



**LATVIJAS UNIVERSITĀTE**  
**Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte**  
**A. Liepas Neklātienes matemātikas skola**



Mazā  
matemātikas  
universitāte

Brauciet lēnām pār tiltu,  
draugi

Kristīne Akopjana

# Kas ir uzdevumi par kustību?

- Galvenā formula  $s = vt$ , kur

$s$ - ceļš       $v$ - ātrums       $t$ - laiks

- *Vidējais ātrums*  $= \frac{\text{viss ceļš}}{\text{viss laiks}}$

- Vienmērīga paātrināšanās:  $v = v_0 + at$ , kur

$v$ - beigu ātrums       $v_0$ - sākuma ātrums       $a$ - paātrinājums       $t$ - laiks

# Mērvienību pārveidošana

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$x \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1000x \text{ m}}{60 \text{ min}} = \frac{1000x \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{10x \text{ m}}{36 \text{ s}} = \frac{x \text{ m}}{3,6 \text{ s}}$$

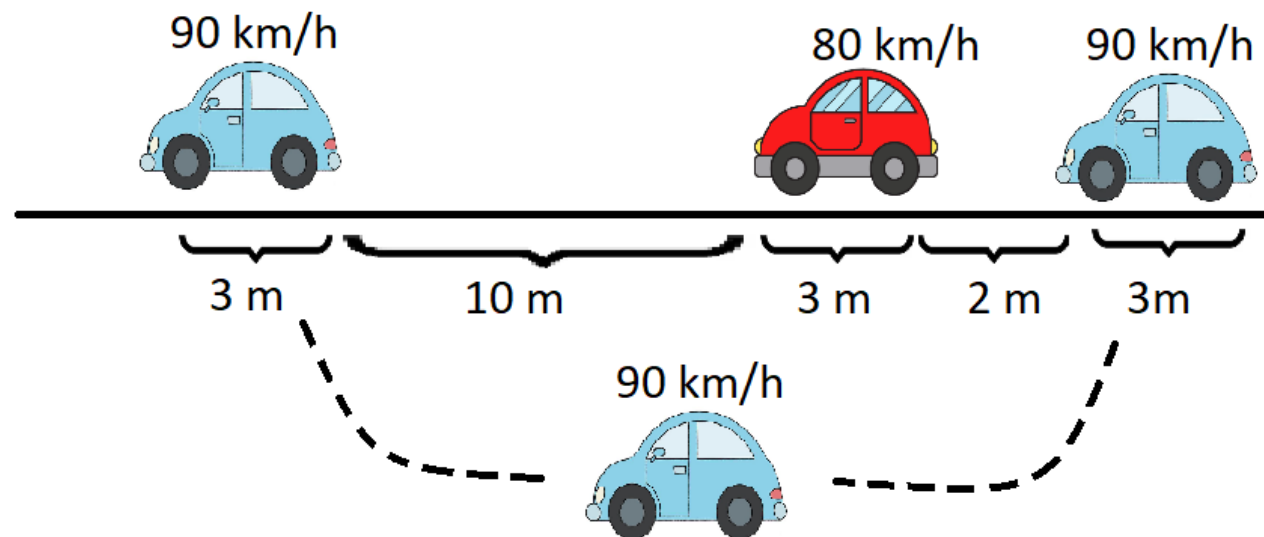
Tātad, lai pārietu  $\frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ir jādala ar 3,6

# Kāpēc mums vajag matemātiku uz ceļa?

- Drošība
- Ceļu būvniecība
- Satiksmes regulēšana, loģistika
- Navigācija

# Piemēri

- Cik ilgs laiks nepieciešams, lai veiktu apdzīšanas manevru ar ātrumu 90 km/h, ja apdzīšanu var sākt atrodoties 2 m no priekšējās mašīnas, kura kustas ar ātrumu 80 km/h un atpakaļ iekārtoties drīkst, kad starp mašīnām ir 10 m, bet mašīnas ir 3 m garas?



