



Valsts izglītības  
satura centrs

# Zināšanu un prasmju sistemeatizēšana, gatavojoties centralizētajam eksāmenam matemātikā

Ilze France, LU SIIC vadošā pētniece, [ilze.france@lu.lv](mailto:ilze.france@lu.lv)  
Gunta Lāce, Limbažu Valsts ģimnāzijas matemātikas skolotāja,  
[gunta.lace@limbazi.lv](mailto:gunta.lace@limbazi.lv)



Valsts izglītības  
satura centrs

# Sarunas mērķis

Dalīties ar idejām par to, kā sistematizēt zināšanas un prasmes, kas vajadzīgas matemātikas eksāmenā.



Pēc izņemšanas no krāsns maizes klaips 4 stundas tika atdzesēts istabas temperatūrā. Šajā laikā klaipa temperatūru  $T$  Celsija grādos atkarībā no laika  $T$  stundās izsaka funkcija  $T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t$ , kur  $t \in [0; 4]$

- Aprēķini klaipa temperatūru pēc pilnām 3 stundām, kopš tas tika izņemts no krāsns.
- Par cik grādiem samazinājās klaipa temperatūra 4 stundu laikā, kopš tā izņemšanas no krāsns?
- Izveido koordinātu plakni un uzzīmē grafiku funkcijai

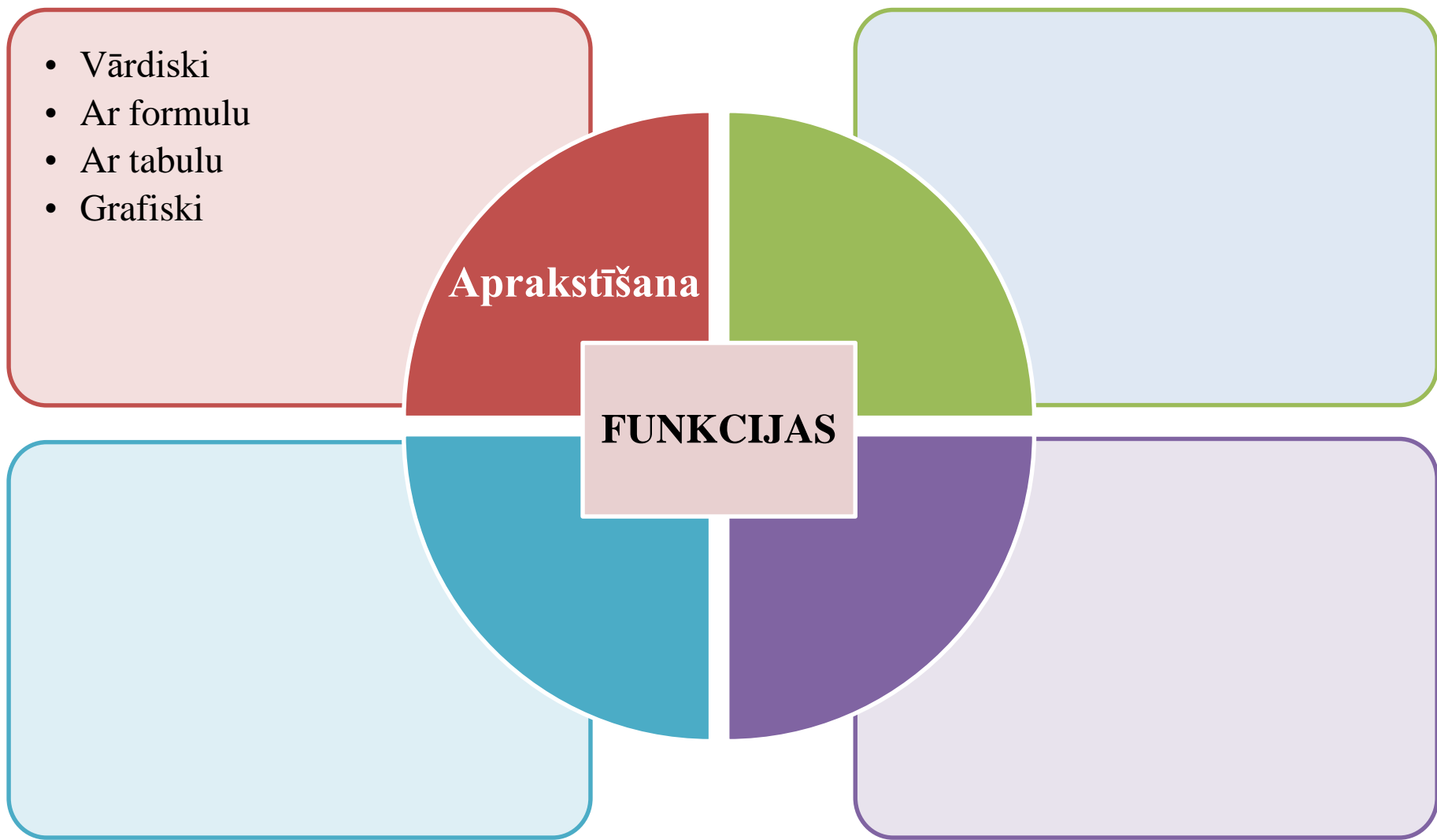
$$T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t, \text{ kur } t \in [0; 4]$$

- No grafika nosaki vai aprēķini, kuras stundas (pirmās, otrās, trešās, ceturtās) laikā klaipa temperatūra samazinājās visstraujāk?

