

Būtisks jautājums

Kā var izmantot lineāro funkciju, lai modelētu un analizētu reālu situāciju?

Pēti

Modelēšana ar lineāro funkciju

Darbs pāri.

Uzņēmums iegādājas kopētāju par USD 12 000. Izklājlapā parādīts, kā kopētājs nolietojas 8 gadu periodā.

- Uzrakstiet lineāro funkciju, lai attēlotu kopētāja vērtību V kā gadu t skaitļa funkciju.
- Uzzīmējiet funkcijas grafiku. Paskaidrojiet, kāpēc šāda veida nolietojumu sauc par lineāro nolietojumu.
- Interpretējiet grafika slīpumu problēmas kontekstā

	A	B
1	Year, t	Value, V
2	0	\$12,000
3	1	\$10,750
4	2	\$9,500
5	3	\$8,250
6	4	\$7,000
7	5	\$5,750
8	6	\$4,500
9	7	\$3,250
10	8	\$2,000

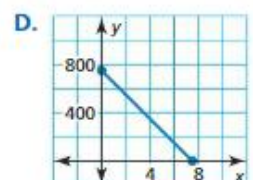
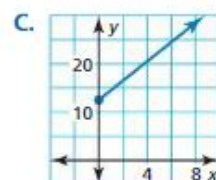
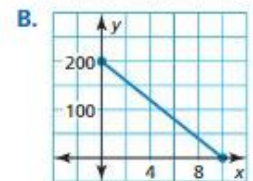
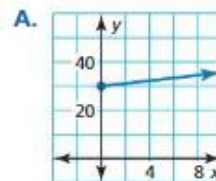
Pēti

Modelēšana ar lineāro funkciju

Darbs pāri.

Saskaņojiet katru situācijas aprakstu ar atbilstošu grafiku. Izskaidrojiet savu izvēli.

- Cilvēks iedod 20 dolārus nedēļā draugam 200 dolāru kredīta atmaksai.
- Darbinieks saņem USD 12,50 stundā plus 2 USD par katru saražoto vienību stundā.
- Tirdzniecības pārstāvis saņem USD 30 dienā par pārtiku plus USD 0,565 par katru nobraukto jūdzi.
- Dators, kas tika iegādāts par 750 \$, nolietojas par 100 \$ gadā



Komunicējiet savu atbildi

Kā var izmantot lineāro funkciju, lai modelētu un analizētu reālu situāciju?

- Izmantojiet internetu vai kādu citu atsauci, lai atrastu reālu taisnes nolietojuma piemēru:
- Izmantojiet izklājlapu, lai parādītu nolietojumu
 - Uzrakstiet funkciju, kas modelē nolietojumu
 - Skicējiet funkcijas grafiku.

Sasniedzamais rezultāts

- Prast uzrakstīt lineārās funkcijas vienādojumu, izmantojot punktu koordinātas un virziena koeficientu.
- Prast atrast atbilstošo taisni un atrast visatbilstošāko taisni pēc dotās informācijas.

Lineāras funkcijas vienādojuma uzrakstīšana

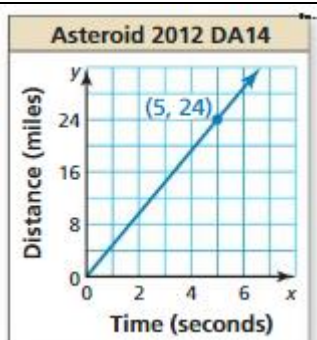
Pamatiēddzieni

Taisnes vienādojums formā:

- $y = kx + b$, kur k -virziena koeficients, b -taisnes krustpunkta ar y asi ordināta
- $y - y_1 = k(x - x_1)$, kur $(x_1; y_1)$ taisnes punkta koordinātas

1. piemērs

Lineāra funkcijas vienādojuma uzrakstīšana, izmantojot grafiku



Grafiks parāda attālumu, ko Asteroīds 2012 DA14 veic x sekundēs.

Uzrakstiet taisnes vienādojumu un interpretējiet slīpumu.

2013. gada februārī asteroīds nonāca 17 200 jūdžu attālumā no Zemes. Cik ilgs laiks nepieciešams, lai asteroīds veiktu šo attālumu?

RISINĀJUMS

Grafikā var redzēt, ka virziena koeficients (slīpums) ir $k = 24 : 5 = 4,8$ un y ass krustpunkts ir $b = 0$.

Lietojiet formu $y = kx + b$, lai uzrakstītu taisnes vienādojumu.

Vienādojums ir $y = 4,8x + 0$

Virziena koeficients (slīpums) norāda, ka asteroīds pārvietojas ar ātrumu 4,8 jūdzes sekundē. Izmantojiet vienādojumu, lai uzzinātu, cik ilgā laikā asteroīds pārvietojas 17 200 jūdzes.

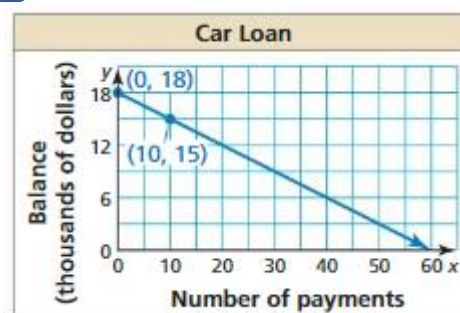
$$17\,200 = 4,8x$$

$$3583 \approx x$$

Tā kā 1 stundā ir 3600 sekundes, asteroīdam nepieciešama aptuveni 1 stunda, lai pārvietotos 17 200 jūdzes.

Nostipriniet prasmes

Grafikā ir redzams atlikušais atlikums y auto kredītam pēc x ikmēneša maksājumu veikšanas. Uzrakstiet taisnes vienādojumu un interpretējiet slīpumu un y krustpunktu. Kāds ir atlikums pēc 36 maksājumiem?



