



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Přehled vytvořených výukových materiálů

Projekt OP VK "Výuka pro všechny" č. CZ 1.07/1.2.05/03.0010

poř. č.	ročník	předmět	téma
1.	1.	M	Reálná čísla, převody jednotek
2.	1.	M	Planimetrie
3.	2.	M	Povrchy a objemy těles
4.	2.	M	Funkce
5.	2.	M	Výrazy a jejich úpravy
6.	2.	M	Lineární rovnice
7.	2.	M	Práce s daty
8.	2.	M	Grafy a diagramy
9.			
10.			

Hluboš: Tel.: 318 429 921  
Fax: 318 611 054  
e-mail: [souhlubos@quick.cz](mailto:souhlubos@quick.cz)

Dobříš: Tel.: 318 521 072  
Fax: 318 521 879  
e-mail: [soudobris@post.cz](mailto:soudobris@post.cz)

[www.souhlubos.cz](http://www.souhlubos.cz)



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu „Rovné příležitosti ve výuce pro všechny“  
Registrační číslo projektu CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Předmět: Matematika

Téma: Reálná čísla, převody jednotek

Ročník: první

Klíčová slova: přirozená čísla, celá čísla, racionální čísla, reálná čísla, číselná osa, početní operace, zaokrouhlování, procenta, trojčlenka, převody jednotek

Autor: Dagmar Kredbová

Škola: SOU Hluboš, Hluboš 178

# Obsah

1. Přirozená čísla
  2. Celá čísla
  3. Racionální čísla
  4. Reálná čísla
  5. Převody jednotek
  6. Zdroje
- Příloha-procvičování

# Přirozená čísla

- Vyjadřují počet osob, věcí, zvířat, ...
- Jaké je tedy nejmenší přirozené číslo?
- Jaké je největší přirozené číslo?
- Prvočíslo a číslo složené – konkrétní příklady
- Znak dělitelnosti 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10
- Čísla soudělná a nesoudělná – užití - zlomek v základním tvaru
- Nejmenší společný násobek a největší společný dělitel – užití – sčítání a odčítání zlomků a krácení zlomků

<http://www.amblesideprimary.com/ambleweb/mentalmaths/pyramid.html>

# Celá čísla

- Podmnožiny celých čísel:
  - celá čísla kladná = přirozená čísla
  - celá čísla záporná
  - číslo 0
- Odečíst výraz znamená přičíst výraz opačný.
- Určit opačný výraz k danému výrazu znamená změnit znaménko u každého členu výrazu.
- Člen výrazu je každý sčítanec.
- Sčítání kladných a záporných čísel.
- Násobení a dělení kladných a záporných čísel.
- Znázorňování čísel na číselné ose.

<http://www.amblesideprimary.com/ambleweb/mentalmaths/numberlines.html>

# Racionální čísla

- Každé přirozené a celé číslo je podmnožinou čísel racionálních.
- Racionální čísla zapisujeme ve tvaru zlomků nebo desetinných čísel s ukončeným nebo periodickým počtem desetinných míst.
- Zlomek v základním tvaru, smíšené číslo, desetinný zlomek, složený zlomek.
- Převádění zlomků na desetinná čísla a desetinných čísel na zlomky.
- Početní výkony se zlomky a desetinnými čísly.
- Zaokrouhlování čísel.

<http://www.vectorkids.com/vkfractions.htm>

<http://www.primarygames.co.uk/pg3/ppods/powerpods.html>

# Reálná čísla

- Znázorňování na číselné ose – vyplňují celou číselnou osu.
- Historie vzniku jednotlivých podmnožin reálných čísel.
- Druhá mocnina reálného čísla – druhá mocnina desetinných čísel a zlomků.
- Druhá odmocnina nezáporného reálného čísla.
- Druhá mocnina a odmocnina pomocí kalkulátoru.
- Řešení jednoduchých úloh s využitím procentového počtu:  
počet procent, procentová část, základ, řešení trojčlenkou, jednoduché úrokování

<http://www.ictgames.com/equivalence.html>

# Převody jednotek

- Převody jednotek délky.

milimetr (mm), centimetr (cm), decimetr (dm), metr (m), kilometr (km)

$$1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ m} = 1\,000 \text{ mm}$$

$$1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$$

$$1 \text{ dm} = 100 \text{ mm}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

- Převody jednotek obsahu – čtverečné jednotky

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2 = 1\,000\,000 \text{ mm}^2$$

1 ha = 10 000 m<sup>2</sup> Tento obsah (výměru) má přesně náměstí v Českých Budějovicích.

- Převody jednotek objemu – krychlové jednotky

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3$$

duté míry: hektolitr, litr, decilitr, centilitr, mililitr

$$1 \text{ hl} = 100 \text{ l}$$

$$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ l} = 1\,000 \text{ ml}$$

<http://www.jednotky.cz/>

# Zdroje

Keblová, A., Volková, J. Matematika pro 1. až 3. ročník odborných učilišť. Praha: Septima, s.r.o., 2002. ISBN 80-7216-170-9.

Hejný, M. a kol. Teória vyučovania matematiky 2. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1990. ISBN 80-08-01344-3.

Bečvář, J., Bečvářová, M., Vymazalová, H. Matematika ve starověku. Praha: Prometheus, 2003. ISBN 80-7196-255-4.

<http://pertoldova.webzdarma.cz/>

## Doplnění a rozbor výukového materiálu – reálná čísla

### Přirozená čísla

- Dělitelnost: 1) Na kolik kusů a o jaké délce lze rozřezat šestimetrovou fošnu?  
2) A co mohu provést s třimetrovou fošnou, když chci části v celých metrech a bez ztrát?

### Celá čísla

- Početní výkony s celými čísly:
  - 1) Sklad měl k 1. červnu zásobu  $31 \text{ m}^3$  bukového řeziva. V průběhu měsíce bylo odebráno  $1 \text{ m}^3$ ,  $3 \text{ m}^3$ ,  $4 \text{ m}^3$  a dodáno bylo  $5 \text{ m}^3$  řeziva. Vypočítejte spotřebu řeziva v červnu, objem uskladněného řeziva k 30. 6. a změnu stavu ve skladu k 30. 6. vzhledem ke stavu k 1. 6.
  - 2) Vypočítejte úložný prostor skříně, která má vnitřní rozměry 116 cm, 155 cm, 54 cm.

### Racionální čísla

- Početní výkony se zlomky a desetinnými čísly:
  - 1) Normovaná spotřeba dýhy na jednu soupravu nábytku činila  $8,5 \text{ m}^2$ . Kolik dýhy spotřebovala firma za jeden měsíc a za celý rok, když vyráběla 15 souprav měsíčně?
  - 2) Směs pro stříkání má obsahovat  $\frac{3}{5}$  nitrolaku a  $\frac{2}{5}$  nitroředidla.  
Vypočítejte hmotnost obou složek potřebných k přípravě 12 kg směsi.

