Konštantná funkcia a priama úmernosť

RNDr. Beáta Vavrinčíková

U: Pamätáš si definíciu lineárnej funkcie?

Ž: *Áno, nie je to nič zložité – lineárnou funkciou nazývame každú funkciu danú rovnicou*

$$y = ax + b,$$

kde $a, b \in \mathbb{R}$, definičným oborom je množina $\mathbb{R}$.

U: Výborne, a my sa dnes pozrieme na dva špeciálne prípady lineárnej funkcie. Najprv začnime situáciou, ak v rovnici $y = ax + b$ dosadíme za koeficient a nulu.

Ž: *Potom dostanem rovnicu $y = 0 \cdot x + b$, čo môžem napísať ako $y = b$. Ale to znamená, že táto funkcia nadobúda v každom bode stále tú istú hodnotu rovnú číslu b.*

U: Áno, a môžeme tiež povedať, že nadobúda stále konštantnú hodnotu, preto sa takáto funkcia nazýva konštantnou. Jej definičným oborom je tiež množina všetkých reálnych čísel, pretože nevyžaduje žiadne podmienky pre premennú x. Zhrniem to do tejto definície:

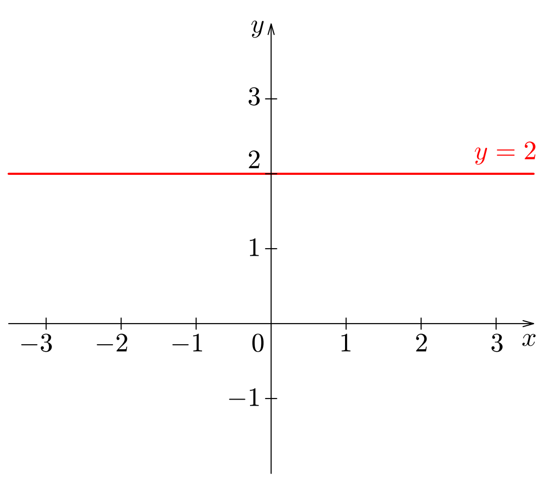
Konštantnou funkciou nazývame každú funkciu danú rovnicou

$$y = b,$$

kde $b \in \mathbb{R}$, definičný obor je množina $\mathcal{D} = \mathbb{R}$.

Skús zostrojiť graf tejto funkcie napríklad pre $b = 2$.

Ž: *Táto funkcia každému číslu priradí hodnotu 2, teda mám nakresliť všetky body s y-ovou súradnicou 2. Ale takéto body ležia na priamke rovnobežnej s osou x, teda graf vyzerá takto:*



U: Venujme sa teraz vlastnostiam konštantnej funkcie. O definičnom obore sme už povedali, že $\mathcal{D} = \mathbb{R}$. Ako to bude s oborom hodnôt?

Ž: *Keďže konštantná funkcia nadobúda len jednu hodnotu, tak obor hodnôt bude jednoprvková množina,* $\mathcal{H} = \{b\}$.

U: Poďme na ďalšie vlastnosti tejto funkcie.

Ž: *Je to párna funkcia, keďže graf je súmerný podľa* y*-ovej osi, ale mohla by byť aj nepárna, keby graf splynul s osou* x*-ovou.*

U: Áno, teda nepárna je pre $b = 0$.

Ž: *Zvláštne, v takom prípade je párna a súčasne i nepárna.*

U: Áno, je to tak. Povedzme si ďalej o monotónnosti.

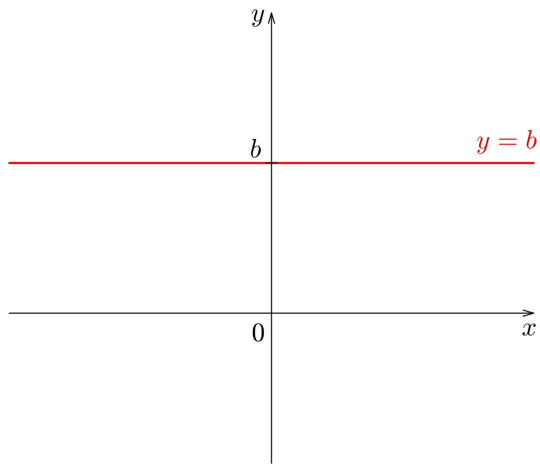
Ž: *Pokiaľ ide o monotónnosť, už v názve je povedané, že je to konštantná funkcia.*

U: Ja len doplním, že je zároveň nerastúca aj neklesajúca.

Ž: *V každom bode má neostré maximum aj minimum, ostré lokálne extrémy nemá. Je ohraničená zhora aj zdola a nie je prostá.*

U: Výborne, teraz všetko, čo sme o konštantnej funkcii povedali, zhrnieme do tabuľky:

Vlastnosti konštantnej funkcie $y = b, \quad b \in \mathbb{R}$:



1. grafom je priamka rovnobežná s osou x;
2. definičný obor $\mathcal{D} = \mathbb{R}$;
3. obor hodnôt $\mathcal{H} = \{b\}$;
4. je párna; ak navyše $b = 0$, tak je aj nepárna;
5. v každom bode má neostré maximum aj minimum;
6. je ohraničená;
7. nie je prostá.