2. piemērs

Modelēšana ar matemātikas palīdzību

Lakeside Inn	
Number of students, x	Total cost, y
100	\$1500
125	\$1800
150	\$2100
175	\$2400
200	\$2700

Divas izlaiduma norises vietas iekasē nomas maksu plus maksu par katru studentu. Tabulā ir parādītas kopējās izmaksas dažādam studentu skaitam Lakeside Innā. Kopējās izmaksas y (dolāros) x studentiem Sunview Resort ir dotas ar vienādojumu $y = 10x + 600$. Kurā norises vietā ir jāmaksā mazāk par vienu studentu? Cik studentiem ir jāapmeklē, lai kopējās izmaksas būtu vienādas?

RISINĀJUMS

1. Izprotiet problēmu

Jums tiek dots vienādojums, kas atspoguļo kopējās izmaksas vienā norises vietā, un vērtību tabula, kas parāda kopējās izmaksas citā norises vietā. Jāsalīdzina izmaksas.

2. Izveidojiet plānu

- Uzrakstiet vienādojumu, kas modelē Lakeside Inn kopējās izmaksas.
- Pēc tam salīdziniet virziena koeficientus, lai noteiktu, kura vieta maksā mazāk par vienu studentu.
- Visbeidzot, vienādojiet izmaksu izteiksmes un atrisiniet, lai noteiktu studentu skaitu, kuriem kopējās izmaksas ir vienādas.

3. Atrisiniet problēmu

Vispirms nosakiet virziena koeficientu, izmantojot jebkurus divus punktus no tabulas. Izmantojiet $(x_1, y_1) = (100, 1500)$ un $(x_2, y_2) = (125, 1800)$.

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1800 - 1500}{125 - 100} = \frac{300}{25} = 12$$

Uzrakstiet vienādojums, kas atspoguļo kopējās Lakeside Inn izmaksas, izmantojot virziena koeficientu 12 un punktu no tabulas. Izmantojiet $(x_1, y_1) = (100, 1500)$

$$y - y_1 = k(x - x_1)$$

$$y - 1500 = 12(x - 100)$$

$$y - 1500 = 12x - 1200$$

$y = 12x + 300$

Pielīdziniet izmaksu izteiksmes un atrisiniet.

$$10x + 600 = 12x + 300$$

$$300 = 2x$$

$$150 = x$$

Salīdzinot vienādojumu virzienu koeficientus (slīpumus), Sunview Resort iekasē 10 USD par studentu, kas ir mazāk nekā 12 USD par vienu studentu, ko iekasē Lakeside Inn. Kopējās izmaksas ir vienādas 150 studentiem.

4. Pārbaudiet

Ņemiet vērā, ka tabulā ir norādīts, ka kopējās izmaksas par 150 studentiem

Lakeside Inn ir 2100 USD. Lai pārbaudītu, vai jūsu risinājums ir pareizs, pārbaudiet, vai Sunview Resort kopējās izmaksas ir arī 2100 ASV dolāri par 150 studentiem.
 $y = 10(150) + 600 = 2100 \checkmark$

KAS JA? Maple Ridge iekasē nomas maksu plus 10 USD maksu par katru studentu. Kopējās izmaksas ir 1900 USD 140 studentiem. Aprakstiet studentu skaitu, kuriem jāapmeklē, lai kopējās izmaksas Maple Ridge būtu mazākas par kopējām izmaksām pārējās divās norises vietās. Izmantojiet grafiku, lai pamatotu savu atbildi.

Procesa uzraudzība un modelēšana ar matemātiku

Uzraksti lineāras funkcijas vienādojumu, izmantojot funkcijas grafiku! Interpretē grafika slīpumu (virziena koeficientu)! (Risinot, vari izmantot 1.piemēru)

1. **Tipping**

The graph shows a linear relationship between the cost of a meal and the tip amount. The x-axis is labeled 'Cost of meal (dollars)' with a scale from 0 to 12. The y-axis is labeled 'Tip (dollars)' with a scale from 0 to 4. A blue line starts at the origin (0,0) and passes through the point (10,2). A red arrow points from the point (10,2) to the x-axis at 10, and another red arrow points from (10,2) to the y-axis at 2.

2. **Gasoline Tank**

The graph shows a linear relationship between distance traveled and fuel consumption. The x-axis is labeled 'Distance (miles)' with a scale from 0 to 120. The y-axis is labeled 'Fuel (gallons)' with a scale from 0 to 8. A blue line starts at (0,90) and passes through the point (90,9). A red arrow points from (90,9) to the x-axis at 90, and another red arrow points from (90,9) to the y-axis at 9.

3. **Savings Account**

The graph shows a linear relationship between time and account balance. The x-axis is labeled 'Time (weeks)' with a scale from 0 to 4. The y-axis is labeled 'Balance (dollars)' with a scale from 0 to 350. A blue line starts at (0,100) and passes through the point (4,300). A red arrow points from (4,300) to the x-axis at 4, and another red arrow points from (4,300) to the y-axis at 300.

4. **Tree Growth**

The graph shows a linear relationship between age and tree height. The x-axis is labeled 'Age (years)' with a scale from 0 to 4. The y-axis is labeled 'Tree height (feet)' with a scale from 0 to 6. A blue line starts at the origin (0,0) and passes through the point (4,6). A red arrow points from (4,6) to the x-axis at 4, and another red arrow points from (4,6) to the y-axis at 6.

5. **Typing Speed**

The graph shows a linear relationship between time and words typed. The x-axis is labeled 'Time (minutes)' with a scale from 0 to 4. The y-axis is labeled 'Words typed' with a scale from 0 to 150. A blue line starts at the origin (0,0) and passes through the points (1,55) and (3,165). A red arrow points from (3,165) to the x-axis at 3, and another red arrow points from (3,165) to the y-axis at 165.

6. **Swimming Pool**

The graph shows a linear relationship between time and pool volume. The x-axis is labeled 'Time (hours)' with a scale from 0 to 4. The y-axis is labeled 'Volume (cubic feet)' with a scale from 0 to 400. A blue line starts at (0,450) and passes through the point (5,180). A red arrow points from (5,180) to the x-axis at 5, and another red arrow points from (5,180) to the y-axis at 180.

