

Ceļa karte skolotājam

Matemātika (vispārīgais līmenis profesionālās izglītības iestādēm)

5. Funkcijas kā reālu situāciju matemātiskais modelis

Ieteicamais laiks temata apguvei: 26 mācību stundas.

Temata apguves mērķis: padziļina izpratni par funkciju, t. sk. virkni, kā naturāla argumenta funkciju, nosaka daļveida funkcijas un eksponentfunkcijas īpašības un to lietojumu, matemātiski modelējot ar citām jomām saistītus procesus/situācijas.

Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> Pēc īpašībām izšķir augošas, dilstošas un nemainīgas (konstantas) virknes; galīgas un bezgalīgas virknes; maiņzīmju virknes. (M.Li.4.) Ģeometriskā progresija ir skaitļu virkne, kurā katrs nākamais loceklis tiek iegūts iepriekšējo pareizinot ar vienu un to pašu skaitli – kvocientu. (M.Li.4) Skaitļu virkni, t. sk. ģeometrisku progresiju, var pierakstīt ar formulu, kas ļauj noteikt virknes locekli atkarībā no tā kārtas numura. Ģeometriskās progresijas formula ir $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$, kur n ir 1; 2; 3; ... (M.Li.1.; M.Li.4.) Ģeometrisku progresiju izmanto, lai matemātiski aprakstītu sakarības starp lielumiem citu jomu kontekstos, piemēram, salikto procentu formula ekonomikā. (M.Li.2.; M.Li.4.) Daļveida funkcija matemātiski apraksta noteiktas sakarības starp lielumiem ekonomikā, fizikā u. c., kurās vienam lielumam palielinoties, otrs samazinās. Daļveida funkcijas formula ir $y = \frac{k}{ax + b}$, tās grafiks ir hiperbola. (M.Li.2.; M.Li.4) Eksponentfunkcija matemātiski apraksta noteiktus procesus dabā, tehnoloģijās un sabiedrībā, kuros kāds raksturīgais lielums "arvien straujāk" palielinās vai samazinās. Eksponentfunkcijas formula ir $y = a^x$, kur $a > 0$, $a \neq 1$; tās grafiks ir eksponente. (M.Li.2.; M.Li.4.) Funkcijas grafiks un funkcijas definīcija/formula ļauj spriest par tās īpašībām; spriedumi, izmantojot tikai grafiku, dažkārt var maldināt. (M.Li.2.; M.Li.4.) 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto ģeometriskās progresijas vispārīgā locekļa formulu nezināmu lielumu noteikšanai. Nosaka argumenta pieaugumu un funkcijas pieaugumu no grafika un analītiski. Raksturo funkciju īpašības, lietojot jēdzienus augoša, dilstoša, argumenta pieaugums, funkcijas pieaugums. Zīmē daļveida funkcijas grafiku uz papīra un izmantojot digitālos rīkus. Zīmē eksponentfunkcijas grafiku uz papīra un, izmantojot digitālos rīkus. Nosaka vienādojuma $a^x = b$ saknes precīzo vai aptuveno vērtību no funkcijas grafika, un izmantojot logaritma definīciju.

Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> Aprakstoši raksturo likumsakarību skaitļu virknē, t. sk. ģeometriskajā progresijā; izvērtē patiesumu apgalvojumam par likumsakarību virknē, par formulas atbilstību. (M.V.2.3.1.; M.V.4.1.1.) Nosaka atsevišķus grafika punktus, izmanto funkcijas definīciju/formulu un secina par daļveida funkcijas $f(x) = \frac{k}{ax + b}$, eksponentfunkcijas $f(x) = a^x$ grafika formu un īpašībām, definīcijas kopu un vērtību kopu; izmanto IT rīkus pašpārbaudei. (M.V.4.2.3.; M.V.4.2.4.) Raksturo situāciju pēc tās grafiskā attēlojuma (lineāra funkcija, kvadrātfunkcija, daļveida funkcija $f(x) = \frac{k}{ax + b}$ eksponentfunkcija $f(x) = c \cdot a^x$), lietojot gan matemātisko terminoloģiju, gan kontekstu, arī saistītu ar profesionālo jomu. (M.V.1.1.2.; M.V.4.2.5.) Nosaka pakāpes ar racionālu kāpinātāju precīzo vai aptuveno vērtību no dota eksponentfunkcijas grafika un izmanto to konkrētu skaitļu salīdzināšanai. (M.V.3.1.2.) Raksturo saistību starp ģeometrisku progresiju un eksponentfunkciju. (M.V.1.2.4.; M.V.4.1.1.) 	<p>Matemātiski korekti lasa un pieraksta formulas, raksturo funkciju attēlojumus un īpašības, attīstot ieradumu apgalvojumus formulēt precīzi, apzinoties, ka neprecizitātes var būt pamats aplamiem secinājumiem.</p>
<p>Jēdzieni: daļveida funkcija, eksponentfunkcija, eksponente.</p>	

Temata apgaves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Virknes	Skola2030	9. Algebra I: Pakāpe ar racionālu kāpinātāju, ģeometriskā progresija	https://mape.gov.lv/catalog/materials/CF6A59A7-B5DF-40B4-A455-A43F68EC413A/view
	LU SIIC	6. Virknes (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/166.pdf
		6. Virknes (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_10/default.aspx?tabid=17.html
Funkcija	Skola2030	2. Analītiskā ģeometrija I: Līnijas vienādojums	https://mape.gov.lv/catalog/materials/5AC9A58F-7B34-4DE7-86CA-8ED7BE47207C/view
	Tavaklase.lv	Lineāra funkcija. Virziena koeficients	https://www.tavaklase.lv/video/lineara-funkcija-virziena-koeficients/
		Lineāras, pakāpes funkcijas un kvadrātfunkcijas (SURDO) (1. stunda)	https://www.tavaklase.lv/video/linearas-pakapes-funkcijas-un-kvadrattfunkcijas-surdo/

Temata apguves norise	Mācību materiāla autors/avots	Mācību materiāla nosaukums	Materiāls pieejams
Funkcija	LU SIIC	2. Lineāras, pakāpes un kvadrātfunkcijas (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/170.pdf
		2. Lineāras, kvadrātiskas un pakāpes funkcijas (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_10/default.aspx@tabid=17.html
Daļveida funkcija	Skola2030	5. Algebra I: Daļveida funkcija, algebriskās daļas	https://mape.gov.lv/catalog/materials/29D4E7EE-393F-4A42-A3B8-BA7BF42DAF80/view
	Tavaklase.lv	Kā pieraksta, zīmē un pēta daļveida funkcijas?	https://www.tavaklase.lv/video/ka-pieraksta-zime-un-peta-dalveida-funkcijas-3/
		Kā izmantot daļveida funkcijas reālu problēmu analizēšanā, modelēšanā un risināšanā?	https://www.tavaklase.lv/video/ka-izmantot-dalveida-funkcijas-real-u-problemu-analizesana-modelesana-un-risinasana-3/
	LU SIIC	5. Funkcijas (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_12/default.aspx@tabid=17&id=500.html
		5. Funkcijas (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/182.pdf
Eksponentfunkcija	Skola2030	10. Algebra I: Eksponentfunkcija	https://mape.gov.lv/catalog/materials/9383A244-5CD9-4D68-9FCE-6A7A5D99C32D/view
	LU SIIC	5. Pakāpes, trigonometriskas, logaritmiskas un eksponentfunkcijas (Interaktīvais pašmācības disks skolēniem)	https://www.siic.lu.lv/mat/IT/M_10/default.aspx@tabid=17&id=561.html
		5. Trigonometriskas, logaritmiskas un eksponentfunkcijas (Atbalsta materiāli skolotājiem)	https://www.siic.lu.lv/datadir/matematika/registretieskolotaji/167.pdf
	Tavaklase.lv	Eksponentfunkcija, vienādojumi un nevienādības (4. stunda)	https://www.tavaklase.lv/video/eksponentfunkcija-vienadojumi-un-nevienadibas/