Ž: *Pravdu povediac, tá konštantná funkcia mi pripadá až príliš jednoduchá. Využíva sa vôbec niekde?*

U: Ale áno, na funkcie, ktorých grafom je rovnobežka s osou x, prípadne jej časť, môžeme občas naďabiť aj tam, kde by sme to nečakali. Skús napríklad zostrojiť graf funkcie

$$y = \log_x x.$$

Ž: *Uf, že som radšej nemlčal...*

U: Nevešaj hlavu, zvládneš to! Začni určením definičného oboru.

Ž: *Je to logaritmická funkcia, a tá je definovaná len z kladných čísel, teda musí byť $x > 0$.*

U: Dobre, ale všimni si, že premennú x máme nielen v argumente logaritmu, ale aj v základe logaritmu. A pre ten okrem podmienky $x > 0$ platí ešte jedna podmienka, $x \neq 1$.

Ž: *Teda napokon dostávam definičný obor v tvare*

$$\mathcal{D} = (0; \infty) - \{1\}.$$

U: Teraz ešte skús upraviť predpis funkcie $y = \log_x x$. Nevieš ako? Tak ti pomôžem. Pripomeniem ti definíciu logaritmu:

$$y = \log_a x \Leftrightarrow a^y = x, \quad a > 0,\ a \neq 1,\ x > 0.$$

Spýtam sa teda takto: x na koľkú mi dá x?

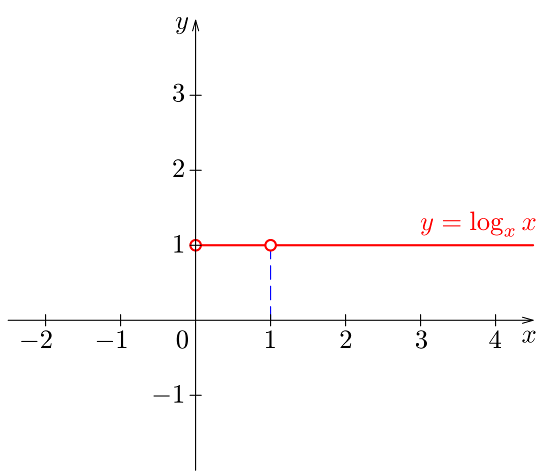
Ž: *Predsa na prvú.*

U: Áno, teda $y = \log_x x = 1$.

Ž: *Ale veď to je konštantná funkcia a jej grafom bude priamka rovnobežná s osou x. Aké ľahké!*

U: Počkaj, počkaj, veľmi si sa rozbehol, načo sme určovali definičný obor?

Ž: *Predsa na to, aby sme potom naňho zabudli ... Ale nie, teraz vážne – definičný obor hovorí, že grafom nebude celá priamka, ale len polpriamka bez krajného bodu, a aj to z nej ešte vyhryzneme jeden bod. Teda graf vyzerá takto:*

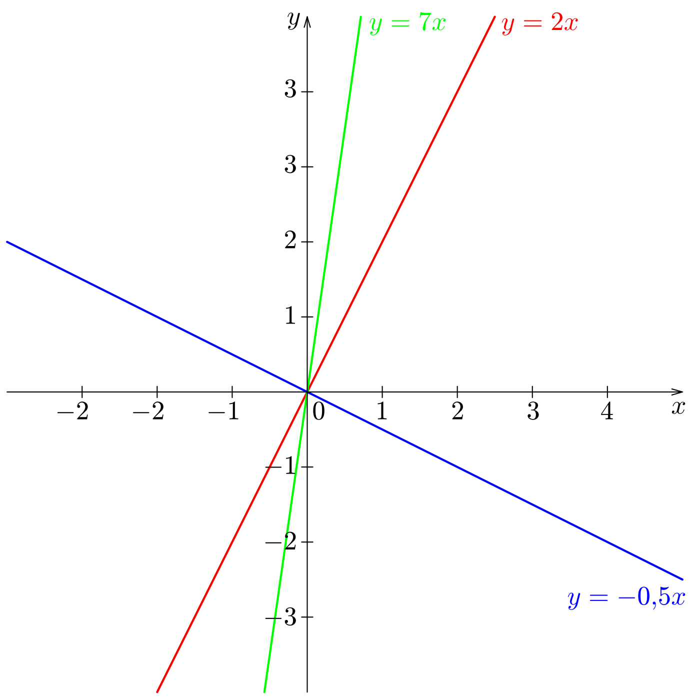


U: Teraz sa poďme venovať ďalšiemu špeciálnemu prípadu lineárnej funkcie, ktorý nastane vtedy, ak v rovnici $y = ax + b$ dosadíme za koeficient b nulu. Aby sme sa vyhli konštantnej funkcii, dáme ešte podmienku $a \neq 0$. A tak dostaneme predpis funkcie ako

$$y = 2x$$
$$y = 7x$$
$$y = -0{,}5x$$

a podobne. Ako vyzerajú ich grafy?