- Vārdiski
- Ar formulu
- Ar tabulu
- Grafiski

**Aprakstīšana**

**FUNKCIJAS**





Valsts izglītības  
satura centrs

## Funkcijas uzdošana ar formulu un vērtību aprēķināšana

Dots, ka  $t = \sqrt[3]{y}$  un  $y = 3x - 1$ . Aprēķini  $t$  vērtību, ja  $x = 3$ .



Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkcijas uzdošana ar formulu un vērtību aprēķināšana

Dota funkcija  $f(x) = \begin{cases} x + 5, & \text{ja } x \in (-\infty; 7) \\ 2x + 1, & \text{ja } x \in [7; +\infty) \end{cases}$

Aprēķini  $f(9)$ .

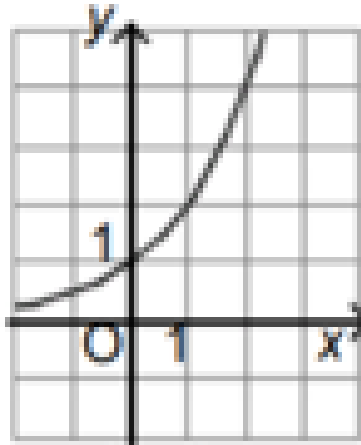


Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkcijas grafiks un vērtību noteikšana

Dots grafiks funkcijai  $y = 2^x$  (sk. attēlā). Kurš no apgalvojumiem par funkciju ir patiess?

- a) Ja argumenta vērtība ir 1, tad funkcijas vērtība ir 1
- b) Ja argumenta vērtība ir -1, tad funkcijas vērtība ir negatīva
- c) Ja arguments pieaug no -1 līdz 1, tad funkcijas pieaugums ir 2
- d) Ja arguments pieaug no 0 līdz 2, tad funkcijas pieaugums ir 3.



- Vārdiski
- Ar formulu
- Ar tabulu
- Grafiski

**Aprakstīšana**

**Jēdzieni**

**FUNKCIJAS**

- Arguments
- Funkcijas vērtība
- Definīcijas apgabals
- Argumenta pieaugums
- Funkcijas pieaugums
- Dilstoša funkcija
- Augoša funkcija



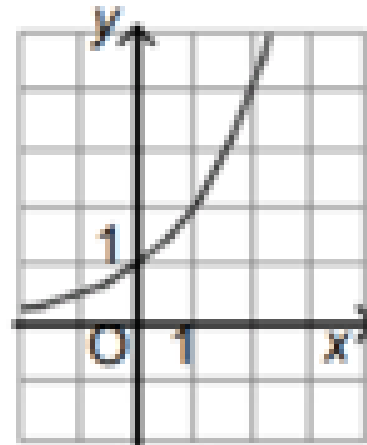


Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkcijas grafiks un vērtību noteikšana

Dots grafiks funkcijai  $y = 2^x$  (sk. attēlā). Kurš no apgalvojumiem par funkciju ir patiess?

- a) Ja argumenta vērtība ir 1, tad funkcijas vērtība ir 1
- b) Ja argumenta vērtība ir -1, tad funkcijas vērtība ir negatīva
- c) Ja arguments pieaug no -1 līdz 1, tad funkcijas pieaugums ir 2
- d) Ja arguments pieaug no 0 līdz 2, tad funkcijas pieaugums ir 3.



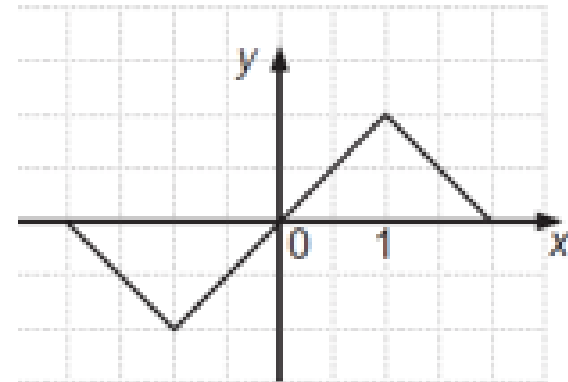


Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkcijas grafiks un tā pētīšana

Dots grafiks (sk. attēlā) funkcijai  $y = f(x)$ , kas definēta intervālā  $[-2; 2]$ . Zināms, ka  $f(-2) = 0$ ,  $f(0) = 0$ ,  $f(2) = 0$ . Funkcija ir dilstoša un tās vērtības ir negatīvas intervālā

- a)  $x \in (-2; -1)$
- b)  $x \in (-1; 0)$
- c)  $x \in [-2; -1)$
- d)  $x \in [1; 2]$

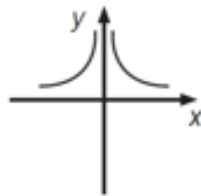




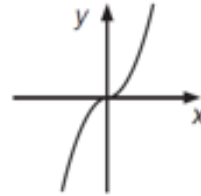
Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkciju veidi

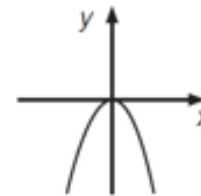
Kurā no atbilžu variantiem attēlota funkcijas  $y = -x^2$  grafika skice?