7. MODELĒŠANA AR MATEMĀTIKU

Divi laikraksti iekasē maksu par sludinājuma ievietošanu savā izdevumā, kā arī maksu, kas atkarīga no sludinājuma rindiņu skaita. Tabulā redzamas kopējās izmaksas dažāda garuma reklāmām Dienas Laikā. Kopējās izmaksas y (dolāros) par reklāmu, kas ir x rindiņas gara Greenville Journal, ir attēlota ar vienādojumu $y = 2x + 20$. Kurš laikraksts iekasē mazāku maksu par rindiņu? Cik rindām jābūt reklāmā, lai kopējās izmaksas būtu vienādas?
(Risīnot, vari izmantot 2.piemēru)

Daily Times	
Number of lines, x	Total cost, y
4	27
5	30
6	33
7	36
8	39

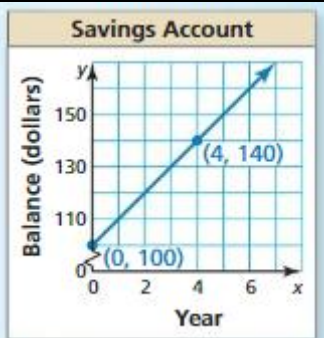
8. PROBLĒMU RISINĀŠANA

Atvaļinājuma laikā Kanādā pamanāt, ka temperatūra tiek ziņota Celsija grādos. Jūs zināt, ka starp Fārenheitu un Celsija grādu ir lineāra sakarība, bet jūs aizmirsāt šo formulu. No dabaszinātņu stundas jūs atceraties, ka ūdens sasaldšanas temperatūra ir 0°C vai 32°F , un tā viršanas temperatūra ir 100°C vai 212°F .

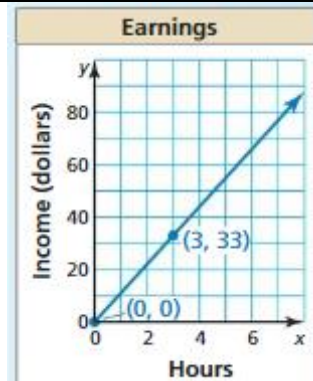
- Uzrakstiet vienādojumu, kas attēlo Fārenheita grādus Celsija grādos.
- Ārā temperatūra ir 22°C . Kāda ir šī temperatūra Fārenheita grādos?
- Pārrakstiet a. Gadījuma vienādojumu, lai attēlotu Celsija grādus Fārenheita grādos.
- Viesnīcas baseina ūdens temperatūra ir 83°F . Kāda ir šī temperatūra Celsija grādos?

KĻŪDU ANALĪZE

9. un 10. uzdevumā aprakstiet un izlabojiet kļūdu slīpuma interpretācijā situācijas kontekstā



9. Taisnes slīpums (virziena koeficients) ir 10, tātad pēc 7 gadiem atlikums ir 70 USD



10. Slīpums (virziena koeficients) ir 3, tātad ienākumi ir 3 USD stundā

Nosakiet, vai dati parāda lineāru sakarību. Ja tā, uzrakstiet taisnes vienādojumu. Novērtējiet y , ja $x = 15$, un izskaidrojiet tā nozīmi situācijas kontekstā.

Minutes walking, x	1	6	11	13	16
Calories burned, y	6	27	50	56	70

11.

Months, x	9	13	18	22	23
Hair length (in.), y	3	5	7	10	11

12.

Hours, x	3	7	9	17	20
Battery life (%), y	86	61	50	26	0

13.

Shoe size, x	6	8	8.5	10	13
Heart rate (bpm), y	112	94	100	132	87

14.

15. KĀ JŪS TO REDZAT?

Jūs nodrošiniet bezprocentu aizdevumu laivas iegādei. Jūs piekrītat veikt vienādus ikmēneša maksājumus nākamajos divus gadus. Diagramma parāda naudas summu, kuru joprojām esat parādā.

16. MATEMĀTISKIE SAVIENOJUMI

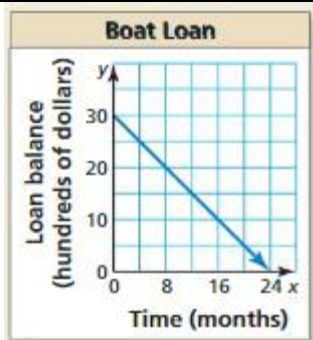
Kuram vienādojumam grafiks ir taisne, kas iet caur punktu $(8, -5)$ un ir perpendikulāra grafikam $y = -4x + 1$?

$$y = \frac{1}{4}x - 5$$

$$y = -4x + 27$$

$$y = -\frac{1}{4}x - 7$$

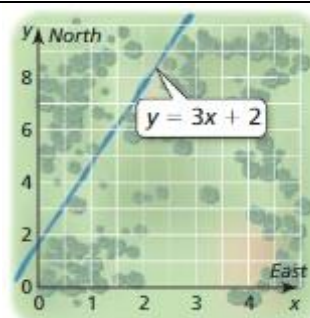
$$y = \frac{1}{4}x - 7$$



- Kāds ir līnijas slīpums? Ko apzīmē slīpums?
- Kāds ir funkcijas definīcijas apgabals un vērtību apgabals? Ko katrs pārstāv?
- Cik daudz jūs joprojām esat parādā pēc maksājumu veikšanas par 12 mēnešiem?

17. PROBLĒMU RISINĀŠANA

Piedalāties orientēšanās sacensībās. Diagramma parāda upes stāvokli, kas šķērso mežu. Pašlaik jūs atrodaties 2 jūdzes uz austrumiem un 1 jūdzi uz ziemeļiem no sākuma punkta, izcelsmes. Kāds ir īsākais attālums, kas jums jāveic, lai sasniegtu upi?