Ž: *Budú to priamky, keďže ide o lineárne funkcie. Ale všimol som si, že ak za x dosadím nulu, dostanem $y = 0$, teda všetky grafy budú prechádzať bodom $[0; 0]$. Nie je ťažké ich zostrojiť, tu sú:*



U: S týmto typom funkcií, najmä ak je koeficient a kladný, sa veľmi často stretávame v bežnom živote. Napríklad pri nakupovaní – nech jeden kilogram nejakého tovaru stojí 2 €. Skús rovnicou vyjadriť sumu, ktorú zaplatíš, v závislosti od množstva kúpeného tovaru.

Ž: *To je jednoduché, označím x množstvo tovaru v kilách, y cenu v eurách a dostanem takúto tabuľku:*

x	1	2	3	4
y	2	4	6	8

Rovnicou by sa to dalo vyjadriť ako

$$y = 2x.$$

U: Dobre. V tabuľke si môžeš všimnúť, že platí toto: koľkokrát sa zväčšila hodnota premennej x, toľkokrát sa zväčšila hodnota premennej y. Vtedy hovoríme, že tieto premenné sú priamo úmerné veličiny.

Ž: *Aha, preto sa takáto funkcia nazýva priama úmernosť.*

U: Áno, má rovnaké vlastnosti ako lineárna funkcia, preto ich nebudeme nanovo uvádzať, zopakujem len definíciu:

Priamou úmernosťou nazývame každú funkciu danú rovnicou

$$y = ax,$$

kde $a \in \mathbb{R} - \{0\}$***, definičný obor je množina*** $\mathbb{R}$***.***

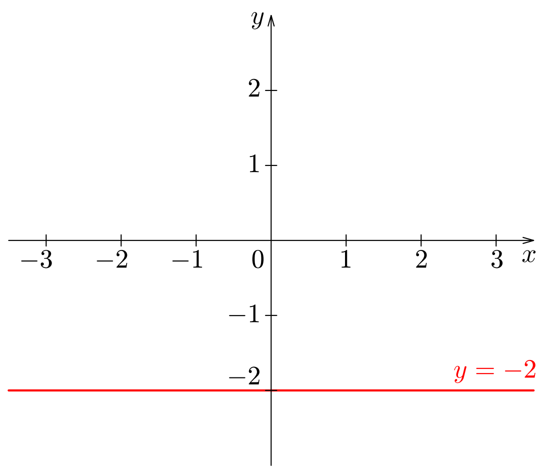
Koeficient a nazývame koeficient priamej úmernosti.

Príklad 1: *Zostrojte grafy funkcií: a)* $y = -2$; *b)* $y = \dfrac{2x+4}{x+2}$; *c)* $y = \dfrac{x}{|x|}$

Ž: *Ten prvý prípad je veľmi jednoduchý, rovnica*

$$y = -2$$

hovorí o konštantnej funkcii. Jej grafom je priamka rovnobežná s osou x*, pričom os* y *pretne v bode* -2*. Na obrázku je graf:*



U: To bola len taká rozcvička, uvidíme, ako ti to pôjde ďalej. Druhá funkcia je daná rovnicou

$$y = \frac{2x+4}{x+2}.$$

Ž: *To vyzerá ako lineárna lomená funkcia, ale keď sa dobre pozriem, tak vidím, že v čitateli môžem vybrať dvojku pred zátvorku, dostanem*

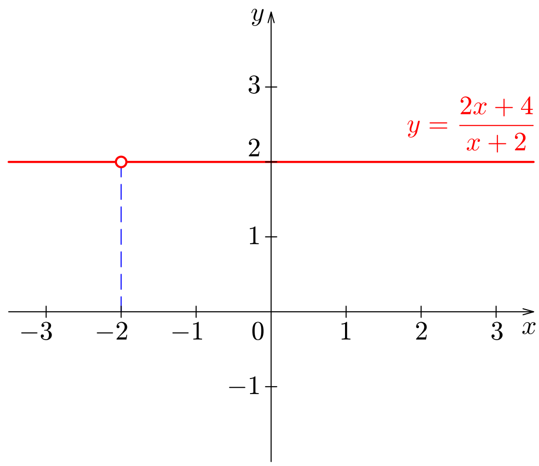
$$y = \frac{2x+4}{x+2} = \frac{2(x+2)}{x+2} = 2.$$

Takže mi opäť vyšla konštantná funkcia a teda grafom bude zase priamka.

U: Musím ťa trochu pribrzdiť, nože sa ešte raz pozri na zadanie.

Ž: *Niečo som zabudol? No jasné, ušlo mi, že treba napísať podmienku* $x \neq -2$*. Teda funkcia nie je v tomto bode definovaná, definičný obor je* $\mathcal{D} = \mathbb{R} - \{-2\}$*. Preto jej grafom bude priamka bez jedného bodu.*

U: Teraz to už je v poriadku, graf je na ďalšom obrázku:



Ž: *Tretia funkcia je daná rovnicou*

$$y = \frac{x}{|x|}$$

a poučený predchádzajúcou situáciou radšej hneď píšem podmienku $x \neq 0$.