### Reálná čísla

- Počítání s procenty – trojčlenka:
  - 1) Na zhotovení třídílného dvojitého okna činila čistá spotřeba podle kusovníku  $0,210 \text{ m}^3$ . Jaká byla hrubá spotřeba materiálu, je-li normou stanovena výtěžnost 65% ?
  - 2) Z dřevotřískové desky o rozměru 1,22 m x 1,83 m jsou formátovací okružní pilou řezány dva dílce o rozměrech 0,55 m x 1,65 m. Vypočítejte procento výtěžnosti.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu „Rovné příležitosti ve výuce pro všechny“

Registrační číslo projektu CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Předmět: Matematika

Téma: Základní pojmy v planimetrii, obvody a obsahy rovinných obrazců

Ročník: první

Klíčová slova: bod, přímka, rovina, úhel, čtverec, obdélník, kruh, kružnice, trojúhelník, lichoběžník, obvod a obsah rovinných obrazců

Autor: Dagmar Kredbová

Škola: SOU Hluboš, Hluboš 178

# Obsah

1. Základní geometrické útvary
  2. Úhel a jeho velikost
  3. Rovinné obrazce
  4. Obvod rovinných obrazců
  5. Obsah rovinných obrazců
  6. Zdroje
- Příloha-procvičování

# 1. Základní geometrické útvary

- bod, přímka, polopřímka, rovina
- vzájemná poloha dvou bodů, přímky a bodu, dvou přímek
- délka, střed a osa úsečky
- vzdálenost bodu od přímky, vzdálenost dvou rovnoběžek

<http://www.mathsonline.co.uk/nonmembers/gamesroom/transform/golftrans.html>

## 2. Úhel a jeho velikost

- ramena a vrchol úhlu
- velikost úhlu, rozdělení úhlů podle velikosti
- grafický součet a rozdíl úhlů
- konstrukce některých úhlů pomocí kružítka a pravítka

<http://www.oswego.org/ocsd-web/games/bananahunt/bhunt.html>

<http://www.bbc.co.uk/keyskills/flash/kfa/kfa.shtml>

<http://www.mathplayground.com/alienangles.html>

# 3. Rovinné obrazce

- trojúhelníky – rozdělení podle délek stran a podle velikosti vnitřních úhlů
  - vrcholy, strany, výšky, těžnice
  - konstrukce podle vět sss, sus, usu
- rovnoběžníky – čtverec, obdélník
  - vrcholy, strany, úhlopříčky, výšky, vnitřní úhly
- lichoběžníky – základny, ramena, výška, střední příčka
  - pravoúhlý a rovnoramenný lichoběžník
- kruh, kružnice – střed, poloměr, průměr
  - vzájemná poloha bodu a kružnice, přímky a kružnice
  - vzájemná poloha dvou kružnic
  - kruh, kruhová výseč, kruhová úseč, tětiva

<http://www.mathsonline.co.uk/nonmembers/gamesroom/transform/posts/hape.html>

# 4. Obvod rovinných obrazců

- obvod rovinných obrazců v jednotkách délky
- obvod čtverce
- obvod obdélníku
- obvod trojúhelníku
- obvod lichoběžníku
- obvod kruhu, délka kružnice

# 5. Obsah rovinných obrazců

- obsah rovinných obrazců v jednotkách obsahu
- obsah čtverce
- obsah obdélníku
- obsah trojúhelníku
- obsah lichoběžníku
- obsah kruhu
- obsah složených obrazců

<http://www.shodor.org/interactivate1.0/activities/triangle/index.html>

[http://www.harcourtschool.com/activity/rubber\\_area\\_partners/](http://www.harcourtschool.com/activity/rubber_area_partners/)

# Zdroje

Keblová, A., Volková, J. Matematika pro 1. až 3. ročník odborných učilišť.  
Praha: Septima, s.r.o., 1999. ISBN 80-7216-095-8.

<http://pertoldova.webzdarma.cz/>





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu „Rovné příležitosti ve výuce pro všechny“

Registrační číslo projektu CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Předmět: Matematika

Téma: Výpočet povrchů a objemů těles

Ročník: druhý

Klíčová slova: vzájemná poloha bodů, přímek, rovin, rovnoběžky, různoběžky, mimoběžky, povrch, objem

Autor: Dagmar Kredbová

Škola: SOU Hluboš, Hluboš 178

# Obsah

1. Polohové vlastnosti
  - 1.1 Vzájemná poloha dvou bodů, bodu a přímky, bodu a roviny
  - 1.2 Vzájemná poloha dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin
2. Metrické vlastnosti
3. Povrchy a objemy těles
4. Zdroje

# 1. Polohové vlastnosti

## 1.1 Vzájemná poloha dvou bodů, bodu a přímky, bodu a roviny

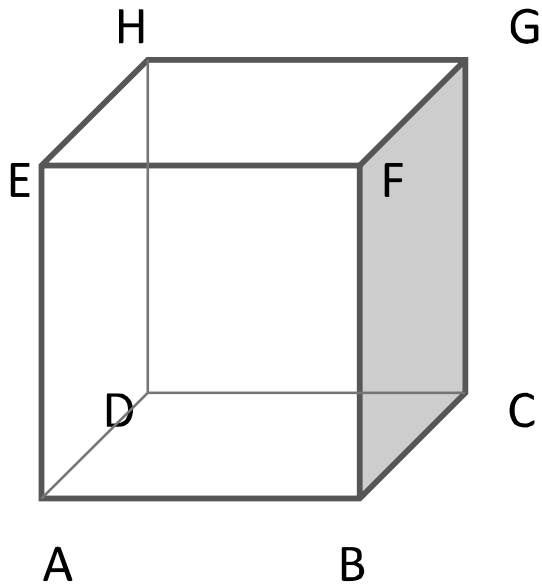
$A = B$

x

$A \neq B$

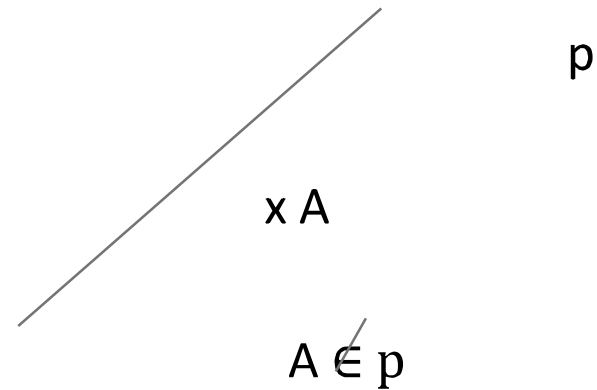
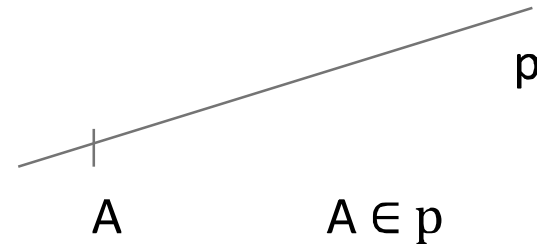
x x