18. SAKARĪBU ANALIZĒŠANA

Ziemeļamerikas valstu dati liecina par pozitīvu korelāciju starp personālo datoru skaitu uz vienu iedzīvotāju un vidējo dzīves ilgumu valstī. a. Vai šajā situācijā ir jēga pozitīvai korelācijai? Paskaidrojiet. b. Vai ir pamatoti secināt, ka valsts iedzīvotājiem personālo datoru piešķiršana pagarinās viņu mūžu? Paskaidrojiet!



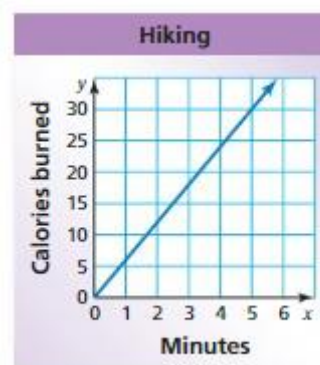
REĀLĀS DZĪVES MODELĒŠANA

Sadedzināto kaloriju skaits y pēc x minūtēm smailojot, tiek attēlots ar lineāro funkciju $y=4,5x$.

Grafikā parādīts pārgājienos sadedzināto kaloriju skaits.

a. Kura aktivitāte sadedzina vairāk kaloriju minūtē?

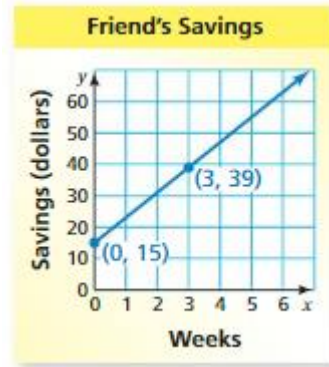
b. Katru darbību jūs veicat 45 minūtes. Cik daudz kaloriju jūs sadedzināt? Pamatojiet savu atbildi!



Jūs un draugs sacenšaties viens ar otru. Jūs dodat savam draugam startā 50 pēdu priekšroku. Distanci mēra pēdās. Tava drauga noskrieto distanci x sekundēs var aprakstīt ar funkciju $y=14x+50$. Tabulā ir parādīts jūsu noskrietais attālums dažādos skrējiena laikos. Pēc kāda attāluma jūs apsteigsiet draugu? Paskaidrojiet!

Time (seconds), x	2	4	6	8
Distance (feet), y	38	76	114	152

Jūs un jūsu draugs ietaupa naudu, lai iegādātos velosipēdus, kas katrs maksā 175 USD. Jums ir 45 ASV dolāri, lai sāktu, un katru nedēļu ietaupiet papildu 5 ASV dolārus. Grafikā parādīta summa y (dolāros), kas jūsu draugam ir pēc x nedēļām. Kurš pirmais varēs nopirkt velosipēdu? Pamato savu atbildi.

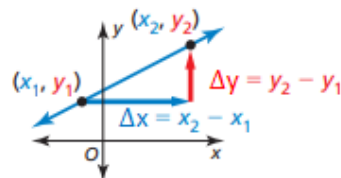


PROBLĒMAS RISINĀŠANA

Siltuma indeksu aprēķina, izmantojot relatīvo mitrumu un temperatūru. Temperatūrai paaugstinoties no 94F līdz 97F pie 75% relatīvā mitruma, paaugstinoties temperatūrai par 1° siltuma indekss paaugstinās par 4F. Vasaras dienā relatīvais mitrums ir 75%, temperatūra ir 94F un siltuma indekss ir 124F. Novērtējiet siltuma indeksu, ja relatīvais mitrums ir 75% un temperatūra ir 100 F. Izmantojiet funkciju, lai pamatotu savu atbildi

Taisnes virziena koeficients jeb slīpums

Taisnes virziena koeficientu k var aprēķināt, ja zināmas divu taisnes punktu koordinātas. k izsaka funkcijas pieaugumu pret argumenta pieaugumu



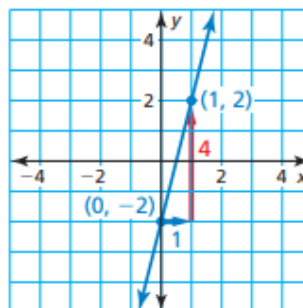
$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y \text{ izmaiņa}}{x \text{ izmaiņa}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Taisnes novietojums koordinātu plaknē	
Negatīvs slīpums: Kritums no kreisās puses uz labo, j	
Pozitīvs slīpums: Pieaugums no kreisās puses uz labo, k	
Nulles slīpums: Horizontāla taisne, l	
Nav definēts slīpums: Vertikāla taisne, n	

Piemērs Nosaki dotās taisnes slīpumu jeb virziena koeficientu

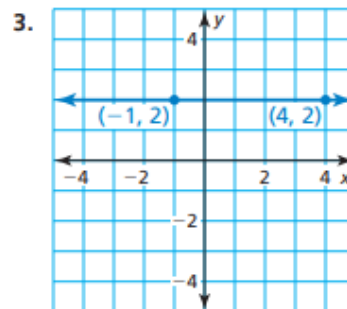
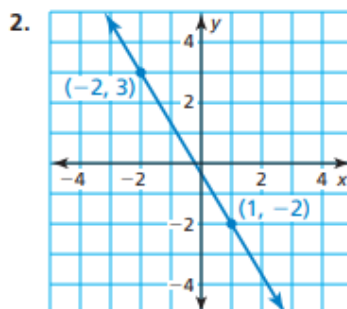
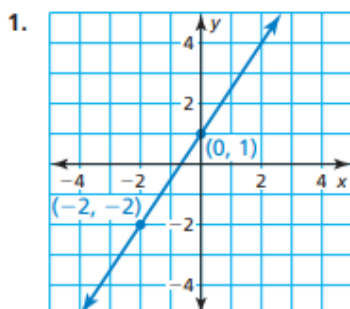
Izmanto $(x_1, y_1) = (0, -2)$ un $(x_2, y_2) = (1, 2)$.

$$\begin{aligned} \text{Slīpums} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} && \text{Uzraksti formulu} \\ &= \frac{2 - (-2)}{1 - 0} && \text{Ievieto formulā koordinātas} \\ &= 4 && \text{Nosaki } k \end{aligned}$$



Nostiprini prasmes

Nosaki taisnes virziena koeficientu jeb slīpumu!