U: Dobre, teda $\mathcal{D} = \mathbb{R} - \{0\}$. Čo spravíš s tou absolútnou hodnotou?

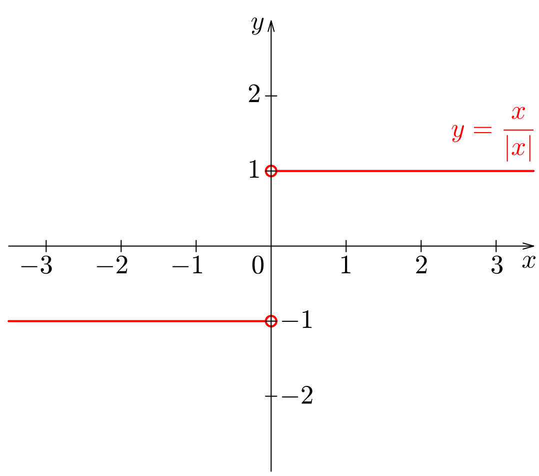
Ž: *Tá znamená niečo iné pre čísla kladné a niečo iné pre čísla záporné, takže si to rozdelím. Ak* x *bude kladné, tak viem, že* $|x| = x$, *teda pre funkciu platí*

$$y = \frac{x}{|x|} = \frac{x}{x} = 1.$$

Ale ak x *bude záporné, vtedy platí, že* $|x| = -x$, *takže dostanem*

$$y = \frac{x}{|x|} = \frac{x}{-x} = -1.$$

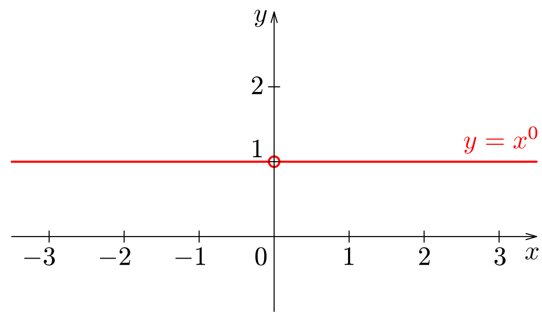
Vlastne ako keby to bolo zložené z dvoch konštantných funkcií, grafom budú dve polpriamky rovnobežné s osou x. *A nesmiem zabudnúť vynechať nulu, teda vyzerá to takto:*

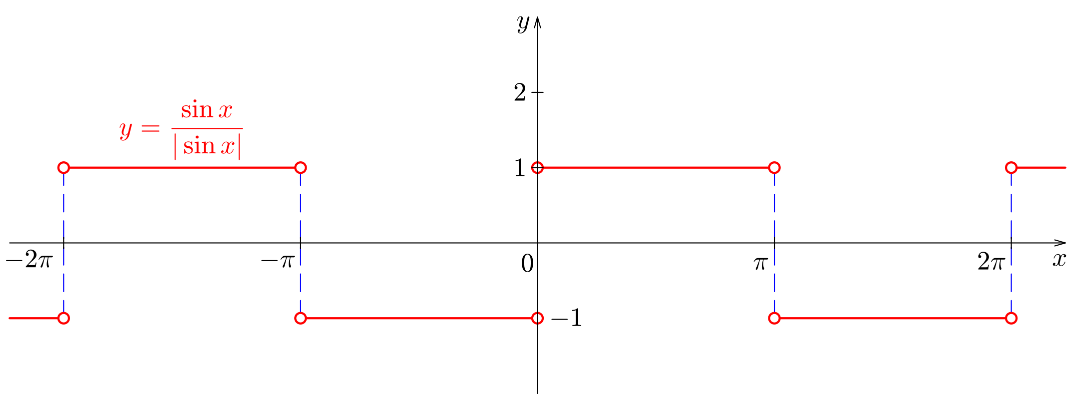


U: Výborne.

Úloha 1: *Zostrojte grafy funkcií: a)* $y = x^0$*;* *b)* $y = \dfrac{\sin x}{|\sin x|}$.

Výsledok:





Príklad 2: *Z nasledujúcich príkladov vyberte tie, v ktorých sú veličiny vo vzťahu priamej úmernosti:*
a) čas jazdy autom a počet prejdených kilometrov pri konštantnej rýchlosti;
b) veľkosť polomeru a dĺžka kružnice;
c) dĺžka strany štvorca a veľkosť jeho obsahu;
d) množstvo tovaru a jeho cena pri stálej cene za jeden kilogram;
e) výška človeka a jeho vek.

U: Najprv si pripomeňme, čo je to priama úmernosť.

Ž: *Priamou úmernosťou nazývame funkciu danú rovnicou $y = ax$, kde $a \in \mathbb{R} - \{0\}$, definičný obor $\mathcal{D} = \mathbb{R}$.*

U: Ja len doplním, že pri praktických úlohách môže byť definičný obor aj iný.

Ž: *Áno, napríklad nemá zmysel uvažovať o zápornom čase alebo veku.*

U: Presne tak. Pri riešení našej úlohy si môžeme pomôcť aj tým, že pre priamo úmerné veličiny platí: koľkokrát sa zväčší jedna veličina, toľkokrát sa zväčší druhá veličina.