A B

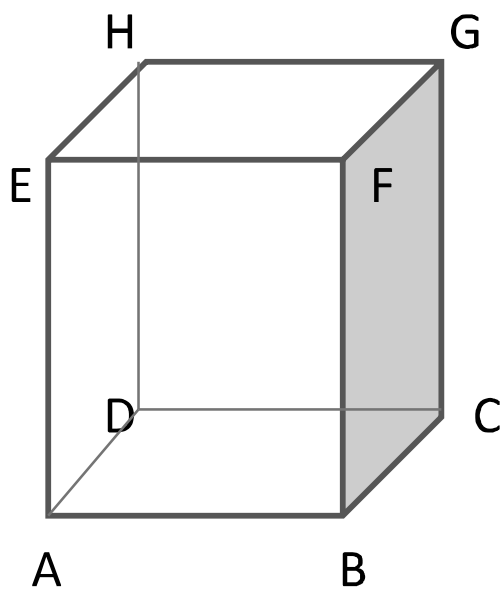


$A \in \rightarrow ABCD$

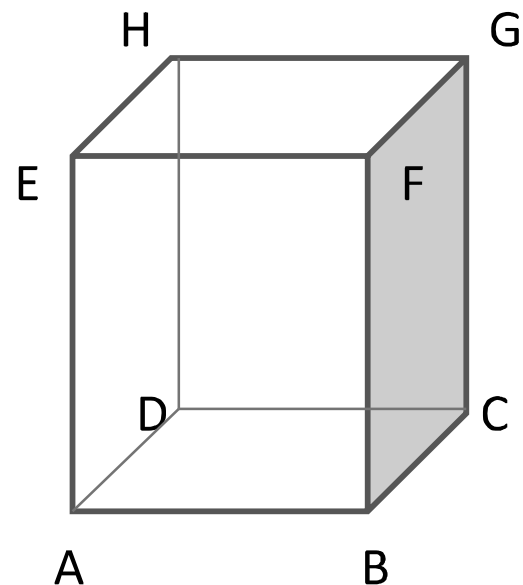
$F \notin \rightarrow ABCD$



## 1.2 Vzájemná poloha dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin

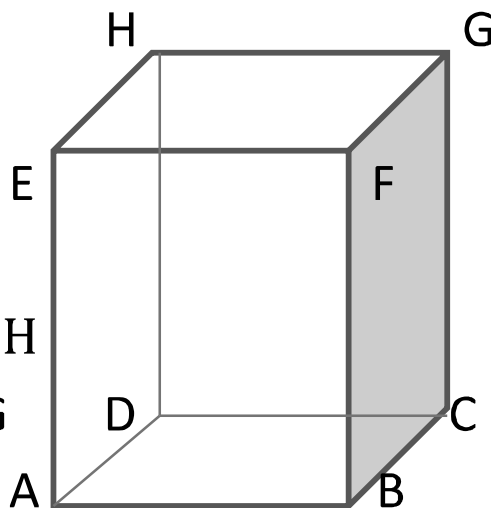


$\leftrightarrow AB \not\parallel \leftrightarrow FG$   
 nemají žádný spol. bod  
 $\leftrightarrow EF \parallel \leftrightarrow AB$   
 $\leftrightarrow AB \not\parallel \leftrightarrow AE$   
 společný bod A



$\leftrightarrow EF \parallel \rightarrow ABCD$   
 $\leftrightarrow EF \subset \rightarrow EFGH$   
 $\leftrightarrow BC \cap \rightarrow DCGH = \{C\}$

$\rightarrow ABCD \parallel \rightarrow EFGH$   
 $\rightarrow ABCD \perp \rightarrow BCFG$

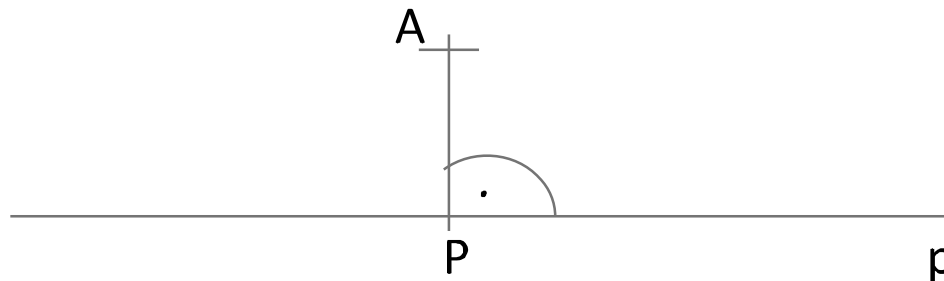


## 2. Metrické vlastnosti

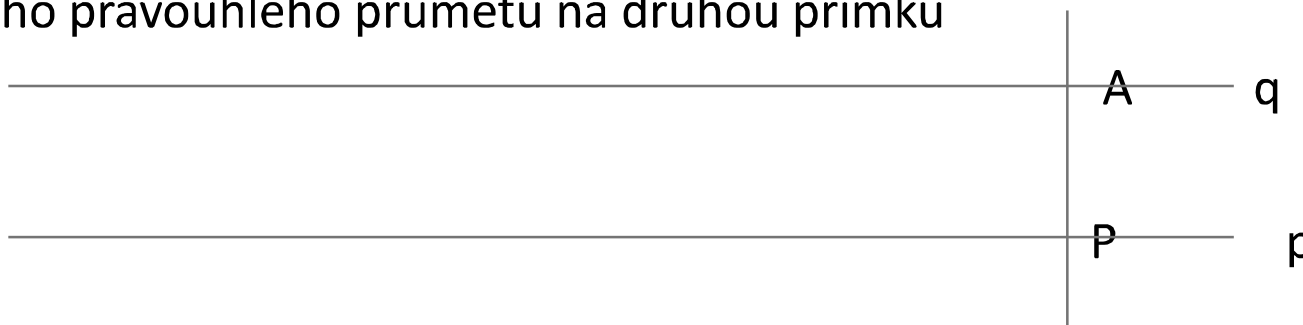
- vzdálenost dvou bodů  $A, B$  = délka úsečky  $AB$



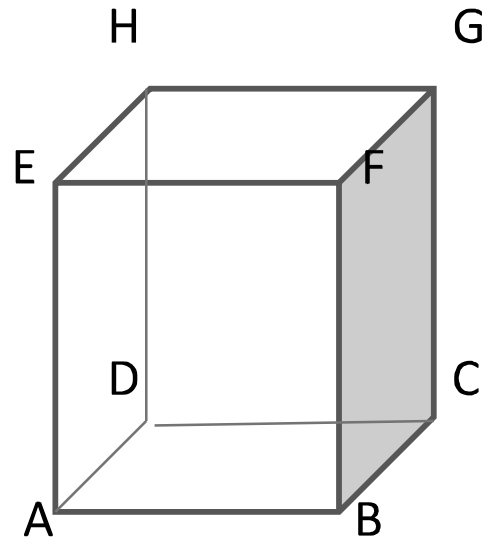
- vzdálenost bodu  $A$  a přímky  $p$  = délka úsečky  $AP$ , kdy  $P$  je pata kolmice v  $A$  na  $p$  (jinak řečeno  $P$  je pravoúhlý průmět  $A$  do roviny s přímkou  $p$ )