Lineāra vienādojuma grafiks

1.Piemērs Konstruē vienādojuma $x + 3y = -3$ grafiku, nosakot krustpunktus ar koordinātu asīm

1.solis Lai noteiktu krustpunktu ar x asi, ievieto $y=0$

$$\begin{aligned} x + 3y &= -3 \\ x + 3(0) &= -3 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

Lai noteiktu krustpunktu ar y asi, ievieto $x=0$

$$\begin{aligned} x + 3y &= -3 \\ 0 + 3y &= -3 \\ y &= -1 \end{aligned}$$

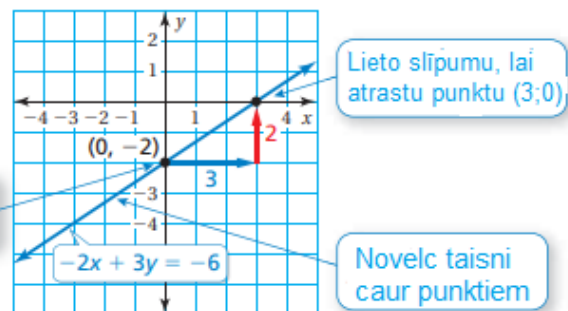
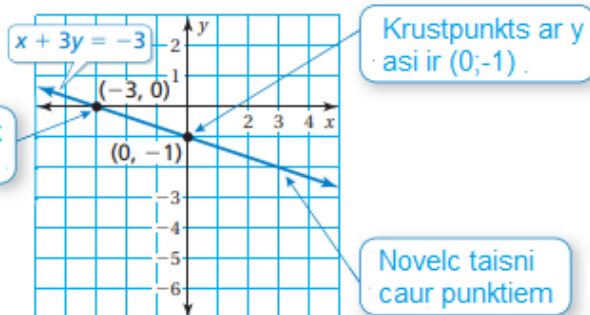
2.Piemērs

Konstruē $y = \frac{2}{3}x - 2$ grafiku, lietojot slīpumu un krustpunktu ar y asi

$$y = \frac{2}{3}x + (-2)$$

slīpums \uparrow krusto y asi

2.solis Konstruē vienādojuma grafiku



Nostiprini prasmes

Konstruē lineāru vienādojumu grafikus, nosakot krustpunktus ar koordinātu asīm

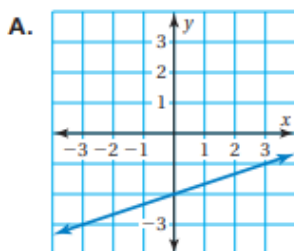
1. $x - 4y = -8$

2. $-18x + 9y = 72$

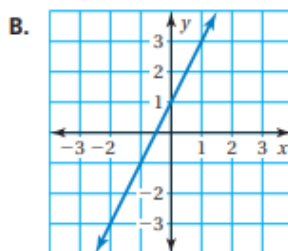
3. $2x - 3y = 12$

Savieto vienādojumu ar tā grafiku, izmantojot taisnes slīpumu (virziena koeficientu) un krustpunktu ar y asi

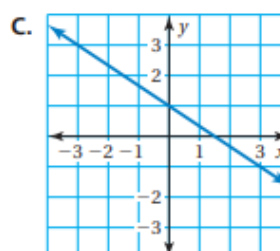
4. $y = 2x + 1$



5. $y = \frac{1}{3}x - 2$



6. $y = -\frac{2}{3}x + 1$



Lineāras funkcijas vienādojuma uzrakstīšana

Ja ir zināms taisnes slīpums jeb virziena koeficients un dotas taisnei piederoša punkta koordinātas, tad var uzrakstīt taisnes vienādojumu

1.piemērs Uzraksti taisnes vienādojumu, ja tās virziena koeficients jeb slīpums ir $\frac{3}{5}$ un tā iet caur punktu $(-5;6)$

$$y = kx + b \quad \text{Uzraksta vienādojumu vispārīgā formā}$$

$$6 = \frac{3}{5}(-5) + b \quad \text{Ievieto } k \text{ vietā } \frac{3}{5}, \text{ } x \text{ vietā } -5 \text{ un } y \text{ vietā } 6$$

$$6 = -3 + b \quad \text{Vienkāršo}$$

$$9 = b \quad \text{Nosaka } b$$

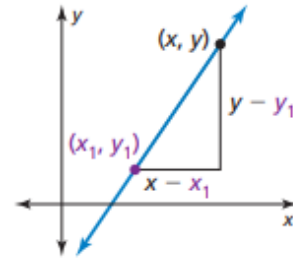
► Vienādojums ir $y = \frac{3}{5}x + 9$.

Taisnes v -mu var uzrakstīt formā $y - y_1 = k(x - x_1)$
Kur taisne iet caur punktu (x_1, y_1) , un taisnes virziena koeficients jeb slīpums ir k

$$y - y_1 = k(x - x_1)$$

slīpums

taisnes punkts (x_1, y_1)



2.piemērs Uzraksti taisnes vienādojumu formā $y - y_1 = k(x - x_1)$, ja tās virziena koeficients ir $\frac{3}{4}$ un tā iet caur punktu $(-8;3)$

$$y - y_1 = k(x - x_1) \quad \text{Uzraksta vienādojumu vispārīgā formā}$$

$$y - 3 = \frac{3}{4}[x - (-8)] \quad \text{Ievieto } k \text{ vietā } \frac{3}{4}, \text{ } x_1 \text{ vietā } -8, \text{ } y_1 \text{ vietā } 3$$

$$y - 3 = \frac{3}{4}(x + 8) \quad \text{Vienkāršo}$$

► Vienādojums ir $y - 3 = \frac{3}{4}(x + 8)$.