Ž: *Začnem prvou dvojicou, mám posúdiť, či sú priamo úmerné čas jazdy autom a počet prejdených kilometrov pri stále rovnakej rýchlosti. Myslím, že áno, pretože koľkokrát dlhšie pôjdem autom, toľkokrát viac kilometrov prejdem.*

U: Vedel by si to zapísať aj rovnicou?

Ž: *Z fyziky poznám vzťah*

$$s = v \cdot t,$$

kde s je dráha v kilometroch, v je rýchlosť v kilometroch za hodinu a t je čas v hodinách.

U: Výborne, v našom prípade sa nemení rýchlosť, teda tá predstavuje koeficient priamej úmernosti.

Ž: *V časti b) sa hovorí o polomere a dĺžke kružnice. Tu zase poznám vzorec*

$$o = 2\pi r,$$

ktorý slúži na výpočet dĺžky kružnice. A vidím, že má tvar rovnice priamej úmernosti, pričom koeficientom úmernosti je číslo 2π.

U: Teda aj tieto veličiny boli priamo úmerné, poďme na tretiu časť.

Ž: *Závislosť medzi stranou štvorca a jeho obsahom je tiež ľahká, to vie každý, že*

$$S = a^2.$$

Ale to už nebude priama úmernosť, to bude nejaká kvadratická závislosť, keďže je tam a^2.

U: Máš pravdu, ja len uvediem na ilustráciu, že ak zväčšíme stranu štvorca napríklad trikrát, obsah sa nezväčší trikrát, ale až deväťkrát.

Ž: *Idem na časť d) – množstvo tovaru a jeho cena pri stálej cene za jeden kilogram. Označím si x množstvo tovaru, y jeho cenu a povedzme písmenom c cenu za jeden kilogram. Potom bude platiť, že koľkokrát viac tovaru nakúpim, toľkokrát viac zaplatím, teda ide o priamu úmernosť a jej rovnica je*

$$y = c \cdot x.$$

U: Výborne, ostala ti posledná časť – porovnať výšku človeka a jeho vek.

Ž: *Tak tu určite neexistuje nejaký vzorec, ktorý by platil rovnako na všetkých.*

U: A určite neplatí, že dvakrát starší človek je dvakrát vyšší, teda tu nie sú veličiny priamo úmerné.

Úloha 2: *Z nasledujúcich príkladov vyberte tie, v ktorých sú veličiny vo vzťahu priamej úmernosti:*

a) priemerná rýchlosť chôdze chodca a čas potrebný k prejdeniu určenej vzdialenosti;

b) dĺžka strany štvorca a veľkosť jeho obvodu;

c) počet výhercov a výška výhry pri konštantnej sume určenej na všetky výhry spolu.

Výsledok: b

Príklad 3: *Zistite, či je niektorou z uvedených tabuliek určená priama úmernosť. Ak áno, zapíšte jej rovnicu.*

a)

x	-1	$-\frac{1}{3}$	2	3	5
y	3	1	-6	8	15

b)

x	-2	$-0{,}2$	3	5	10
y	$-0{,}4$	$-0{,}04$	$0{,}6$	1	2

U: Predpokladajme, že prvá tabuľka predstavuje priamu úmernosť. Čo by to znamenalo?

Ž: *To by znamenalo, že medzi druhým a prvým riadkom existuje veľmi jednoduchý vzťah*

$$y = a \cdot x,$$

kde a predstavuje koeficient priamej úmernosti.

U: Vedeli by sme ten koeficient nejako určiť?

Ž: *Možno by som mohol zobrať prvú dvojicu čísel a pomocou nich ho vypočítať.*

U: Dobre, urob to.

Ž: *Teda do rovnice $y = a \cdot x$ dosadím -1 a 3, teda*

$$3 = a \cdot (-1),$$

odkiaľ

$$a = -3.$$

Ďalej môžem postupovať napríklad tak, že do rovnice funkcie

$$f : y = -3x$$

dosadím všetky hodnoty x z tabuľky a porovnám, či pre y mi vyjdú rovnaké hodnoty, ako sú v tabuľke:

$$f\left(-\tfrac{1}{3}\right) = -3 \cdot \left(-\tfrac{1}{3}\right) = 1$$
$$f(2) = -3 \cdot 2 = -6$$
$$f(3) = -3 \cdot 3 = -9$$
$$f(5) = -3 \cdot 5 = -15.$$

No a vidím, že prvé dve hodnoty sedia, ale pri trojke a päťke sa to pokazilo, takže táto tabuľka nepredstavuje priamu úmernosť.

U: Veľmi dobre, predpokladám, že tento postup zopakuješ aj v druhej časti.