- vzdálenost dvou přímek rovnoběžných = vzdálenost libovolného bodu  $A$  a jeho pravoúhlého průmětu na druhou přímku

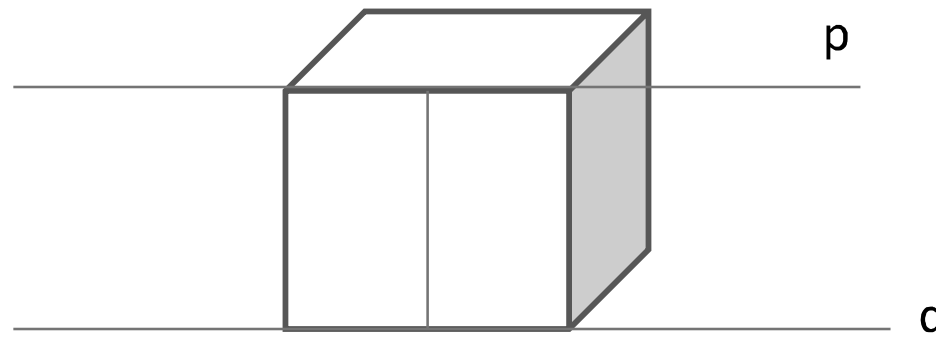


- vzdálenost přímky a roviny = vzdálenost přímky a jejího pravoúhlého průmětu v rovině (  $EF \perp\!\!\!\perp ABCD$ , pravoúhlý průmět  $EF$  do  $ABCD$  je  $AB$  )



vzdálenost  $EF$  od roviny  $ABCD$  je délka hrany  $AE$

- vzdálenost dvou rovin = vzdálenost dvou rovnoběžek v rovinách

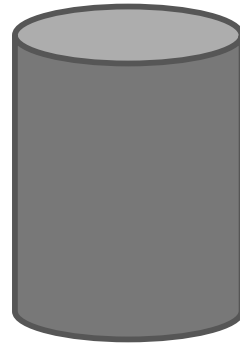


# 3. Povrch a objem těles

- se dvěma shodnými rovnoběžnými podstavami  $S = 2 \cdot S_p + S_{pl}$

$$V = S_p \cdot v$$

Válec



$$S = 2\pi r^2 + 2\pi r v$$

$$S = 2\pi r (r + v)$$

$$V = \pi r^2 v$$

Hranoly:

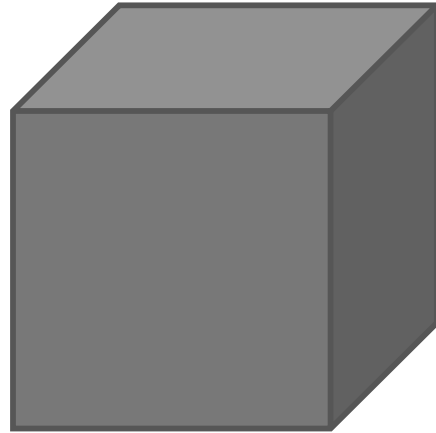
1) Kvádr



$$S = 2 \cdot (ac + bc + ab)$$

$$V = a \cdot b \cdot c$$

## 2)Krychle

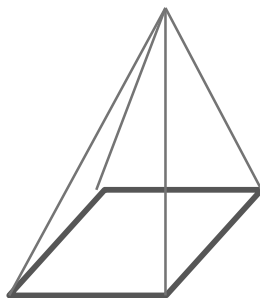


$$S = 6 \cdot a \cdot a$$

$$V = a \cdot a \cdot a$$

- tělesa s jednou podstavou

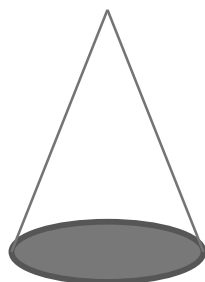
Jehlan



$$S = S_p + S_{pl}$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot S_p \cdot v$$

Kužel



$$S = S_p + S_{pl}$$

$$S = \pi r^2 + \pi r s$$

$$S = \pi r (r + s)$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi r^2 v$$

# 4. Zdroje

Keblová, A., Volková, J. Matematika pro 1. až 3. ročník odborných učilišť.  
Praha: Septima, s.r.o., 2002. ISBN 80-7216-170-9.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu „Rovné příležitosti ve výuce pro všechny“  
Registrační číslo projektu CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Předmět: Matematika

Téma: Funkce

Ročník: druhý

Klíčová slova: předpis funkce, graf funkce, přímá úměrnost, nepřímá úměrnost, funkce rostoucí, klesající, trojčlenka

Autor: Dagmar Kredbová

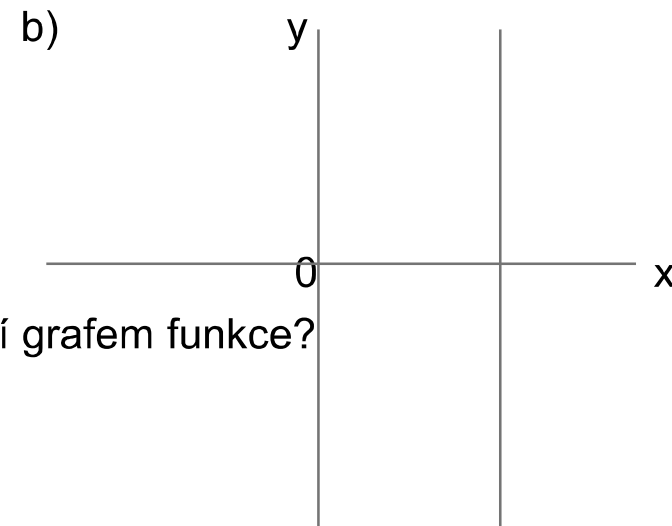
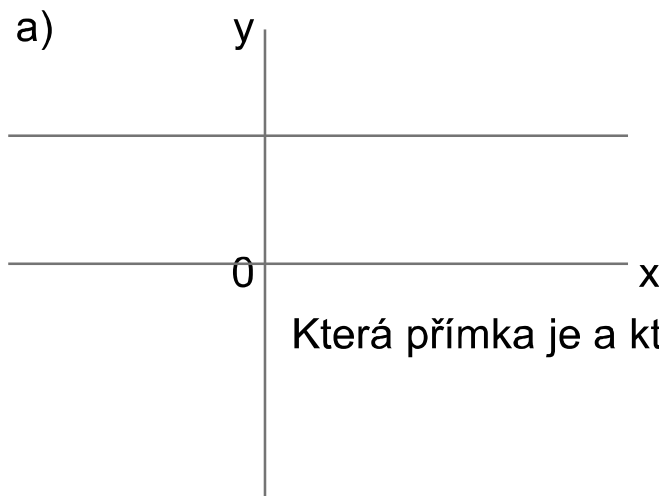
Škola: SOU Hluboš, Hluboš 178