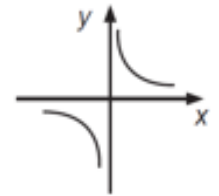
A



B



C



D

- Vārdiski
- Ar formulu
- Ar tabulu
- Grafiski

**Aprakstīšana**

- Arguments
- Funkcijas vērtība
- Definīcijas apgabals
- Argumenta pieaugums
- Funkcijas pieaugums
- Dilstoša funkcija
- Augoša funkcija

**Jēdzieni**

**FUNKCIJAS**

**Veidi**

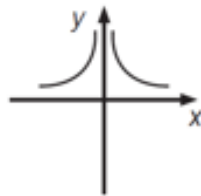
- Lineāra funkcija
- Kvadrātfunkcija
- Daļveida funkcija
- Pakāpes funkcija
- Trigonometriskā funkcija
- Eksponentfunkcija
- Logaritmiskā funkcija
- Citas, t.sk. virknes



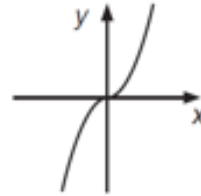
Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkciju veidi

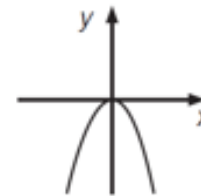
Kurā no atbilžu variantiem attēlota funkcijas  $y = -x^2$  grafika skice?



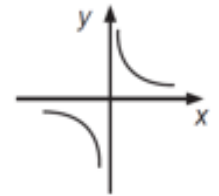
A



B



C



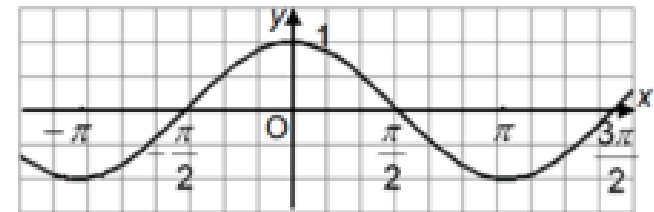
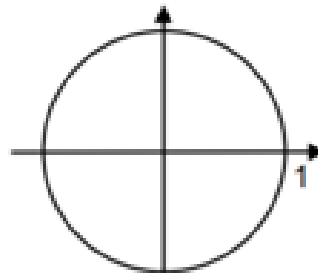
D



# Dažādi funkcijas vērtību noteikšanas veidi

Kurš no dotajiem skaitļiem ir lielākais? Ja nepieciešams, izmanto vienības riņķi vai funkcijas  $y = \cos x$  grafiku (sk. attēlā).

- a)  $\cos 60^\circ$
- b)  $\cos 90^\circ$
- c)  $\cos 225^\circ$
- d)  $\cos 270^\circ$



3. att.

- Vārdiski
- Ar formulu
- Ar tabulu
- Grafiski

**Aprakstīšana**

- Arguments
- Funkcijas vērtība
- Definīcijas apgabals
- Argumenta pieaugums
- Funkcijas pieaugums
- Dilstoša funkcija
- Augoša funkcija

**Jēdzieni**

**FUNKCIJAS**

**Veidi**

- Lineāra funkcija
- Kvadrātfunkcija
- Daļveida funkcija
- Pakāpes funkcija
- Trigonometriskā funkcija
- Eksponentfunkcija
- Logaritmiskā funkcija
- Citas, t.sk. virknes