Nostiprini prasmes

Uzraksti taisnes vienādojumu formā $y = kx + b$

- | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. $(1, 3); k = 2$ | 2. $(4, 2); k = 3$ | 3. $(-2, 3); k = \frac{1}{2}$ |
| 4. $(6, -5); k = \frac{2}{3}$ | 5. $(4, -2); k = -\frac{1}{4}$ | 6. $(-7, -3); k = -\frac{2}{7}$ |

Uzraksti taisnes vienādojumu formā $y - y_1 = k(x - x_1)$

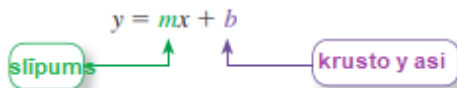
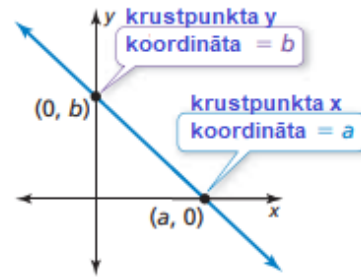
- | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 7. $(1, 1); k = 5$ | 8. $(-3, 4); k = 2$ | 9. $(6, -3); k = \frac{3}{2}$ |
| 10. $(5, 7); k = \frac{2}{5}$ | 11. $(-4, 5); k = -\frac{3}{4}$ | 12. $(-2, -3); k = -\frac{3}{8}$ |

Lineāras funkcijas vienādojums formā $y = kx + b$

Ja $y=0$, tad var noteikt taisnes krustpunktu ar x asi

Ja $x=0$, tad var noteikt taisnes krustpunktu ar y

Ja taisnes vienādojums ir uzrakstīts formā $y = kx + b$, tad b ir krustpunkts ar y asi



1.piemērs Nosaki taisnes virziena koeficientu jeb slīpumu un punktu, kurā taisne krusto y asi

a. $y = -3x - 8$

$$y = -3x + (-8)$$

► Virziena koeficients ir -3, bet y asi taisne krusto punktā -8

b. $y - 4 = \frac{1}{3}x$

$$y = \frac{1}{3}x + 4$$

► Virziena koeficients ir $\frac{1}{3}$, bet y asi taisne krusto punktā 4

2.piemērs Nosaki krustpunktus ar asīm taisnei $2x + y = 4$.

Ievieto y vietā 0 un aprēķini x

$$2x + y = 4$$

$$2x + (0) = 4$$

$$x = 2$$

Ievieto x vietā 0 un aprēķini y

$$2x + y = 4$$

$$2(0) + y = 4$$

$$y = 4$$

► Taisne x asi krusto punktā 2, y asi krusto punktā 4

Nostiprini prasmes

Nosaki taisnes virziena koeficientu jeb slīpumu un punktu, kurā taisne krusto y asi

1. $y = 4x + 7$

2. $y = -\frac{1}{3}x + 8$

3. $y = \frac{1}{9}x - 6$

4. $y + 9 = -5x$

5. $y - 2x = -6$

6. $7 + y = -\frac{2}{3}x$

Nosaki krustpunktus ar koordinātu asīm

7. $y = 2x$

8. $y = x + 8$

9. $y = 3x + 6$

10. $3x + y = 9$

11. $2x + 3y = 12$

12. $2x - 5y = 10$

13. **IEPIRKŠANĀS** Naudas summu, ko iztērējat par x grāmatām un y filmām, nosaka vienādojums

$8x + 12y = 96$. Uzzīmējiet taisni un nosakiet kādas var būt x un y vērtības!

Perpendikulāru taisņu vienādojumi

Ja taisņu virziena koeficienti ir pretēji un savstarpēji apgriezti skaitļi, tad taisnes ir perpendikulāras. Izmantojot šo nosacījumu, ir iespējams uzrakstīt perpendikulāras taisnes vienādojumu.

1.piemērs Uzraksti vienādojumu taisnei, kas iet caur punktu (-3; 8) un ir perpendikulāra taisnei $y = -3x + 4$.

1.solis Nosaki perpendikulārās taisnes virziena koeficientu. Tā kā dotās taisnes $k = -3$, tad tai perpendikulārās taisnes virziena koeficients ir $\frac{1}{3}$. Perpendikulārā taisne iet caur punktu (-3; 8).

2.solis Ievieto dotos lielumus lineāras funkcijas vispārīgajā formulā

$$y = mx + b$$

$$8 = \frac{1}{3}(-3) + b$$

$$9 = b$$

Uzraksti taisnes vispārīgo formulu

Ievieto k vietā $\frac{1}{3}$, x vietā -3 un y vietā 8

Nosaki b

► Perpendikulārās taisnes vienādojums ir $y = \frac{1}{3}x + 9$.

2.Piemērs Uzraksti vienādojumu taisnei, kas iet caur punktu (1; -2) un ir perpendikulāra taisnei $2x - 3y = -9$

1.solis Nosaki dotās taisnes virziena koeficientu

$$2x - 3y = -9$$

$$y = \frac{2}{3}x + 3$$

Uzraksti dotās taisnes vienādojumu

Izsaki y

Dotās taisnes virziena koeficients ir $\frac{2}{3}$, tāpēc perpendikulārās taisnes virziena koeficients būs ar pretēju zīmi un apgriezts skaitlis dotajam, t. i. $-\frac{3}{2}$.

2.solis Uzraksti perpendikulārās taisnes vienādojumu

$$y - y_1 = k(x - x_1)$$

$$y - (-2) = -\frac{3}{2}(x - 1)$$

$$y + 2 = -\frac{3}{2}(x - 1)$$

Uzraksti taisnes vispārīgo vienādojumu

Ievieto k vietā $-\frac{3}{2}$; x vietā 1 un y vietā -2

Vienkāršo

► Perpendikulārās taisnes vienādojums ir $y + 2 = -\frac{3}{2}(x - 1)$.

Nostiprini prasmes

Uzraksti vienādojumu taisnei, kas iet caur punktu P un ir perpendikulāra dotajai taisnei

1. $P(-4, 5); y = -4x + 2$

2. $P(6, 2); y = -\frac{1}{3}x + 1$

3. $P(-3, 7); 2x + y = -5$

4. $P(4, -5); y + 2 = \frac{4}{3}(x - 5)$

5. $P(1, 0); y = 8$

6. $P(-6, -1); x = 3$

Paralēlas un perpendikulāras taisnes

Paralēlas taisnes nekrustojas un to virzienu koeficienti jeb slīpumi ir vienādi.
Perpendikulāras taisnes krustojas, veidojot taisnu leņķi un to virziena koeficientu reizinājums ir -1 .