# Obsah

1. Základní pojmy funkce
2. Znávorňování v pravouhlé soustavě souřadnic
3. Vlastnosti a graf přímé úměrnosti
4. Vlastnosti a graf nepřímé úměrnosti
5. Slovní úlohy řešené úměrou – trojčlenka

# 1. Základní pojmy funkce

- funkce je předpis, pomocí kterého každému  $x$  je přiřazeno **právě jedno** reálné číslo  $y$
- množina všech  $x$  se nazývá definiční obor funkce, značí se  $D_f$
- $x$  se nazývá nezávisle proměnná
- množina všech  $y$  se nazývá obor hodnot funkce, značí se  $H_f$
- $y$  se nazývá závisle proměnná (závisí na dosazeném  $x$ )
- graf funkce je množina všech bodů  $X$  daných uspořádanou dvojicí  $[x,y]$  a znázorněných v pravoúhlé soustavě souřadnic



Která přímka je a která není grafem funkce?

## 2. Znázorňování v pravoúhlé soustavě souřadnic

- každý bod v rovině je dán uspořádanou dvojicí čísel  $[x,y]$
- body znázorňujeme v pravoúhlé soustavě souřadnic  $O_{xy}$  – je to dvojice na sebe navzájem kolmých přímek v rovině, nazývaných osy  $x$  a  $y$ , jejich průsečík se značí  $0$
- přímky rozdělí rovinu na čtyři kvadranty ohraničené kladnými nebo zápornými poloosami  $x$  a  $y$  – podle umístění může mít bod kladné nebo záporné souřadnice  $x,y$

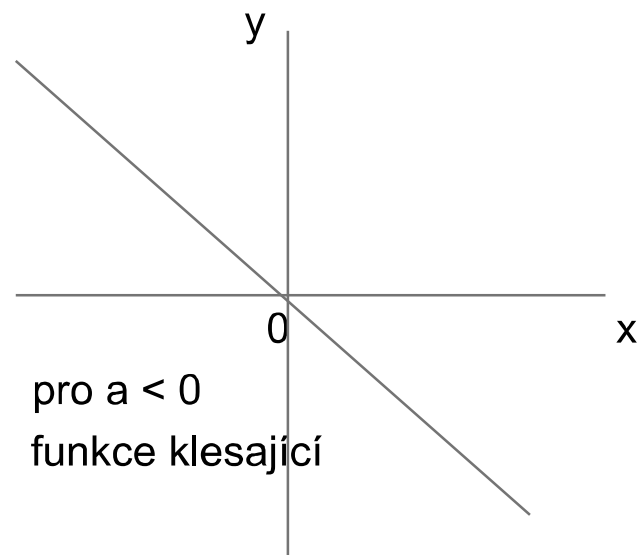
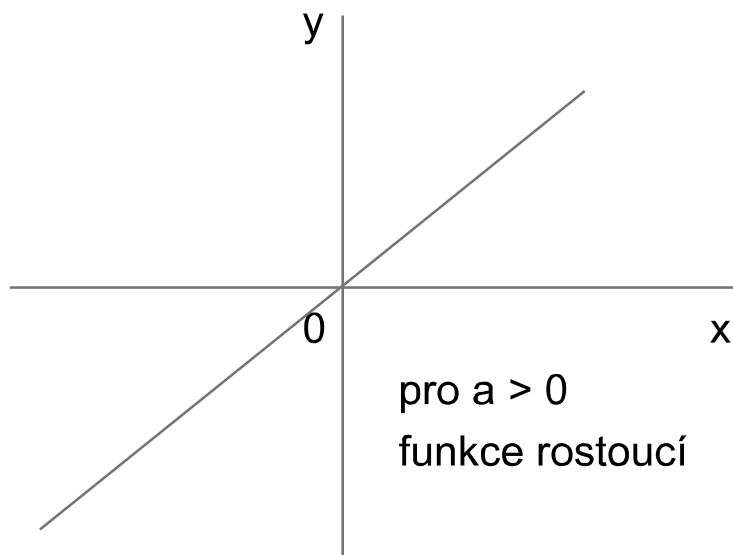
<http://www.oswego.org/ocsd-web/games/BillyBug/bugcoord.html>

<http://www.sadlier-oxford.com/math/enrichment/gr2/ch6/0206b.htm>

[http://hotmath.com/hotmath\\_help/games/ctf/ctf\\_hotmath.swf](http://hotmath.com/hotmath_help/games/ctf/ctf_hotmath.swf)

# 3. Vlastnosti a graf přímé úměrnosti

- přímá úměrnost je druh lineární funkce daná předpisem  $y = a \cdot x$
- $a$  je libovolné reálné číslo různé od 0 (pro  $a = 0$  je to konstantní funkce)
- definiční obor funkce jsou všechna reálná čísla
- obor hodnot funkce jsou také všechna reálná čísla
- grafem funkce je přímka procházející počátkem, tedy bodem o souřadnicích  $[0,0]$



# 4. Vlastnosti a graf nepřímé úměrnosti

- nepřímá úměrnost je druh lineární lomené funkce – nezávisle proměnná  $x$  je ve jmenovateli předpisu
- předpis nepřímé úměrnosti  $y = \frac{k}{x}$
- $k$  je libovolné reálné číslo různé od nuly (pro  $k = 0$  by se jednalo o konstantní funkci)
- definiční obor funkce jsou všechna reálná čísla různá od nuly (dělení nulou nelze)
- obor hodnot funkce jsou všechna reálná čísla různá od nuly (dělení nenulového čísla nenulovým číslem se nikdy nerovná nule)
- grafem je křivka, která má dvě ramena, a nazývá se hyperbola – nikdy neprotne ani osu  $x$  ani osu  $y$  (ani  $x$  ani  $y$  se nerovná 0)

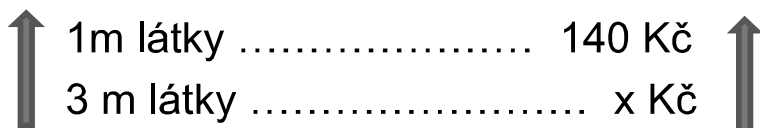
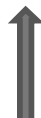

[http://hotmath.com/hotmath\\_help/games/kp/kp\\_hotmath\\_sound.swf](http://hotmath.com/hotmath_help/games/kp/kp_hotmath_sound.swf)

# 5. Slovní úlohy řešené úměrou – - trojčlenka

- dvě veličiny jsou **přímo úměrné**, když platí:

Kolikrát se zvětší (zmenší) jedna veličina, tolikrát se zvětší (zmenší) druhá veličina.