Valsts izglītības  
satura centrs

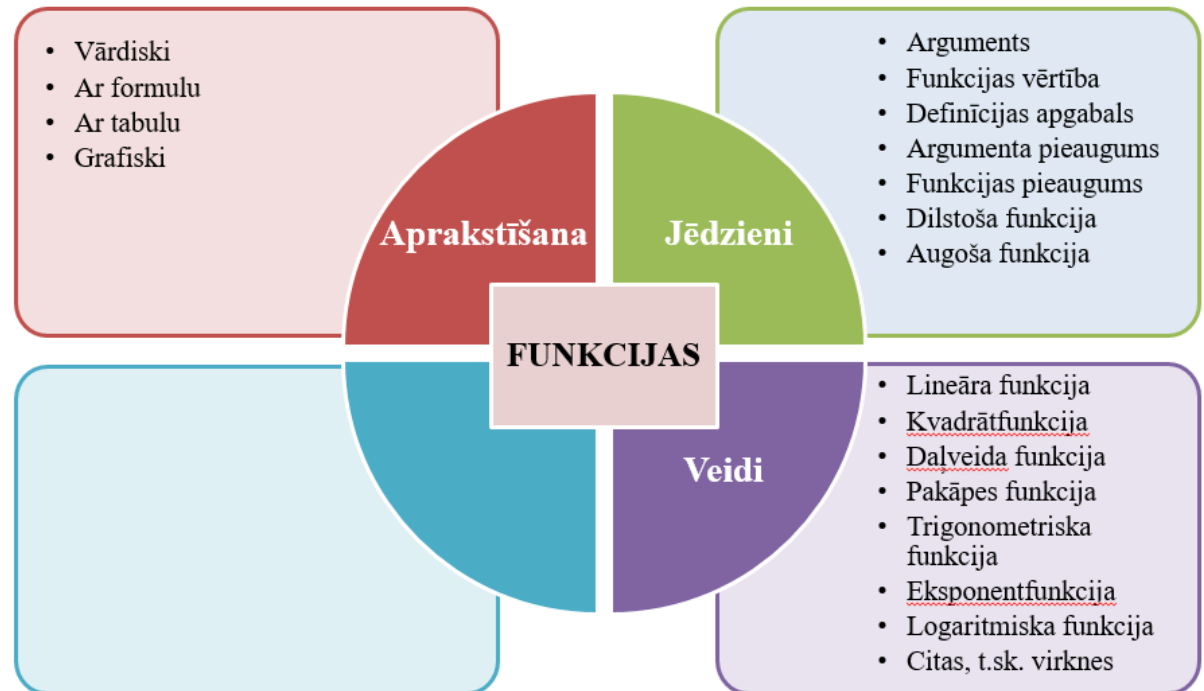
# Ieteikumi

- Jāzina un jāizprot pamatjēdzieni, funkciju veidi;
- Jāsaprot, kā tos dažādi attēlot; Domājot par funkcijām, bieži palīdz to grafiki;
- Jāsaprot, par ko ir konkrētais uzdevums, kas tajā zināms, kas jānoskaidro;
- Atceries, ka spriest var dažādi!





# Funkcijas pazīstam - domājam plašāk un dziļāk





Valsts izglītības  
satura centrs

Nosaki funkcijas  $y = (x + 2)^2 + 8$  mazāko  
vērtību.



Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkcijas mazākā/ lielākā vērtība

Nosaki funkcijas  $y = (x + 2)^2 + 8$  mazāko vērtību.



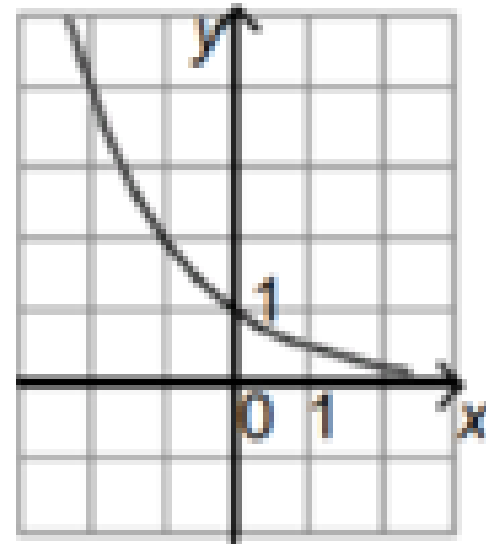
Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkcijas augšana un dilšana

Kura no nevienādībām ir patiesa? Ja nepieciešams, izmanto funkcijas

$y = 0,5^x$  grafiku (sk. attēlā).

- a)  $0,5^{0,3} > 0,5^0$
- b)  $0,5^3 < 0,5^4$
- c)  $0,5^{0,3} < 0,5^{0,4}$
- d)  $0,5^3 > 0,5^4$





Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkcijas vērtību un definīcijas apgabali

Funkcijas  $y = 3 + \sin x$  vērtību apgabals ir

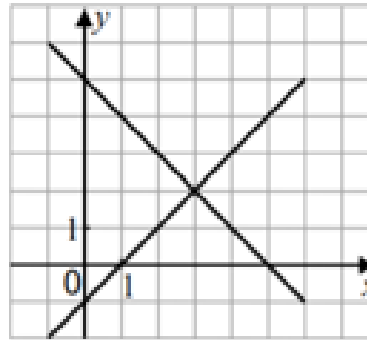
- a)  $[-1; 1]$
- b)  $[-1; 4]$
- c)  $[2; 4]$
- d)  $[1; 2]$



Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkciju izmantošana

Doti divu lineāru funkciju  $y = g(x)$  un  $y = f(x)$  grafiki (sk. attēlā). Nosaki vienādojuma  $f(x) = g(x)$  sakni, izmantojot doto informāciju.