# Apdzīšanas uzdevums

1)  $S = 2 + 3 + 10 + 3 = 18 \text{ m}$   
(kādu attālumu apdzenošajai mašīnai jāiedzen)

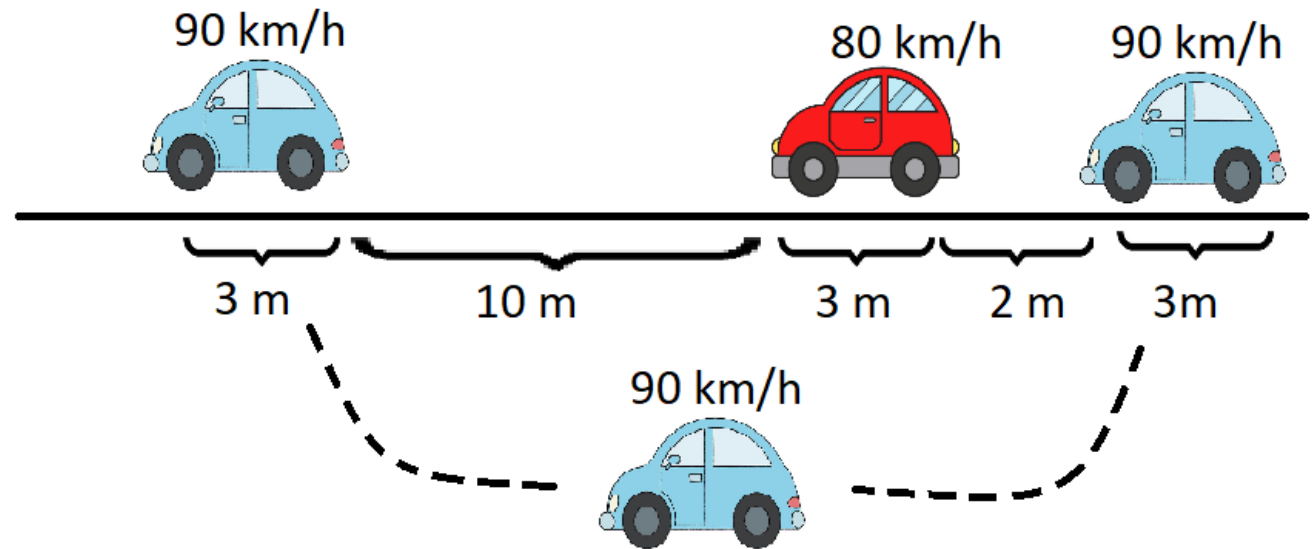
2)  $v = 90 : 3,6 = 25 \text{ m/s}$   
(apdzenošās mašīnas ātrums)

3)  $v = 80 : 3,6 = 22,2 \text{ m/s}$   
(apdzenamās mašīnas ātrums)

4)  $25 - 22,2 = 2,8 \text{ m/s}$

(ar kādu ātrumu «apdzēn»)

5)  $18 : 2,8 = 6,4 \text{ s}$  (tik ilgi apdzīs)



# Uzdevums par vilcienu

Autobusa maršruts šķērso dzelzceļa sliežu pārbrauktuvi, kas ir 300 m plata. Zināms, ka katru rītu plkst.7.30 šo pārbrauktuvi šķērso 3 km garš preču vilciens ar ātrumu 50 km/h. Uzzini, cik ilgi autobusam būs jāstāv pie barjeras pirms sliedēm, ja maršruti netiks saskaņoti un barjera aizveras un atveras 1 min pirms un pēc vilciena.

$$300 \text{ m} = 0,3 \text{ km}$$

$$1) 3 + 0,3 = 3,3 \text{ km (tādu attālumu jāveic vilcienam)}$$

$$2) 3,3 : 50 = 0,066 \text{ (h)} = 3,96 \text{ (min)} \approx 3 \text{ min } 58 \text{ s (tik ilgi brauks)}$$

$$3) 3 \text{ min } 58 \text{ s} + 2 \text{ min} = 5 \text{ min } 58 \text{ s (tik ilgi jāgaida)}$$