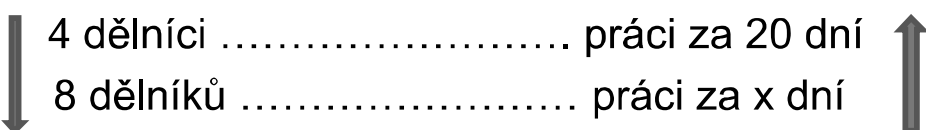
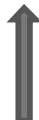
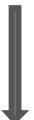
V zápisu trojčlenkou u přímé úměrnosti směřují šipky vždy stejným směrem.

Př.:  1m látky ..... 140 Kč   
3 m látky ..... x Kč 

- dvě veličiny jsou **nepřímo úměrné**, když platí:

Kolikrát se zvětší (zmenší) jedna veličina, tolikrát se zmenší (zvětší) druhá veličina.

V zápisu trojčlenkou u nepřímé úměrnosti směřují šipky vždy opačným směrem.

Př.:  4 dělníci ..... práci za 20 dní   
8 dělníků ..... práci za x dní 

# Zdroje

Keblová, A., Volková, J. Matematika pro 1. až 3. ročník odborných učilišť. Praha: Septima, s.r.o., 2002. ISBN 80-7216-170-9.

<http://pertoldova.webzdarma.cz/>

Cvachovec, V., Škopek, V., Sbírnka úloh z matematiky pro dřevařské učební obory. Praha: SPN, 1975.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu „Rovné příležitosti ve výuce pro všechny“  
Registrační číslo projektu CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Předmět: Matematika

Téma: Výrazy a jejich úpravy

Ročník: druhý

Klíčová slova: celistvé výrazy, dělení, hodnota výrazu, jednočlen, lomené výrazy, mnohočlen, násobení, odčítání, sčítání, umocňování,

Autor: Dagmar Kredbová

Škola: SOU Hluboš, Hluboš 178

# Obsah

1. Rozdělení výrazů
2. Rozdělení mnohočlenů
3. Početní výkony s mnohočleny
4. Určování hodnoty výrazu
5. Procvičování
6. Zdroje

# 1. ROZDĚLENÍ VÝRAZŮ

## 1. Číselné výrazy

- celistvé

$$- 3 \cdot (-2 + 1)$$

- lomené – zlomky

$$- 3 \cdot \left( -\frac{2}{3} + \frac{1}{6} \right)$$

## 2. Výrazy s proměnou

- celistvé = mnohočleny

$$2x^2 - 3x + x^2 + x$$

- lomené

$$\frac{x}{2} - \frac{x}{4} + \frac{x^2}{8} - \frac{x^2}{2}$$

# 2. ROZDĚLENÍ MNOHOČLENŮ

## 1. Podle počtu členů

- člen výrazu = každý sčítanec

- dvojčlen  $2x - x^2$

- trojčlen  $2x - x^2 - 3x$

- ALE jednočlen  $3 \cdot (2x - x^2)$

## 2. Podle posledního početního výkonu

součet  $2x + 3$

mocnina  $(x + 1)^2$

rozdíl  $x - 2$

součin  $2 \cdot (x + 3)$

odmocnina  $\sqrt{x + 1}$

podíl  $\frac{x + 3}{2}$

# 3. POČETNÍ VÝKONY S MNOHOČLENY

## 1. Sčítání (odčítání) mnohočlenů

- sčítáme nebo odčítáme pouze ty členy, které mají stejný základ i stejný mocnitel

$$\underline{2x^2} - \underline{3x} + \underline{1x^2} + \underline{1x} = \underline{3x^2 - 2x}$$

## 2. Násobení, dělení, umocňování

- musí mít stejný základ
- násobení

$$2x^2 \cdot 3x^1 = 6x^3 \quad \text{mocnitele sčítáme}$$

$$2 \cdot x \cdot x \cdot 3 \cdot x = 2 \cdot 3 \cdot x \cdot x \cdot x = 6x^3 = 6x^{2+1}$$

- dělení

$$\frac{6x^2}{2x^1} = \frac{6}{2} \cdot \frac{x^2}{x^1} = 3 \cdot \cancel{x} \cdot x = 3x = 3 \cdot x^{2-1}$$

mocnitele odčítáme

- umocňování

$$(3x^2)^3 = 3x^2 \cdot 3x^2 \cdot 3x^2 = 27 \cdot x^6 = 27 \cdot (x^2)^3 = 27 \cdot x^{2 \cdot 3}$$

mocnitele násobíme

# 4. URČOVÁNÍ HODNOTY VÝRAZU

Hodnotu výrazu určujeme dosazením daného čísla do zadaného výrazu.

Př.: Určete hodnotu výrazu

$$2x^2 - 3x + x - x^2$$

$$\text{pro } x = 3$$

- výhodnější je nejdříve výraz zjednodušit
- kontrola = při dosazení do zadaného i zjednodušeného výrazu musíme dostat stejnou hodnotu = stejné číslo

# 5. PROCVIČOVÁNÍ

				1)								
2)												
				3)								
4)												
		5)										
	6)											
7)												
				8)								
				9)								

1) název početního výkonu:  $2^2$

2) název početního výkonu:  $2 \cdot x$

3) Co počítáme podle daného vzorce?

$$o = 4 \cdot a$$

4) Co počítáme podle daného vzorce?

$$S = a \cdot a$$

5) Jaký je to mnohočlen podle počtu členů?  $2x + 1$

6) Název počet. výkonu:  $2 + x$

7) Název počet. výkonu:  $x - 3$

8) Hodnota výrazu pro  $x = 2$   $2x - 3$

9) Hodnota výrazu pro  $x = \frac{3}{2}$   $2x - 3$

## 6. ZDROJE

Keblová, A., Volková, J. Matematika pro 1. až 3. ročník odborných učilišť.  
Praha: Septima, s.r.o., 2002. ISBN 80-7216-170-9.

Cvachovec, V., Škopek, V., Sbírnka úloh z matematiky pro dřevařské učební  
obory. Praha: SPN, 1975.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu „Rovné příležitosti ve výuce pro všechny“  
Registrační číslo projektu CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Předmět: Matematika

Téma: Lineární rovnice

Ročník: druhý

Klíčová slova: ekvivalentní úpravy, kořen rovnice, neznámá, rovnice, rovnost, řešení rovnice, výpočet neznámé ze vzorce, zkouška správnosti