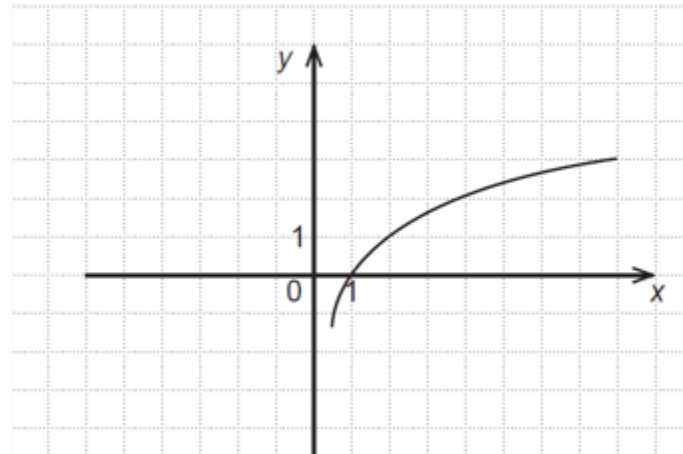


Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkciju izmantošana

Dots grafiks funkcijai  $y = \log_2 x$ .

- Dotajā koordinātu plaknē uzzīmē funkcijas  $y = \log_{0,5} x$  grafiku.
- Nosaki nevienādības  $\log_2 x < \log_{0,5} x$  atrisinājumu.
- Nosaki izteiksmes  $\log_2 6 + \log_{0,5} 6$  skaitlisko vērtību.
- Paskaidro, kā ieguvi rezultātu, vai parādi pārveidojumus/ darbības.

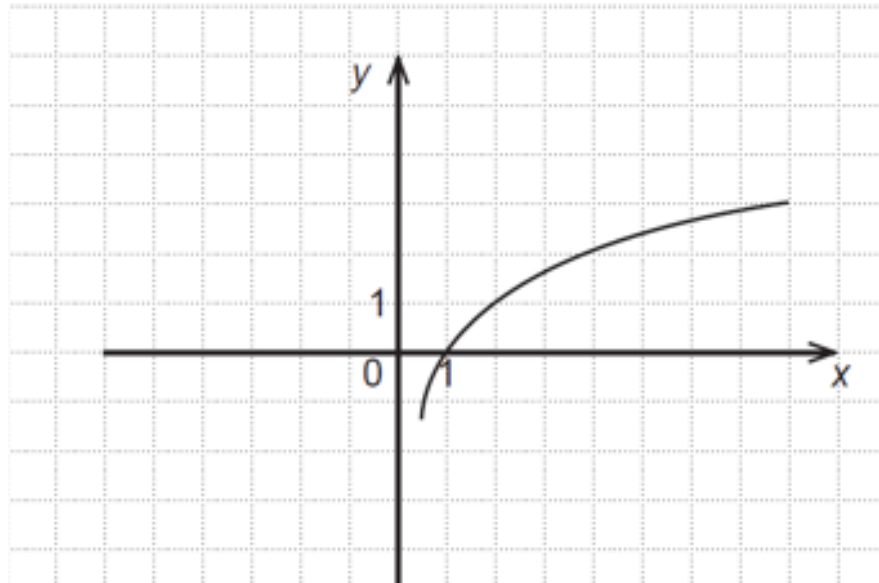




Valsts izglītības  
satura centrs

# Funkciju izmantošana

Dotajā koordinātu plaknē uzzīmē funkcijas  $y = \log_{0,5}x$  grafiku.