Izdevniecību atbalsts:

- DZM atbalsta materiāli matemātikā 10.–12. klasei. <https://app.soma.lv/e-gramatas/book/matematika-ec71b580-2343-4a48-b3cf-cf3d9672e449>
- *Algebra un analīzes elementi 9.-11. klasei 1. daļa. Mācību līdzeklis.* A. Kolmogorova redakcijā. Rīga: Zvaigzne ABC. 1976. 224 lpp.
- *Algebra un analīzes elementi 9.-11. klasei 2. daļa. Mācību līdzeklis.* A. Kolmogorova redakcijā. Rīga: Zvaigzne ABC. 1979. 276 lpp.
- Āboltiņa, B., Kriķis, D., Šteiners, K. *Matemātika 10. klasei.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2011. 288 lpp.
- Āboltiņa, B., Kriķis, D., Šteiners, K. *Matemātika 11. klasei.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2012. 336 lpp.
- Āboltiņa, B., Kriķis, D., Šteiners, K. *Matemātika 12. klasei.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2013. 231 lpp.
- Caunīte, R., Ziobrovskis, V. *Algebras vingrinājumu komplekts vidusskolai. 1. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2001. 168 lpp.
- Caunīte, R., Liepiņa, K., Ziobrovskis, V. *Algebras vingrinājumu komplekts vidusskolai. 2. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2001. 184 lpp.
- Kriķis, D., Šteiners, K. *Matemātiskās analīzes elementi vidusskolai 1. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2018. 192 lpp.
- Kriķis, D., Šteiners, K. *Matemātiskās analīzes elementi vidusskolai 2. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2018. 104 lpp.
- Kriķis, D., Šteiners, K. *Algebra 10.-12. klasei. 1. daļa. Pamatkursam un profilkursam.* Rīga: Zvaigzne ABC. 1998. 144 lpp.
- Kriķis, D., Šteiners, K. *Algebra 10.-12. klasei. 3. daļa. Pamatkursam un profilkursam.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2000. 136 lpp.
- Kriķis, D., Šteiners, K. *Algebra 10.-12. klasei. 4. daļa. Pamatkursam un profilkursam.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2000. 220 lpp.
- Kriķis, D., Šteiners, K. *Algebra 10.-12. klasei. 6. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2001. 240 lpp.
- Kriķis, D., Zariņš, P., Ziobrovskis, V. *Diferencēti uzdevumi matemātikā. 1. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 1996. 392 lpp.
- Kriķis, D., Zariņš, P., Ziobrovskis, V. *Diferencēti uzdevumi matemātikā. 2. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 1996. 224 lpp.
- Slokenberga, E., France, Inga, France, Ilze. *Matemātika 11. klasei.* Lielvārde: Lielvārds. 2010. 320 lpp.
- Slokenberga, E., France, Inga, France, Ilze. *Matemātika 12. klasei.* Lielvārde: Lielvārds. 2011. 255 lpp.
- Šteiners, K., *Algebra 10.-12. klasei. 5. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 2000. 180 lpp.
- Pekarēvičs, E., Gustava, A., Strazdiņš, I. *Algebra vidusskolām. 3. daļa.* Rīga: Mācību grāmata. 2000.
- Pekarēvičs, E., Gustava, A., Strazdiņš, I. *Trigonometrija vidusskolām.* Rīga: Zvaigzne ABC. 1995. 197 lpp.
- Ziobrovskis, V., Siliņa, B. *Algebra vidusskolai, 1. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 1999. 344 lpp.
- Ziobrovskis, V., Siliņa, B. *Algebra vidusskolai, 2. daļa.* Rīga: Zvaigzne ABC. 1999. 184 lpp.