Piemērs Nosaki, kuras taisnes ir savstarpēji paralēlas un kuras - perpendikulāras!

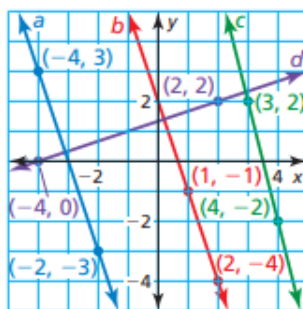
Aprēķini katras taisnes virziena koeficientu jeb slīpumu

Taisne a $k = \frac{3 - (-3)}{-4 - (-2)} = -3$

Taisne b $k = \frac{-1 - (-4)}{1 - 2} = -3$

Taisne c $k = \frac{2 - (-2)}{3 - 4} = -4$

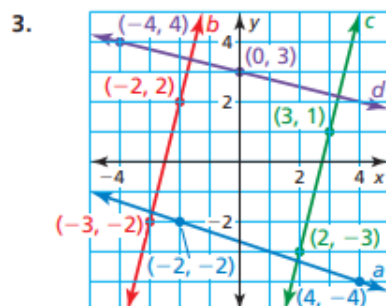
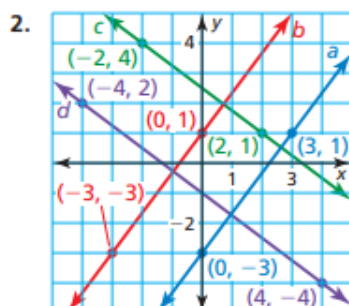
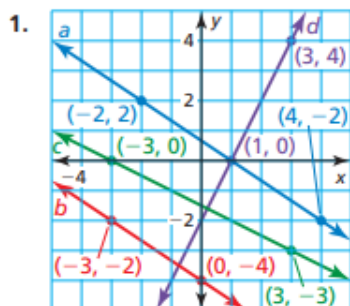
Taisne d $k = \frac{2 - 0}{2 - (-4)} = \frac{1}{3}$



► Taisnes a un b ir paralēlas, jo to virzienu koeficienti jeb slīpumi ir vienādi. Tā kā taisņu a un d koeficientu reizinājums ir -1 , tās ir perpendikulāras.

Nostiprini prasmes



Nosaki, kuras taisnes ir paralēlas un kuras ir perpendikulāras



- Četrstūra virsotnes ir $A(-5, 3)$, $B(2, 2)$, $C(4, -3)$ un $D(-2, -2)$. Vai četrstūris ABCD ir paralelograms? Argumentē savu atbildi.
- Paralelograma virsotnes ir $J(-5, 0)$, $K(1, 4)$, $L(3, 1)$ un $M(-3, -3)$. Vai paralelograms JKLM ir taisnstūris? Argumentē savu atbildi.

Lineāras funkcijas vienādojums un tā grafiks

Lineāra funkcija ir funkcija, kuras grafiks ir nevertikāla līnija. Lineāru funkciju var izteikt ar lineāru vienādojumu ar diviem mainīgajiem, $y = kx + b$, kur k ir slīpums jeb virziena koeficients un b ir y ass krustpunkts. Lineāra vienādojuma ar diviem mainīgajiem atrisinājums ir sakārtots pāris (x, y) , kas padara vienādojumu patiesu. Lineāra vienādojuma ar diviem mainīgajiem grafiks ir punktu kopa (x, y) koordinātu plaknē, kas attēlo visus vienādojuma atrisinājumus.

Diskrēts definīcijas apgabals	Nepārtraukts definīcijas apgabals
Diskrēts DA sastāv no konkrētiem skaitļiem	Nepārtraukts DA ir skaitļu intervāls
Piemēram: Veseli skaitļi no 1 līdz 5	Piemēram: visi reālie skaitļi no 1 līdz 5
	

Piemērs Lineārā funkcija $y = 29,8x$ apzīmē kilometru skaitu y , ko Zeme pārvietojas orbitā ap Sauli x sekundēs. (a) Atrodiet funkcijas definīcijas apgabalu. Vai DA ir diskrēts vai nepārtraukts? Paskaidrojiet. (b) Konstruējiet funkcijas grafiku, izmantojot tās DA.

- a. Zeme var pārvietoties orbitā sekundes daļu. Sekunžu skaits x , ko Zeme pārvietojas orbitā, var būt jebkura vērtība, kas ir lielāka vai vienāda ar 0.

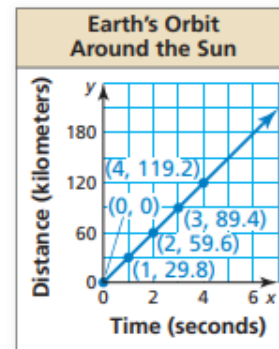
▶ Tātad, DA ir $x \geq 0$, DA ir nepārtraukts

- b. Izveido vērtību tabulu

x	0	1	2	3	4
$y = 29,8x$	0	29,8	59,6	89,4	119,2

Uzzīmējiet sakārtotos pārus. Novelciet līniju caur punktiem, sākot no $(0, 0)$.

Izmantojiet bultiņu, lai norādītu, ka līnija turpinās bezgalīgi.



Nostiprini prasmes

Aizpildi vērtību tabulas!

1.

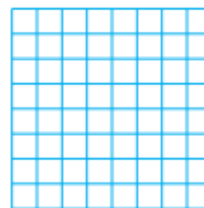
x	-2	-1	0	1	2
$y = x + 2$					

2.

x	-2	-1	0	1	2
$y = x - 7$					

3. Ekskursija ar ātrlaivu maksā 60 USD par biļeti. Palikušas 5 biļetes. Kopējās izmaksas y biļetēm ir funkcija no biļešu skaita t , kuras tu pērc.