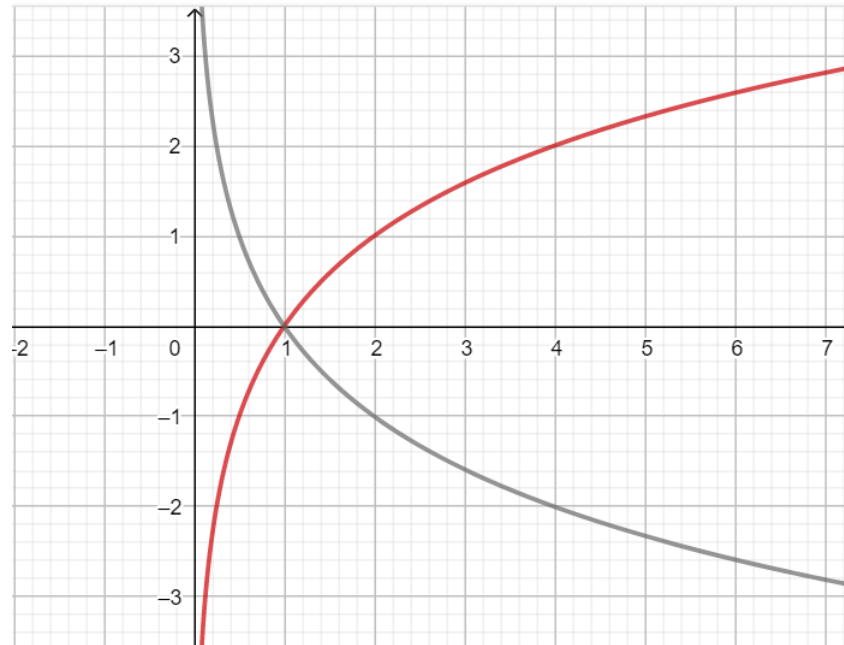




Valsts izglītības  
satura centrs

Nosaki nevienādības

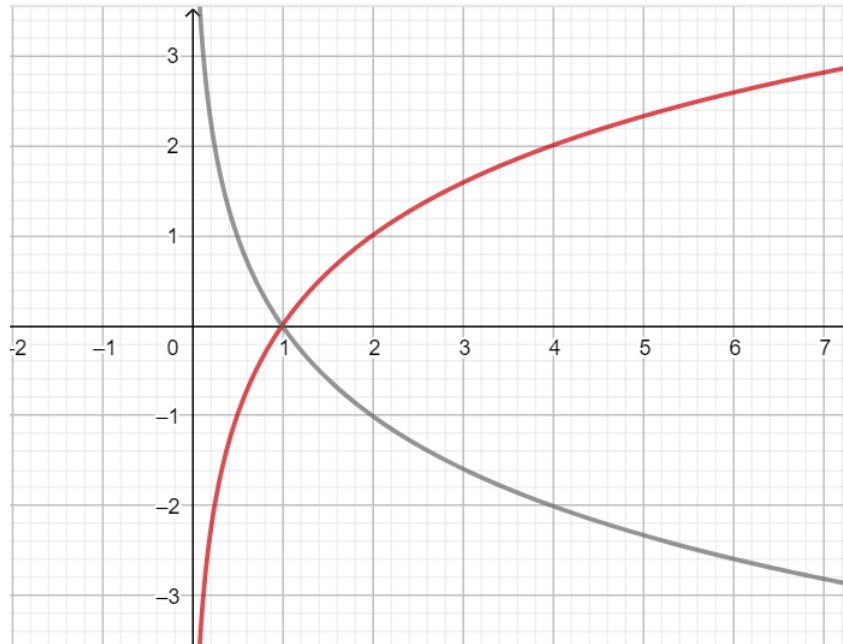
$\log_2 x < \log_{0,5} x$  atrisinājumu.





Valsts izglītības  
satura centrs

Nosaki izteiksmes  $\log_2 6 + \log_{0,5} 6$  skaitlisko vērtību.





Valsts izglītības  
satura centrs

Nosaki izteiksmes  $\log_2 6 + \log_{0,5} 6$  skaitlisko  
vērtību.



Pēc izņemšanas no krāsns maizes klaips 4 stundas tika atdzesēts istabas temperatūrā. Šajā laikā klaipa temperatūru  $T$  Celsija grādos atkarībā no laika  $t$  stundās izsaka funkcija  $T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t$  kur  $t \in [0; 4]$ .

- a) Aprēķini klaipa temperatūru pēc pilnām 3 stundām, kopš tas tika izņemts no krāsns.
- b) Par cik grādiem samazinājās klaipa temperatūra 4 stundu laikā, kopš tā izņemšanas no krāsns?
- c) Izveido koordinātu plakni un uzzīmē grafiku funkcijai  $T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t$  kur  $t \in [0; 4]$ .
- d) No grafika nosaki vai aprēķini, kuras stundas (pirmās, otrās, trešās, ceturtās) laikā klaipa temperatūra samazinājās visstraujāk?



Pēc izņemšanas no krāsns maizes klaips 4 stundas tika atdzēsēts istabas temperatūrā. Šajā laikā klaipa temperatūru  $T$  Celsija grādos atkarībā no laika  $t$  stundās izsaka funkcija  $T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t$  kur  $t \in [0; 4]$ .

- a) Aprēķini klaipa temperatūru pēc pilnām 3 stundām, kopš tas tika izņemts no krāsns.
- b) Par cik grādiem samazinājās klaipa temperatūra 4 stundu laikā, kopš tā izņemšanas no krāsns?



Valsts izglītības  
satura centrs

Pēc izņemšanas no krāsns maizes kļaps 4 stundas tika atdzesēts istabas temperatūrā. Šajā laikā kļaps temperatūru  $T$  Celsija grādos atkarībā no laika  $t$  stundās izsaka funkcija  $T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t$  kur  $t \in [0; 4]$ .

c) Izveido koordinātu plakni un uzzīmē grafiku funkcijai  $T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t$  kur  $t \in [0; 4]$ .