# Grafiki

Uz  $y$  ass atkarīgais lielums, uz  $x$  ass neatkarīgais

## Laika gaitā nemainās

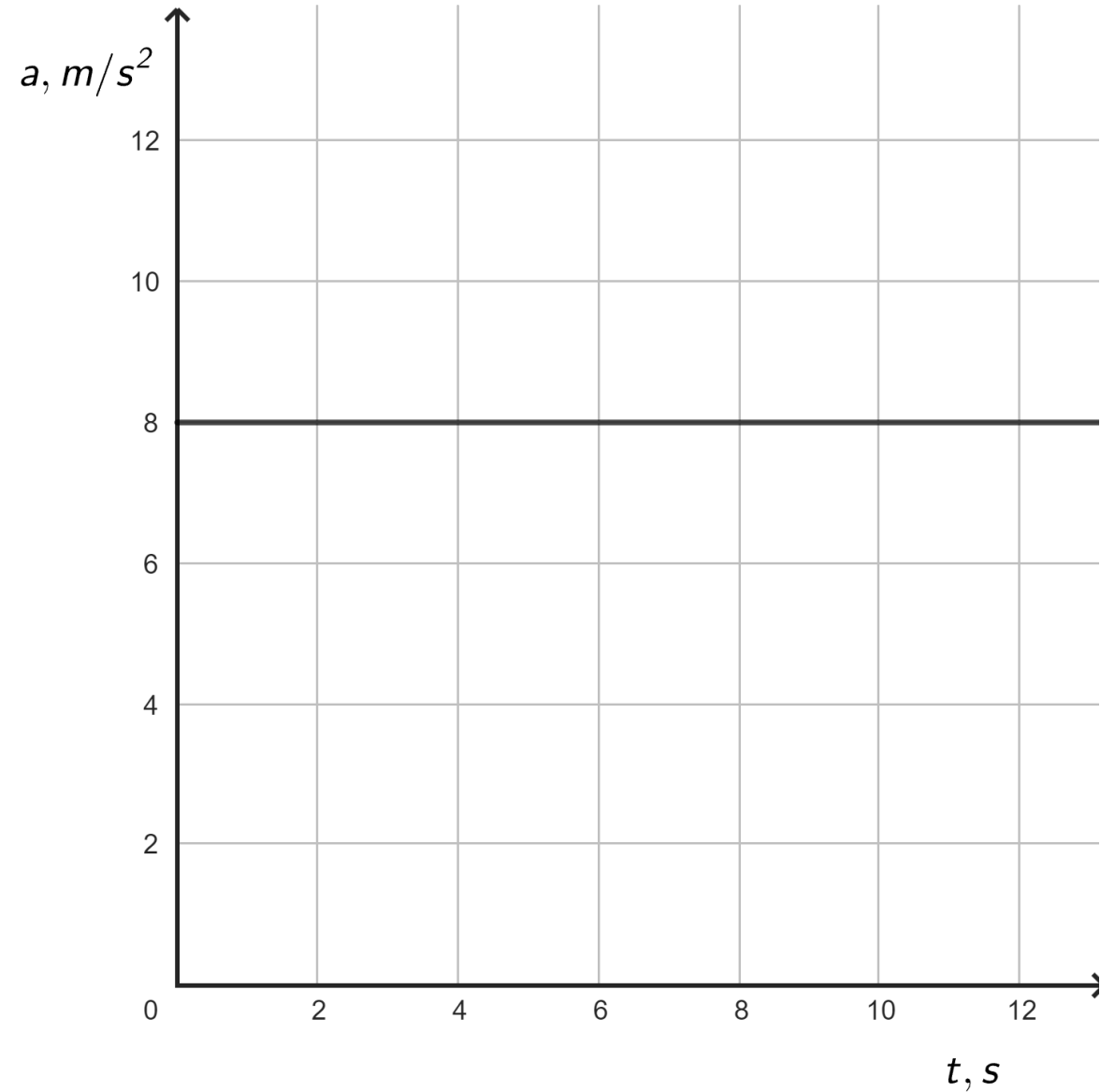
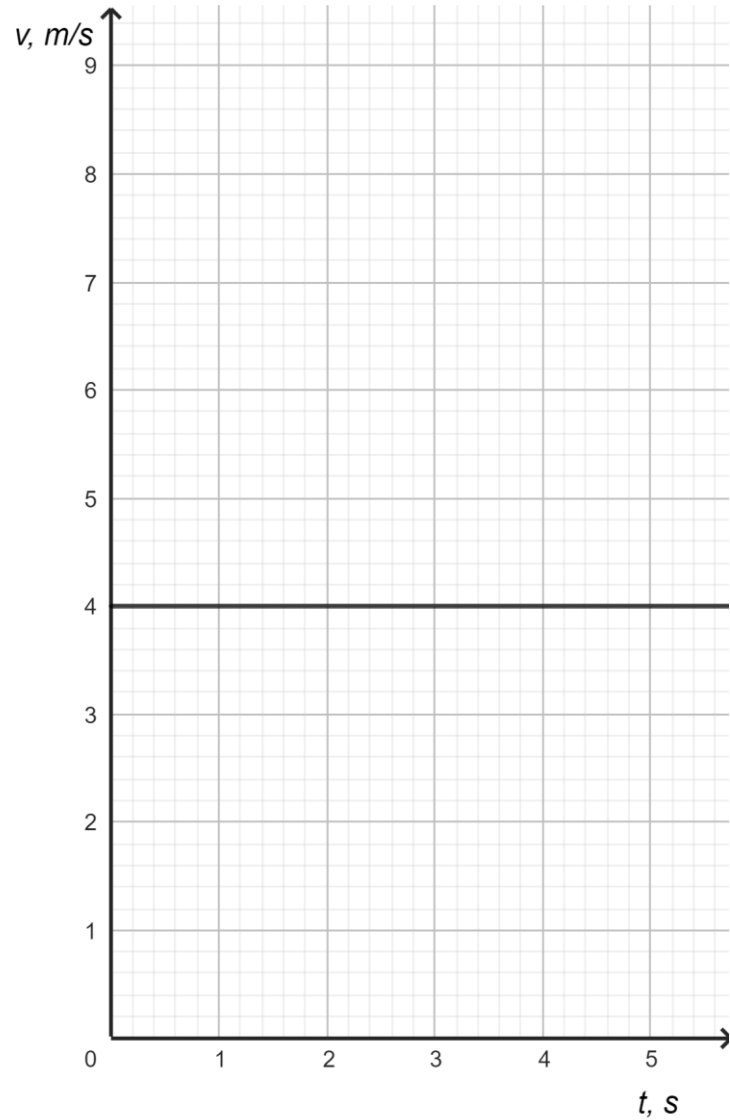
- Taisne, kas paralēla  $t$  asij