Ž: *Pravdaže, už keď mi to tak dobre ide… Takže najprv z prvej dvojice zistím koeficient:*

$$y = a \cdot x$$

teda

$$-0{,}4 = a \cdot (-2)$$

odtiaľ

$$a = 0{,}2.$$

Teraz som získal rovnicu priamej úmernosti

$$g : y = 0{,}2 \cdot x,$$

do ktorej budem dosadzovať ostatné hodnoty x z tabuľky:

$$g(-0{,}2) = 0{,}2 \cdot (-0{,}2) = -0{,}04$$

$$g(3) = 0{,}2 \cdot 3 = 0{,}6$$
$$g(5) = 0{,}2 \cdot 5 = 1$$
$$g(10) = 0{,}2 \cdot 10 = 2.$$

A všetko sedí, teda druhá tabuľka predstavuje priamu úmernosť.

U: Výborne, ja len zopakujem, že jej rovnica je $g : y = 0{,}2 \cdot x$.

Úloha 3: *Zistite, či je niektorou z uvedených tabuliek určená priama úmernosť. Ak áno, zapíšte jej rovnicu.*

a)

x	1	2	3	4	5
y	2	4	6	8	10

b)

x	-2	-1	0	1	10
y	4	8	0	-8	20

Výsledok: a) $y = 2x$

Príklad 4: *Grafom priamej úmernosti je úsečka, ktorej krajné body sú $M\,[8;3]$ a $N\,[12;?]$. Určte druhú súradnicu bodu N, koeficient priamej úmernosti, rovnicu a definičný obor tejto priamej úmernosti. Zostrojte jej graf.*

U: Odkiaľ začneš?

Ž: *Pýtate sa ma na viac vecí, ale graf si určite nechám na koniec, lebo ten nemôžem zostrojiť, kým nepoznám bod N. Takže by som mal skúsiť nájsť jeho druhú súradnicu. Ale ako?*

U: Skús vyjsť z toho, že hovoríme o priamej úmernosti. Akú má rovnicu?

Ž: *Priama úmernosť má rovnicu $y = a \cdot x$, lenže nepoznám koeficient a.*

U: Tak porozmýšľaj, odkiaľ by si ho mohol získať.

Ž: *Asi z bodu M, lebo jeho súradnice poznám. Teda dosadím*

$$3 = a \cdot 8$$

a dostanem

$$a = \frac{3}{8} = 0{,}375.$$

U: Dobre, tým si určil koeficient priamej úmernosti a môžeš hneď napísať jej rovnicu.

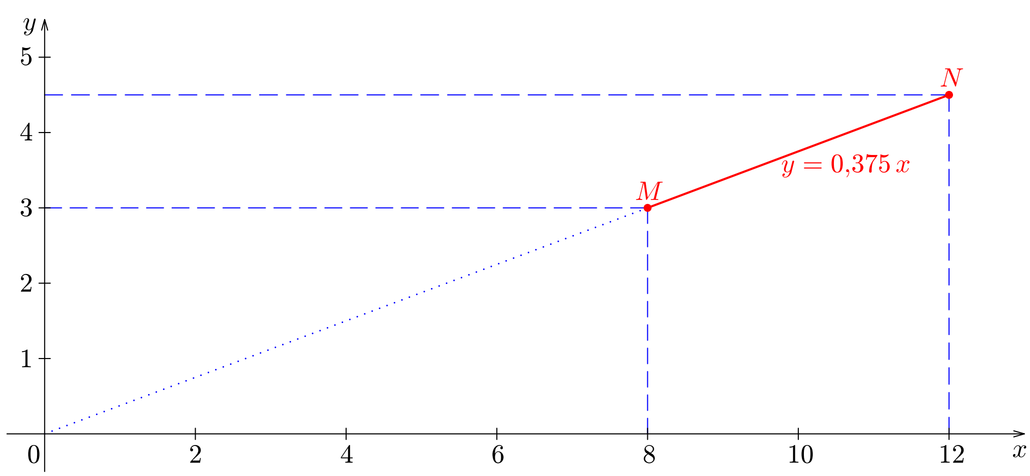
Ž: *Bude to*

$$y = 0{,}375x.$$

A teraz sa už môžem vrátiť k bodu N a vypočítať jeho druhú súradnicu:

$$y = 0{,}375 \cdot 12 = 4{,}5.$$

Takže môžem nakresliť aj graf, bude to úsečka MN:



U: Ešte jedna otázka zostala nezodpovedaná – aký je definičný obor našej funkcie?

Ž: *Ten nám ohraničujú x-ové súradnice bodov M a N, teda $\mathcal{D} = \langle 8; 12 \rangle$.*

Príklad 5: *Pružina má dĺžku* $50\,cm$. *Vieme, že podľa Hookovho zákona je predĺženie pružiny priamo úmerné hmotnosti zaveseného bremena, a to až do* $1\,kg$. *Experimentálne bolo zistené, že pri zavesení bremena hmotnosti* $100\,g$ *sa pružina predĺžila o* $3\,cm$. *Určte:*
a) funkciu f, *ktorá vyjadruje závislosť dĺžky pružiny* l *(v centimetroch) od hmotnosti bremena* m *(v gramoch) a zostrojte jej graf;*
b) zistite dĺžku pružiny pri zaťažení bremenom hmotnosti $250\,g$.

Ž: *Začnem odtiaľ, že dĺžka pružiny* ℓ *je priamo úmerná hmotnosti* m.