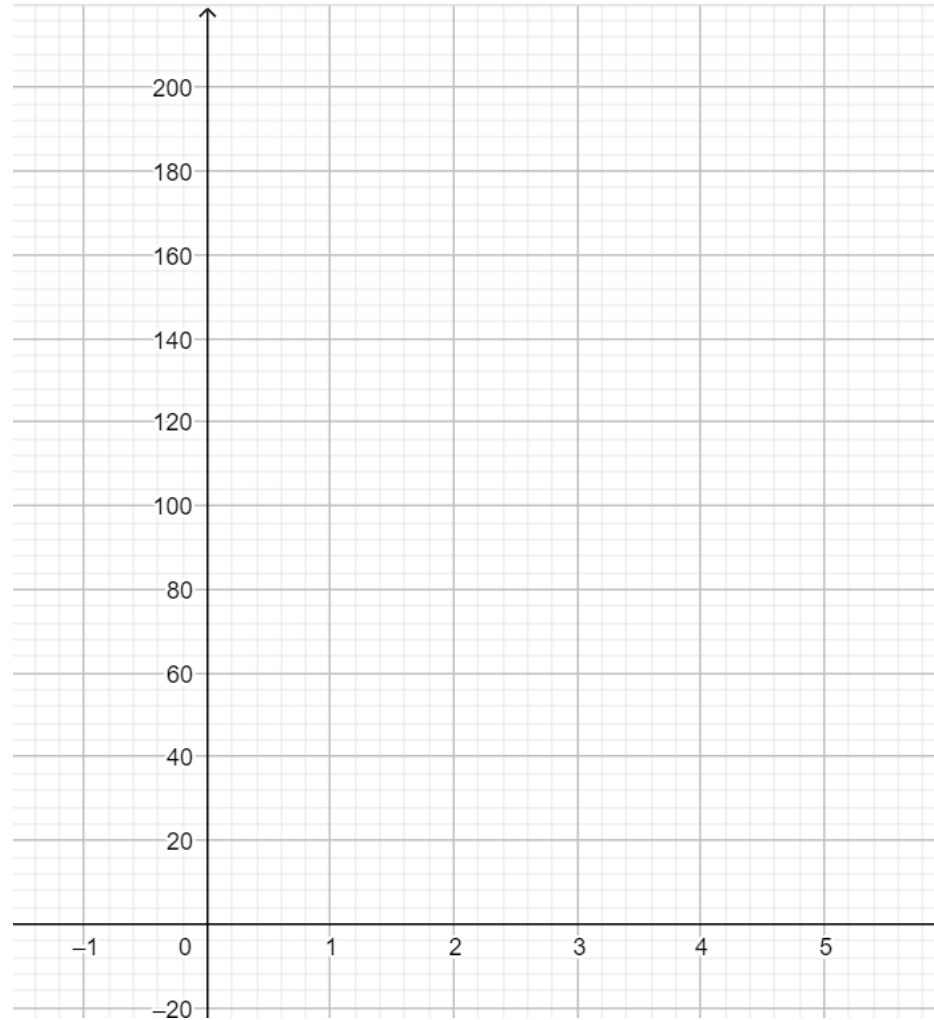
Pēc izņemšanas no krāsns maizes klaips 4 stundas tika atdzesēts istabas temperatūrā. Šajā laikā klaipa temperatūru  $T$  Celsija grādos atkarībā no laika  $t$  stundās izsaka funkcija  $T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t$  kur  $t \in [0; 4]$ .

- a) Aprēķini klaipa temperatūru pēc pilnām 3 stundām, kopš tas tika izņemts no krāsns.
- b) Par cik grādiem samazinājās klaipa temperatūra 4 stundu laikā, kopš tā izņemšanas no krāsns?
- c) Izveido koordinātu plakni un uzzīmē grafiku funkcijai  $T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t$  kur  $t \in [0; 4]$ .
- d) No grafika nosaki vai aprēķini, kuras stundas (pirmās, otrās, trešās, ceturtās) laikā klaipa temperatūra samazinājās visstraujāk?