## Laika gaitā mainās

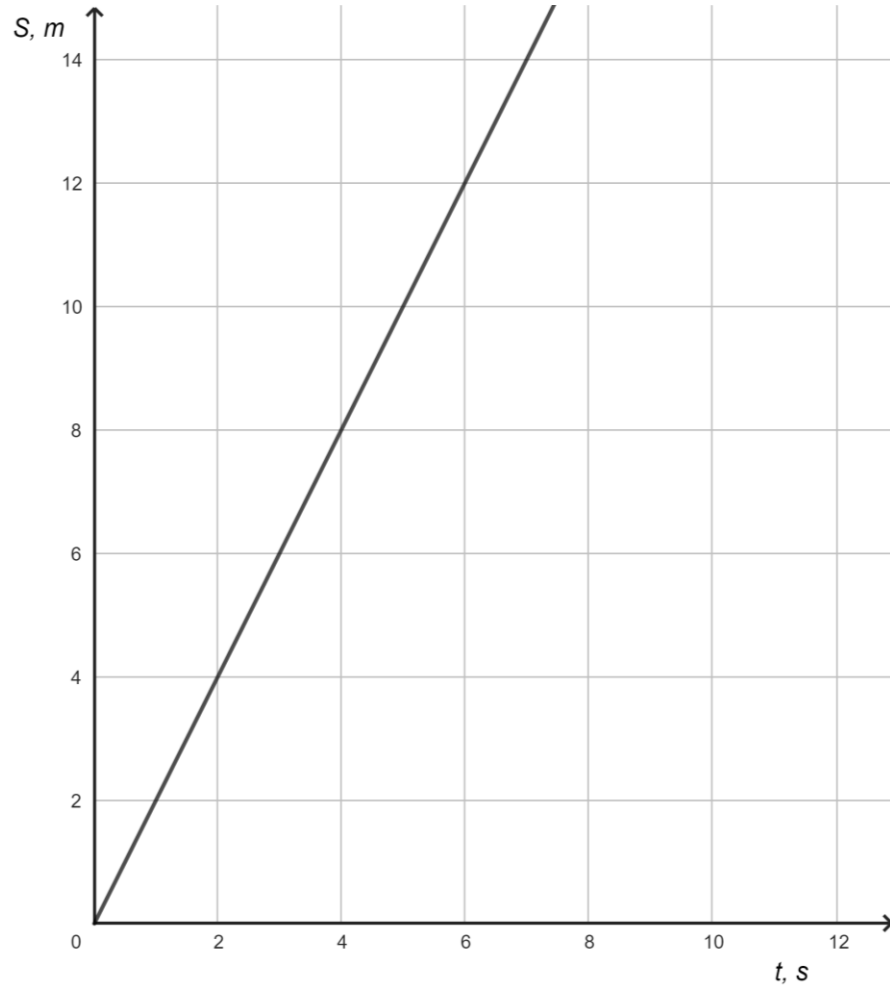
- Nosakām, kādu funkciju attēlo (taisni, parabolu utt.)
- Uzzīmējam šo funkciju