U: Pozor, prečítaj si ešte raz druhú vetu v zadaní.

Ž: *Podľa Hookovho zákona je predĺženie pružiny priamo úmerné hmotnosti zaveseného bremena. To nie je to isté?*

U: Nie veru, rozlišuj medzi predĺžením pružiny a celkovou dĺžkou pružiny.

Ž: *Aha, takže len ten kúsok, o ktorý sa natiahla, je priamo úmerný hmotnosti?*

U: Áno, a aby sa nám to nedoplietlo, navrhujem zaviesť poriadne označenie.

Ž: *Dobre, tak nech je*

$$\begin{array}{rcl} \ell & \dots & \textit{celková dĺžka pružiny} \\ \ell_0 & \dots & \textit{pôvodná dĺžka pružiny} \\ m & \dots & \textit{hmotnosť telesa} \\ p & \dots & \textit{predĺženie pružiny} \\ k & \dots & \textit{koeficient priamej úmernosti.} \end{array}$$

U: Môžeme sa teraz vrátiť k tomu, čo si hovoril o priamej úmernosti.

Ž: *To, že predĺženie pružiny je priamo úmerné hmotnosti telesa, môžem vyjadriť vzťahom*

$$p = k \cdot m,$$

pričom koeficient k *by som mal nejako získať zo zadania... Už viem, je tam informácia o tom, že bremeno hmotnosti* $100\,g$ *spôsobilo predĺženie o* $3\,cm$, *tak to dosadím:*

$$3 = k \cdot 100$$

a dostanem

$$k = 0{,}03.$$

U: Výborne, vyjadri teraz dĺžku celej pružiny.

Ž: *K pôvodnej dĺžke treba pripočítať predĺženie, čiže*

$$\ell = \ell_0 + p = \ell_0 + k \cdot m.$$

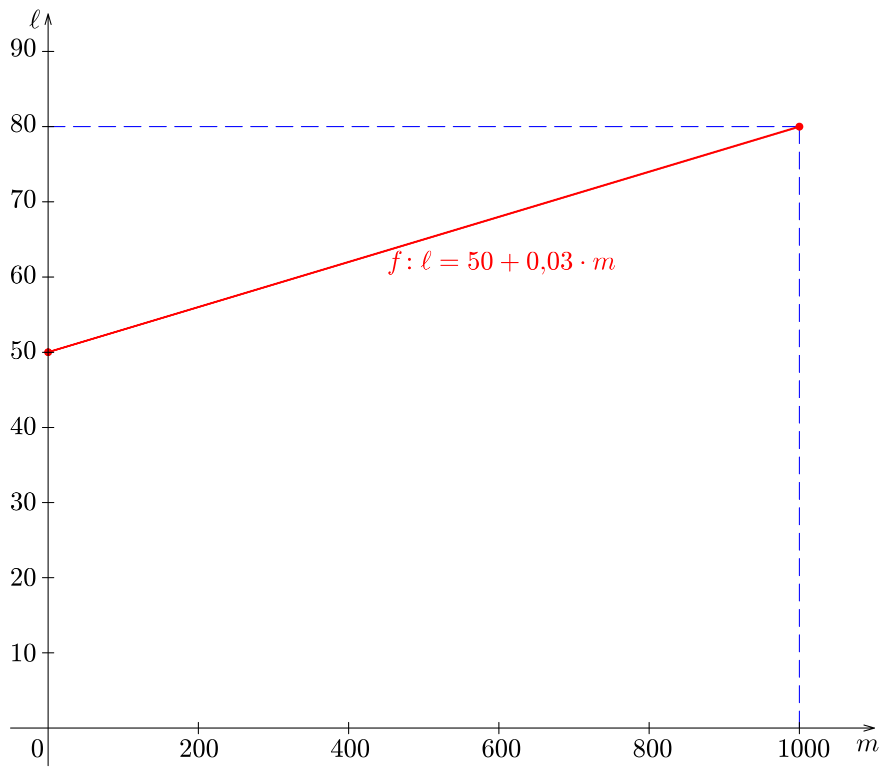
Dosadím hodnoty a mám hľadanú funkciu

$$f : \ell = 50 + 0{,}03 \cdot m.$$

Dostal som vlastne rovnicu lineárnej funkcie, teda jej grafom bude priamka.

U: Celá priamka?

Ž: *Nie, len polpriamka, lebo nemá zmysel uvažovať o zápornej hmotnosti. Ba, vlastne ani polpriamka to nebude, v zadaní bolo ešte niečo. Musím si to znovu prečítať: predĺženie pružiny je priamo úmerné hmotnosti zaveseného bremena, a to až do* $1\,kg$*. Aha, takže grafom bude len úsečka, pretože uvažujeme len hmotnosti od nuly po jedno kilo. Tu je graf:*



U: Je to v poriadku.

U: Predpokladám, že druhú otázku už teraz hravo zvládneš.