Autor: Dagmar Kredbová

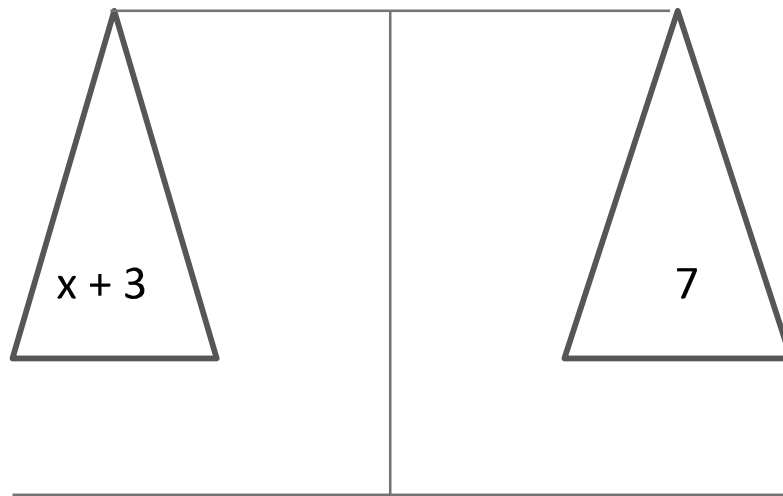
Škola: SOU Hluboš, Hluboš 178

# OBSAH

1. Rovnost rovnice
  2. Ekvivalentní úpravy lineárních rovnic
  3. Zkouška správnosti
  4. Výpočet neznámé ze vzorce – řešení slovních úloh
  5. Shrnutí a rady na závěr
  6. Zdroje
- Příloha - procvičování

# 1. ROVNOST ROVNICE

- rovnost dvou výrazů = rovnováha na rovnoramenných vahách



$$\begin{aligned}x + 3 - 3 &= 7 - 3 \\x &= 4\end{aligned}$$

- **levá strana** rovnice – výraz nalevo od znaku =
- **pravá strana** rovnice – výraz napravo od znaku =

příklady rovnic  $6 + x = 16$

$$2 \cdot y = 8$$

$$a - 5 = 4$$

- **řešit rovnici** znamená nalézt všechna taková čísla, pro která se hodnota levé strany této rovnice rovná hodnotě její pravé strany
- každé takové číslo se nazývá **kořen rovnice** nebo **řešení rovnice**

## 2. EKVIVALENTNÍ ÚPRAVY ROVNIC

- jsou to takové úpravy, při které rovnice před úpravou i rovnice po úpravě mají stejné kořeny
- žádný kořen takovými úpravami ani nepřibude ani neubude
- druhy ekvivalentních úprav:

1) přičteme k oběma stranám rovnice stejný výraz

$$x - 3 = 1 \quad /+3$$

$$x - 3 + 3 = 1 + 3$$

$$x = 4$$

2) odečteme od obou stran rovnice stejný výraz

$$2x = x + 1 \quad /-x$$

$$2x - x = x - x + 1$$

$$x = 1$$

3) vynásobíme obě strany rovnice stejným výrazem různým od nuly

$$0,1 x = 4 \quad / \cdot 10$$

$$0.1 x \cdot 10 = 4 \cdot 10$$

$$x = 40$$

4 ) vydělíme obě strany rovnice stejným výrazem různým od nuly

$$4 x = 4 \quad / : 4$$

$$4 x : 4 = 4 : 4$$

$$x = 1$$

5) zaměníme levou a pravou stranu rovnice

$$5 = x$$

$$x = 5$$

# 3. ZKOUŠKA SPRÁVNOSTI

- o správnosti řešení rovnice se přesvědčujeme zkouškou
- vypočítaný kořen dosadíme do levé i pravé strany **zadané rovnice**
- porovnáme hodnoty levé i pravé strany rovnice  **$L(x) = P(x)$**
- **obě hodnoty si musí být rovny**

Příklad:  $4x = 8$   $/ : 4$

$$\underline{x = 2}$$

Zk.:  $L = 4 \cdot 2 = 8$

$$P = 8$$

$$\underline{L = P}$$

# 4. VÝPOČET NEZNÁMÉ ZE VZORCE – ŘEŠENÍ SLOVNÍCH ÚLOH

- po dosazení známých údajů do vzorce se vzorec změní v rovnici
- **pamatujte:**
  1. výpočty s využitím vzorců se uplatní v mnoha praktických příkladech z geometrie i odborných předmětů
  2. textu musíme dobře porozumět, někdy je třeba si úlohu přečíst opakovaně
  3. při dosazování do vzorce musíme dbát na to, aby dosazované hodnoty byly vyjádřeny ve stejných nebo odpovídajících si jednotkách
- příklady:
  - 1) Přičteme-li k neznámému číslu číslo 14 dostaneme číslo 39.
$$x + 14 = 39 \quad / - 14$$
$$x = 25$$

2) Obsah obdélníku je  $S = 105 \text{ cm}^2$  a délka strany  $b = 15 \text{ cm}$ .  
Vypočtěte délku strany  $a$ .

$$S = a \cdot b$$

$$105 = a \cdot 15 \quad \text{záměna stran rovnice}$$

$$a \cdot 15 = 105 \quad / : 15$$

$$a = 7$$

Délka strany  $a$  je  $7 \text{ cm}$ .

3) Kvádr s hranami délky  $a = 0,2 \text{ dm}$ ,  $b = 30 \text{ mm}$  má objem  $24 \text{ cm}^3$ .  
Vypočtěte délku hrany  $c$ .

$$a = 0,2 \text{ dm} = 2 \text{ cm}$$

$$b = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$$

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$24 = 2 \cdot 3 \cdot c$$

$$24 = 6 \cdot c$$

$$6 \cdot c = 24 \quad / : 6$$

$$c = 4$$

Délka hrany  $c$  měří  $4 \text{ cm}$ .

# 5. SHRNU TÍ A RADY NA ZÁVĚR

- když jsou v rovnici zlomky, odstraň je
- když jsou v rovnici závorky, zbav se jich
- když můžeš strany rovnice zjednodušit, zjednoduš je
- členy s neznámou převed' na jednu stranu, členy bez neznámé na druhou stranu
- vypočítej neznámou
- proved' zkoušku

# ZDROJE

Keblová, A., Volková, J. Matematika pro 1. až 3. ročník odborných učilišť. Praha: Septima, s.r.o., 2002. ISBN 80-7216-170-9.

Cvachovec, V., Škopek, V., Sběrka úloh z matematiky pro dřevařské učební obory. Praha: SPN, 1975.

Odvárko, O., Kadleček, J. Matematika pro 8. ročník základní školy 2. díl. Praha: Prometheus, spol. s r. o., 1999. ISBN 978-80-7196-372-1.

Novotná, J. a kol. Matematické křížovky pro celou rodinu. Praha: Prometheus, spol. s r. o., 1996. ISBN 96 31 218.