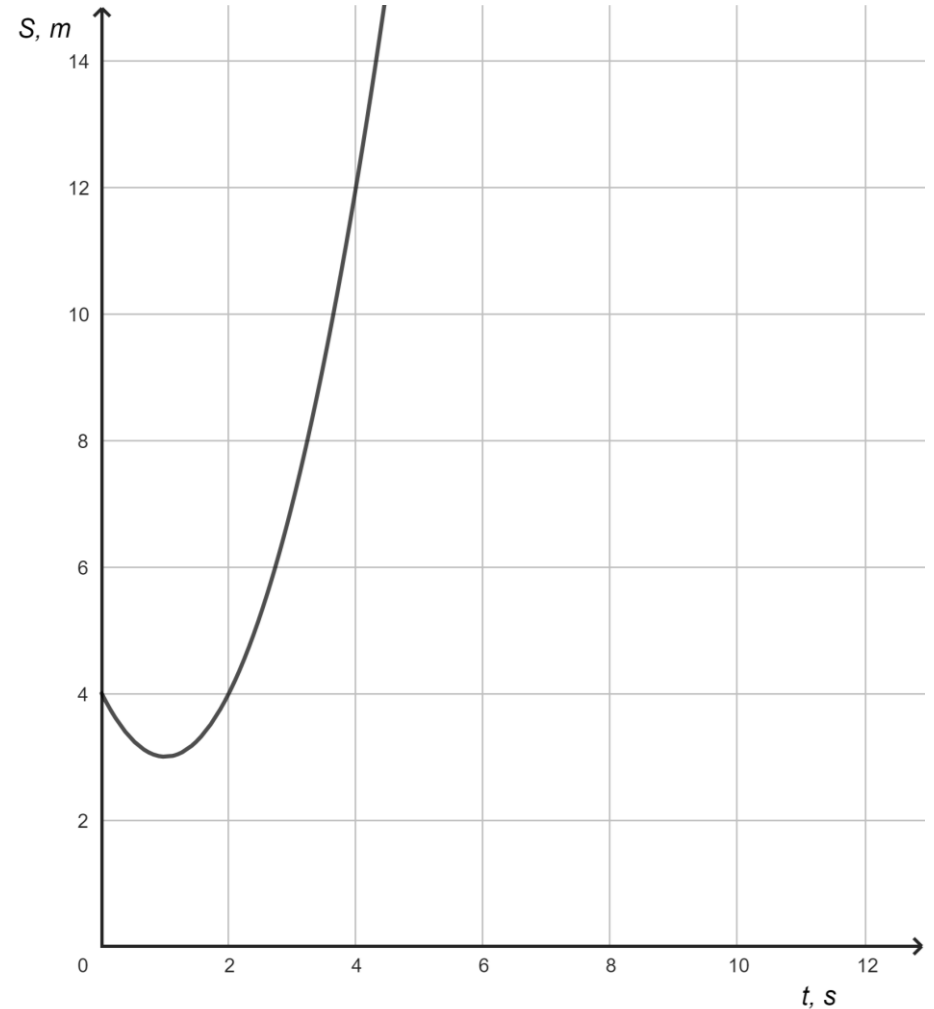
# Grafiki, laika gaitā nemainās



# Grafiki, laika gaitā mainās



Pie konstanta ātruma  $S = vt$  – tā ir taisne



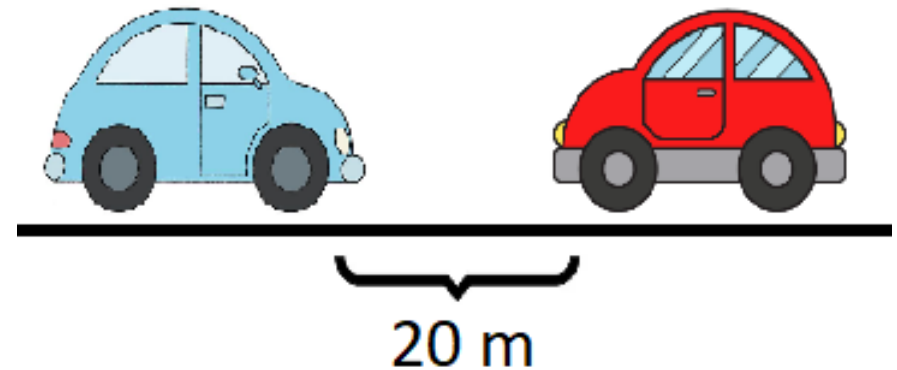
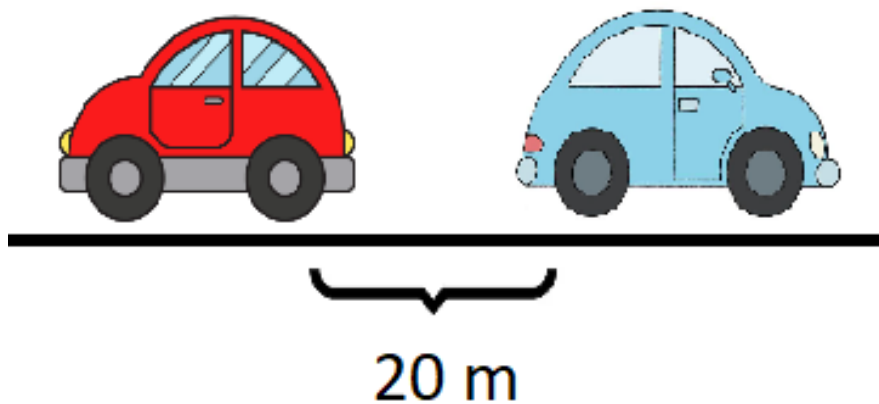
Paātrinoties ar vienmērīgu paātrinājumu