Ž: *Pravdaže, mám určiť dĺžku pružiny pri zaťažení bremenom hmotnosti* $250\,g$*. Stačí mi len dosadiť do rovnice funkcie* f *hodnotu* $250\,g$*:*

$$f(250) = 50 + 0{,}03 \cdot 250 = 50 + 7{,}5 = 57{,}5$$

teda pružina bude dlhá $57{,}5\,cm$*.*

Úloha 5: *Teleso sa pohybuje rovnomerným priamočiarym pohybom konštantnou rýchlosťou veľkosti* v*. Určte fyzikálnu funkciu vyjadrujúcu závislosť dráhy* s *telesa od času* t*, ak*
a) teleso sa začalo pohybovať v čase $t_0 = 0\,s$*;*
b) teleso v čase $t_0 = 0\,s$ *už prešlo dráhu* s_0*.*

Výsledok: a) $s = vt$; b) $s = vt + s_0$

Príklad 6: *Poštový poplatok za listové zásielky* 1. *triedy bol v roku 2008 v Slovenskej republike určený v závislosti na hmotnosti zásielky takto:*

$$\begin{array}{c} \textit{do } 50 \ g \ldots 16 \ \textit{Sk} \\ \textit{do } 100 \ g \ldots 18 \ \textit{Sk} \\ \textit{do } 500 \ g \ldots 19 \ \textit{Sk} \\ \textit{do } 1000 \ g \ldots 37 \ \textit{Sk.} \end{array}$$

Určte funkciu vyjadrujúcu závislosť poštovného od hmotnosti listu a načrtnite jej graf.

U: Označme si

$$\begin{array}{c} x \ldots \text{hmotnosť listu v gramoch} \\ y \ldots \text{poplatok pošte v korunách} \end{array}$$

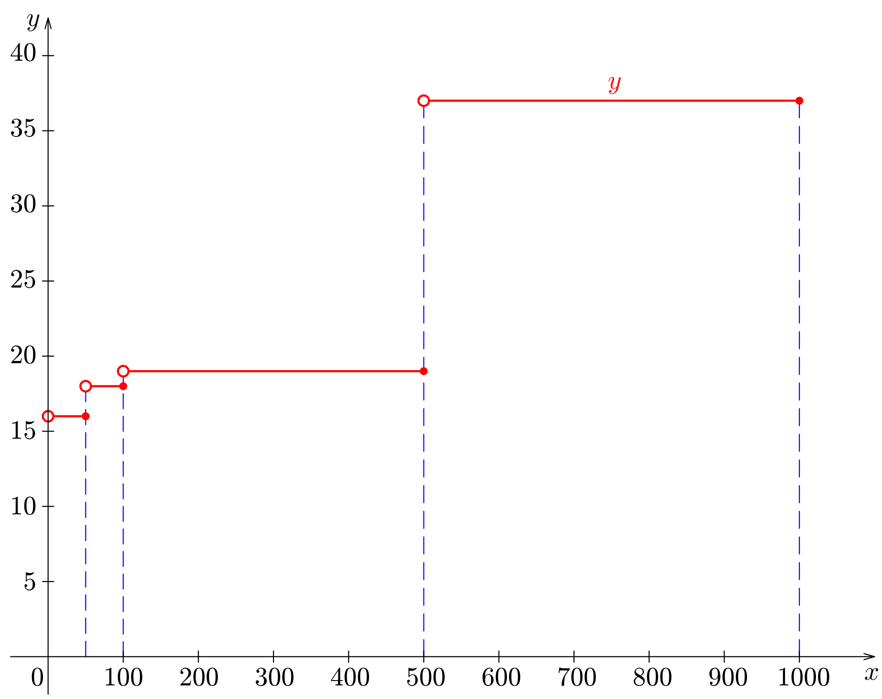
Tvojou úlohou je popísať závislosť medzi nimi.

Ž: *Poplatok je vždy nemenný, až kým hmotnosť listu neprekročí určitú hranicu, teda sa táto funkcia skladá z niekoľkých konštantných funkcií. Na jej zápis použijem veľkú svorku, ktorou to spojím takto:*

$$y = \begin{cases} 16 & \textit{pre} \quad 0 < x \leqq 50; \\ 18 & \textit{pre} \quad 50 < x \leqq 100; \\ 19 & \textit{pre} \quad 100 < x \leqq 500; \\ 37 & \textit{pre} \quad 500 < x \leqq 1000. \end{cases}$$

U: Výborne, teraz k tomu ešte zostroj graf.

Ž: *Bude sa skladať z niekoľkých úsečiek, rovnobežných s osou x:*



Úloha 6: *Jedna z ponúk telekomunikačnej spoločnosti je takáto: za mesačný poplatok* 320 *Sk má zákazník na pevnej linke predplatených* 20 *voľných minút. Potom sa za každú ďalšiu prevolanú minútu platí* 7 *Sk. Napíšte funkciu, vyjadrujúcu výšku poplatku v závislosti od počtu prevolaných minút.*

Výsledok:

$$y = \begin{cases} 320 & \text{pre} \quad 0 \leqq x \leqq 20; \\ 320 + 7 \cdot x & \text{pre} \quad x > 20; \end{cases}$$

kde x je počet prevolaných minút a y je výška poplatku.