- a. Atrodiet funkcijas definīcijas apgabalu. Vai DA ir diskrēts vai nepārtraukts? Paskaidrojiet!

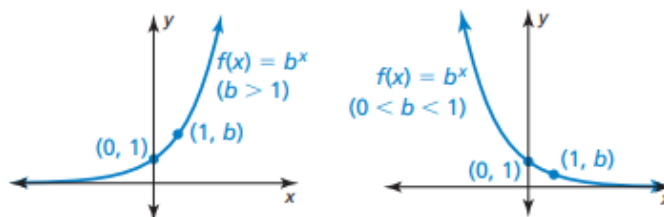


- b. Uzzīmējiet funkcijas grafiku!

Ekspontfunkcija un tās grafiks

Ekspontfunkcija ir nelineāra funkcija, kura ir izteikta formā $y = ab^x$, kur $a \neq 0, b \neq 1$, un $b > 0$.

- Ja $a > 0$ un $b > 1$, tad funkcija ir eksponenciāli augoša funkcija
- Ja $a > 0$ un $0 < b < 1$, tad funkcija ir eksponenciāli dilstoša funkcija



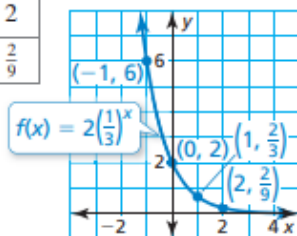
Piemērs Nosakiet, vai dotā funkcija atspoguļo eksponenciālu augšanu vai eksponenciālu dilšanu. Pēc tam izveidojiet funkcijas grafiku.

a. $f(x) = 2\left(\frac{1}{3}\right)^x$

Tā kā $a = 2$ ir pozitīvs un $b = \frac{1}{3}$ lielāks nekā 0 un mazāks nekā 1, funkcija ir eksponenciāli dilstoša.

Izmanto tabulu, lai uzzīmētu funkcijas grafiku

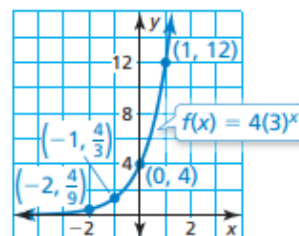
x	-1	0	1	2
y	6	2	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{9}$



b. $f(x) = 4(3)^x$

Tā kā $a = 4$ ir pozitīvs un $b = 3$ ir lielāks nekā 1, funkcija ir eksponenciāli augoša. Izmanto tabulu, lai uzzīmētu funkcijas grafiku.

x	-2	-1	0	1
y	$\frac{4}{9}$	$\frac{4}{3}$	4	12



Nostiprini prasmes

Nosakiet, vai funkcija atspoguļo eksponenciālu augšanu vai eksponenciālu dilšanu. Pēc tam konstruējiet funkcijas grafiku.

1. $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

2. $f(x) = \left(\frac{4}{3}\right)^x$

3. $f(x) = 0.5(4)^x$

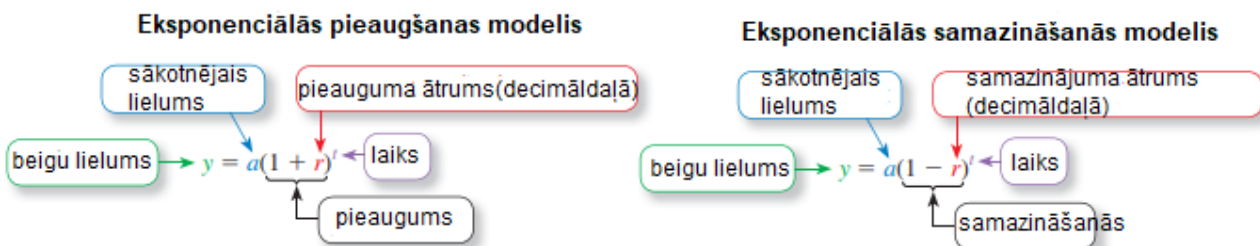
4. $f(x) = 3(0.75)^x$

5. $f(x) = 2(0.8)^x$

6. $f(x) = 5(2)^x$

Reālu procesu modelēšana ar eksponentfunkciju

Eksponenciāls pieaugums notiek, ja kāds lielums vienādos laika intervālos palielinās par vienu un to pašu koeficientu, turpretim eksponenciālā samazināšanās notiek, kad lielums vienādos laika intervālos samazinās par vienu un to pašu koeficientu.



Piemērs Pārveidojiet funkciju $y = 120(1.25)^{t/12}$, lai noteiktu, vai tā atspoguļo eksponenciālu pieaugumu vai eksponenciālu samazināšanos. Pēc tam atrodiet izmaiņu procentuālo likmi.

$y = 120(1.25)^{t/12}$	Uzraksti funkciju
$= 120[(1.25)^{1/12}]^t$	Pārveido pakāpi kā pakāpi kāpinātu pakāpē
$\approx 120(1.02)^t$	Nosaki pakāpes vertību
$= 120(1 + 0.02)^t$	Uzraksti formā $y = a(1 + r)^t$.

► Funkcija atspoguļo eksponenciālu pieaugumu, un pieauguma temps ir aptuveni 0,02 jeb 2%.

Nostiprini prasmes

Pārveidojiet funkciju, lai noteiktu, vai tā atspoguļo eksponenciālu pieaugumu vai eksponenciālu samazināšanos. Pēc tam atrodiet izmaiņu procentuālo likmi.

- $y = 80(0.85)^{-2t}$
- $y = 67(1.13)^{t/4}$
- $y = 5\left(\frac{3}{2}\right)^{-8t}$
- $y = 17\left(\frac{2}{5}\right)^{0.65t}$
- $y = 4(0.5)^{t/88}$
- $y = 31(1.02)^{4t}$
- $y = 9(1.12)^{0.3t}$
- $y = 750(0.88)^{t/3}$
- $y = (0.64)^{5t}$
- $y = 6(0.82)^{-0.25t}$