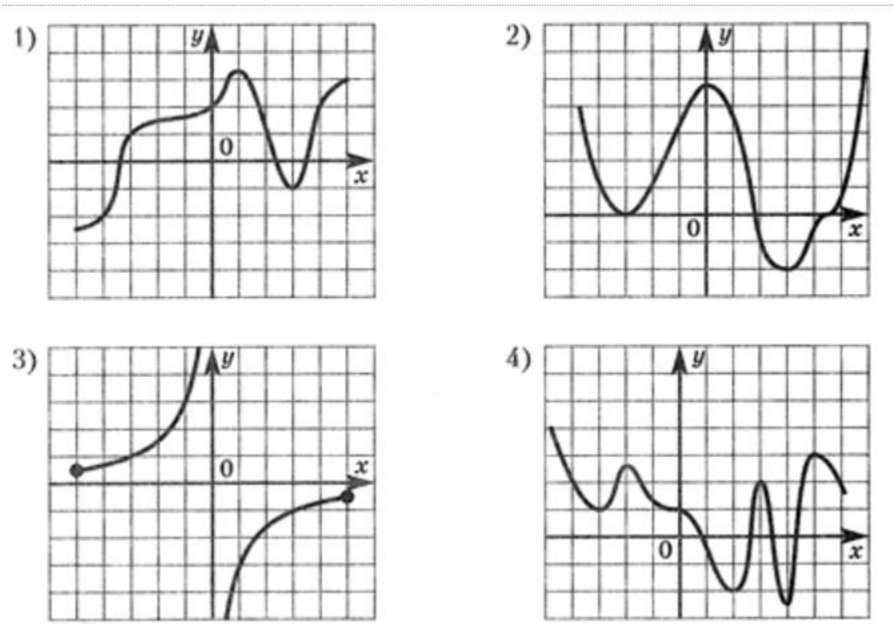
kusjuures tuleb arvestada, et graafikult saadud väärtused on sageli ligikaudsed.

Näide 1. Määrama joonise järgi, kas funktsioon on kasvav või kahanev (loeme siin, et tegemist on lõpmata sirgetega)



Joonis 1 - tegemist on kaheneva funktsiooniga, see kahaneb vahemikus $(-\infty;\ \infty)$
Joonis 2 - tegemist on kasvava funktsiooniga, see kasvab vahemikus $(-\infty;\ \infty)$
Joonis 3 - tegemist on konstatntse funktsiooniga, see ei kasva ega kahane
Joonis 4 - tegemist on kaheneva funktsiooniga, see kahaneb vahemikus $(-\infty;\ \infty)$

Näide 2 Määrame graafiku järgi funktsiooni kasvamispiirkonnad (määrame ainult „pildi ulatuses“)

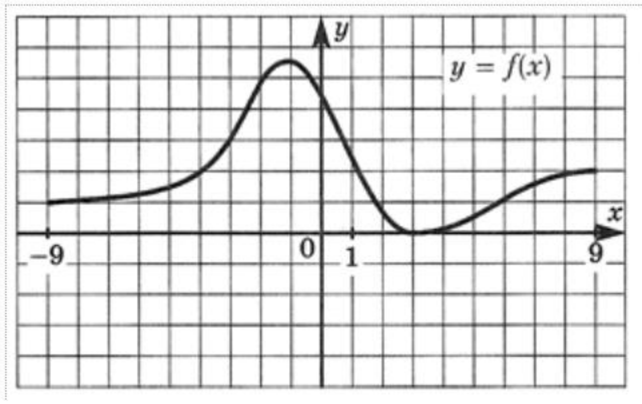


Vastus:

1) *X ↑=(-5; 1)*
   X ↑= (3; 5);
2) *X ↑ =(-3; 0)*
   X ↑= (3; 6);
3) *X ↑= (-5; 0)*
   X ↑=(0; 5);
4) *X ↑ =(-3; -2)*

$X\uparrow= (2;3)$
$X\uparrow= (4; 5)$

Näide 3 Määrame graafiku järgi funktsiooni kahanemispiirkonda.



Vastus. $X\uparrow=(-1; 2)$