$$S = t \cdot (v_0 + at) = v_0t + at^2$$

Tā ir parabola

# Zīmējuma nepieciešamība

Starp punktiem A un B ir 200 km. Viena otrai pretī izbrauca 2 mašīnas. Aprēķināt, kādi bija mašīnu ātrumi, ja pēc 2 stundām starp mašīnām bija 20 km un vienas mašīnas ātrums bija par 10 km/h lielāks nekā otras.



# Kā risināt uzdevumus ar algebriskām daļām

1) Tabula

2) Vienādojums

3) Definīcijas kopa

4) Algebra

**Uzdevums:** Motorlaiva nobrauca pret straumi 16 km un atgriezās atpakaļ, veicot atpakaļceļu par 40 min īsākā laikā nekā turpceļu. Aprēķināt laivas ātrumu stāvošā ūdenī, ja straumes ātrums ir 2 km/h.

# Tabula

	$v, \text{ km/h}$	$t, \text{ h}$	$s, \text{ km}$
Pa straumi	$x + 2$	$\frac{16}{x + 2}$	16
Pret straumi	$x - 2$	$\frac{16}{x - 2}$	16
Stāvošā ūdenī	$x$	-	-

**Uzdevums:** Motorlaiva nobrauca pret straumi 16 km un atgriezās atpakaļ, veicot atpakaļceļu par 40 min īsākā laikā nekā turpceļu. Aprēķināt laivas ātrumu stāvošā ūdenī, ja straumes ātrums ir 2 km/h.

# Vienādojums un definīcijas kopa

$$\frac{16}{x+2} = \frac{16}{x-2} - \frac{2}{3}$$

$x - 2$ ... tik km/h motorlaivas ātrums pret straumi  $\rightarrow x - 2 \geq 0$

$x - 2$  ir saucējs  $\rightarrow x - 2 > 0 \rightarrow x > 2$

$D_f = (2; +\infty)$

**Uzdevums:** Motorlaiva nobrauca pret straumi 16 km un atgriezās atpakaļ, veicot atpakaļceļu par 40 min īsākā laikā nekā turpceļu. Aprēķināt laivas ātrumu stāvošā ūdenī, ja straumes ātrums ir 2 km/h.

# Algebra

$$\frac{16}{x+2} = \frac{16}{x-2} - \frac{2}{3} \quad | 3(x-2)(x+2)$$

$$\frac{3 \cdot 16 \cdot (x-2)}{3 \cdot (x+2)(x-2)} = \frac{3 \cdot 16 \cdot (x+2)}{3 \cdot (x-2)(x+2)} - \frac{2 \cdot (x-2)(x+2)}{3 \cdot (x-2)(x+2)}$$

$$48(x-2) = 48(x+2) - 2(x^2 - 4)$$

$$48x - 96 = 48x + 96 - 2x^2 + 8$$

# Algebra

$$2x^2 - 96 - 96 - 8 = 0$$

$$2x^2 - 200 = 0$$

$$2x^2 = 200 \quad |:2$$

$$x^2 = 100$$

$$x_1 = -10(\text{neder}); x_2 = 10 \left( \frac{\text{km}}{\text{h}} \right)$$

Atbilde. Laivas ātrums stāvošā ūdenī ir 10 km/h





**LATVIJAS UNIVERSITĀTE**  
**Fizikas, matemātikas un optometrijas fakultāte**  
**A. Liepas Neklātienes matemātikas skola**



Mazā  
matemātikas  
universitāte

Brauciet lēnām pār tiltu,  
draugi

Kristīne Akopjana