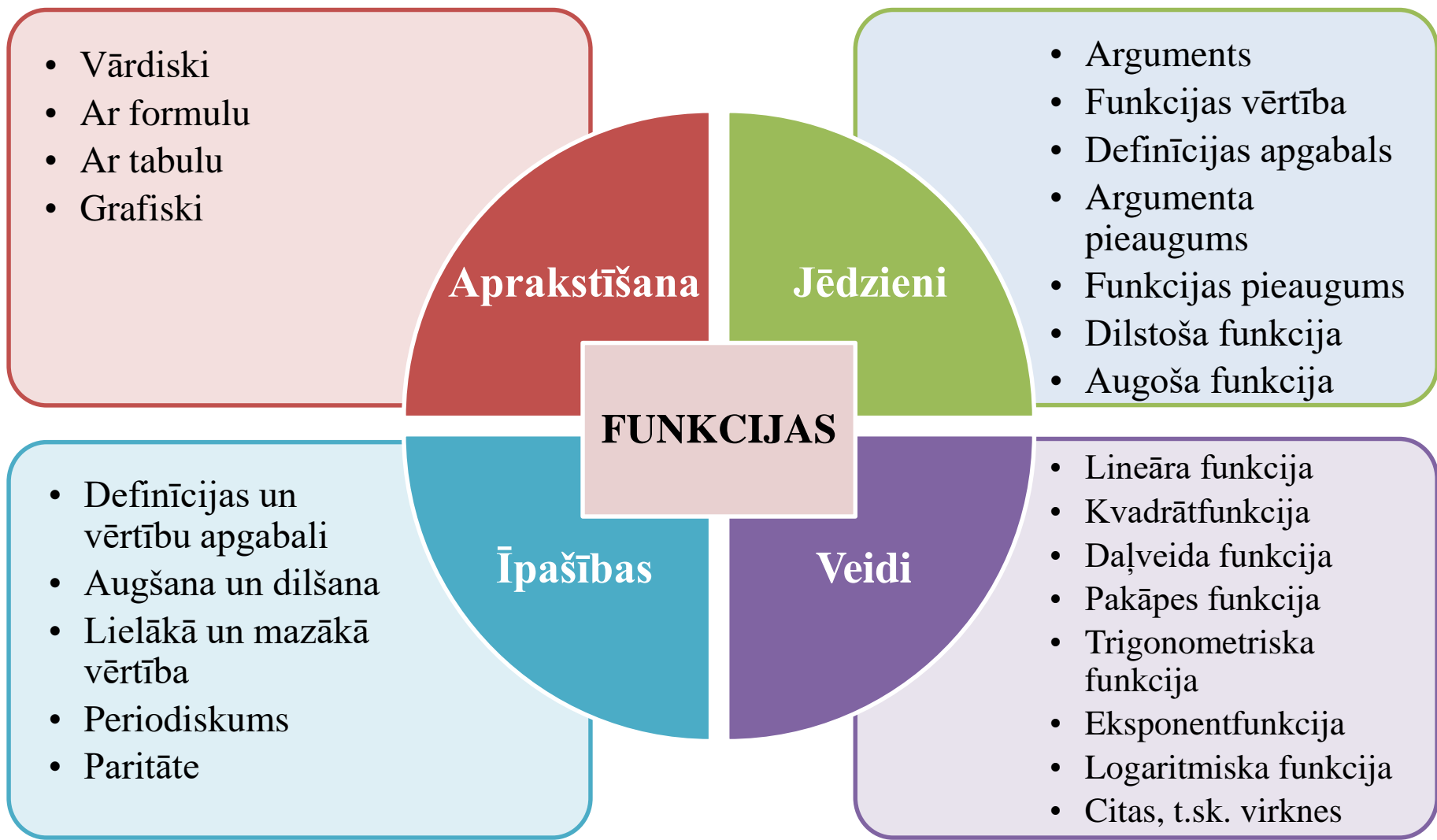


Valsts izglītības  
satura centrs

$$T(t) = 20 + 160 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t \quad \text{kur } t \in [0; 4]$$







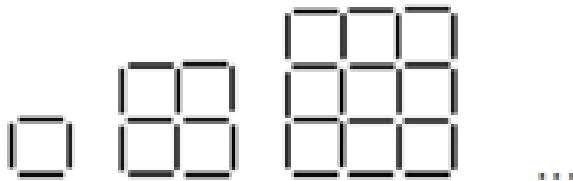


Valsts izglītības  
satura centrs

# Radoši par funkcijām

No vienādiem kociņiem tiek veidoti kvadrāti, kas sadalīti kvadrātos ar izmēriem  $1 \times 1$  (sk. attēlu). Kvadrāta ar izmēriem  $1 \times 1$  veidošanai nepieciešami 4 kociņi, kvadrāta ar izmēriem  $2 \times 2$  veidošanai nepieciešami 12 kociņi, kvadrāta ar izmēriem  $3 \times 3$  veidošanai nepieciešami 24 kociņi.

- Nosaki, cik kociņu nepieciešams, lai izveidotu kvadrātu ar izmēriem  $10 \times 10$ .
- Uzraksti ar izteiksmi, cik kociņu nepieciešams, lai izveidotu kvadrātu ar izmēriem  $n \times n$ . Savus spriedumus pamato!
- Nosaki izmērus lielākajam kvadrātam, kuru var izveidot no 400 kociņiem (iespējams, ka daži kociņi netiek izmantoti). Savus spriedumus pamato!





Valsts izglītības  
satura centrs

# Radoši par funkcijām

Nosaki vienādojuma  $x^n = nx$  sakņu skaitu visām parametra  $n$  vērtībām, ja  $n$  ir vesels, no nulles atšķirīgs skaitlis.



Valsts izglītības  
satura centrs

# Ieteikumi

- Nenobīties un mēģināt, jo arī gari un apjomīgi uzdevumi mēdz būt gluži vienkārši;
- Centies izmantot jau izspriesto;
- Atceries, ka ir dažādi spriešanas varianti;
- Bieži palīdz grafiks, vienkāršāka gadījuma analīze, īpašību atcerēšanās;
- Veidot sev saprotamas shēmas un atgādnes.



## Valsts izglītības satura centrs

Ilze France, LU SIIC vadošā pētniece, [ilze.france@lu.lv](mailto:ilze.france@lu.lv)  
Gunta Lāce, Limbažu Valsts ģimnāzijas matemātikas skolotāja,  
[gunta.lace@limbazi.lv](mailto:gunta.lace@limbazi.lv)