**Doplnění a rozbor výukového materiálu – kombinace matematiky a informatiky v rámci ověřování výukových materiálů – výrazy a lineární rovnice, práce s tabulkovým procesorem Excel a s Internetem**

- vytvořit vlastní křížovku v Excelu a zaslat e-mailem vyučujícímu jako přílohu s doprovodným dopisem
- tato práce je ideální pro dvojice žáků – rozvoj spolupráce při řešení problémů
- využití výukových materiálů z matematiky na různých webových stránkách – využití internetových prohlížečů
- třídění vyhledaných informací – zaměřit se na výrazy a lineární rovnice



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu „Rovné příležitosti ve výuce pro všechny“  
Registrační číslo projektu CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Předmět: Matematika

Téma: Práce s daty

Ročník: druhý

Klíčová slova: aritmetický průměr, data, diagram, graf, tabulka, zpracování informací

Autor: Dagmar Kredbová

Škola: SOU Hluboš, Hluboš 178

# OBSAH

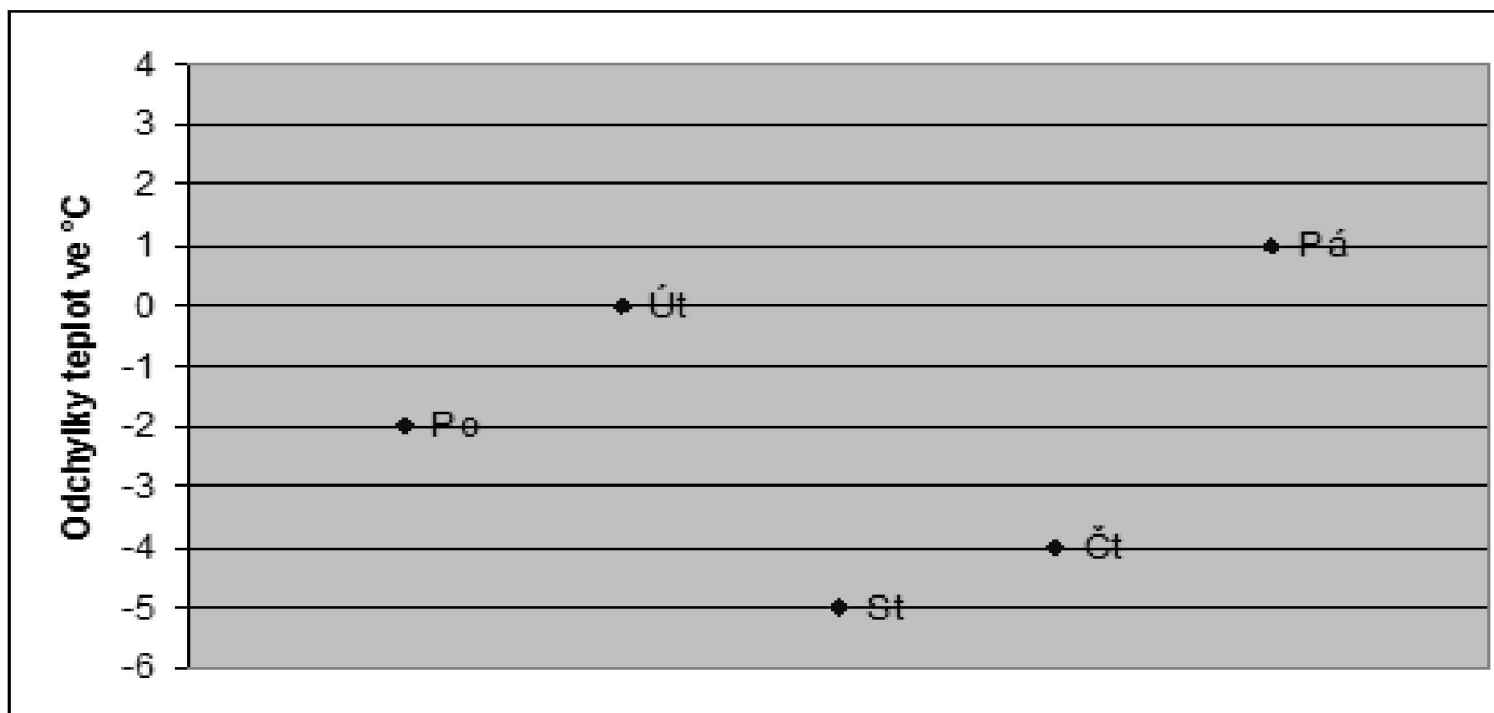
1. Zpracování dat
  2. Aritmetický průměr – příklad A)
  3. Řešení příkladu A)
  4. Práce s tabulkou – příklad B)
  5. Řešení příkladu B)
  6. Zpracování údajů – příklad C)
  7. Řešení příkladu C)
  8. Zdroje
- Příloha - procvičování

# 1. ZPRACOVÁNÍ DAT

- umět zpracovat data vyjádřená v grafech, diagramech, tabulkách
- číst různé formy grafického znázornění
- umět použít a vypočítat aritmetický průměr – podstatou je sečíst uvedené hodnoty dané veličiny a vydělit jejich počtem
- dovednost vybrat správné informace a pracovat s nimi
- porozumět zadání úkolu a jeho slovní vyjádření řešit matematickými postupy
- získávat informace potřebné k řešení problému

## 2. ARITMETICKÝ PRŮMĚR

A) Graf ukazuje maximálních denní teploty od pondělí do pátku (ve stupních Celsia). Jaká byla průměrná denní teplota v uvedených 5 dnech?



# 3. ŘEŠENÍ PŘÍKLADU A)

- počet uvedených údajů 5
- součet uvedených hodnot  $(-2) + 0 + (-5) + (-4) + 1 = -10$
- výpočet aritmetického průměru  $-10 : 5 = -2$
- odpověď: V uvedeném týdnu byla průměrná teplota – 2 stupně Celsia.

# 4. PRÁCE S TABULKOU

B) Čtyři studenti sportovního gymnázia zadávali anketu. Pět set náhodně oslovených lidí jim odpovědělo na otázku, zda pravidelně jezdí na kole nebo na in-line bruslích. Jejich odpovědi jsou zpracovány v tabulce.

Jaké procento lidí z dotázaných **nejezdí** na in-line bruslích?

	Jezdí na kole	Nejezdí na kole
Jezdí na in-line bruslích	90	20
Nejezdí na in-line bruslích	210	180

# 5. ŘEŠENÍ PŘÍKLADU B)

- počet dotazovaných 500
- nejzdí na in-line bruslích  $210 + 180 = 390$  (nezávisí na odpovědích o jízdě na kole)
- řešení trojčlenkou  
500 lidí ..... 100%  
390 lidí ..... x %  
 $x = 390 \cdot 100 : 500$   
 $x = 78\%$
- odpověď Na in-line bruslích nejzdí 78% dotazovaných.

# 6. ZPRACOVÁNÍ ÚDAJŮ

C) V tabulce jsou uvedeny výsledky zápasů pěti fotbalových družstev, z nichž každé sehrálo 10 zápasů. Za každou výhru získává družstvo 3 body a za každou remízu 1 bod. Slavia prohrála 3 zápasy z deseti a získala celkem 17 bodů. Kolik zápasů vyhrála?

A) 5 zápasů

B) 4 zápasy

C) 3 zápasy

D) jiný počet zápasů

Družstvo	Počet			Body
	Výhra	Remíza	Prohra	
Sparta	8	1	1	25
Slavia	?	?	3	17
Teplice	6	3	1	21
Liberec	2	4	4	10
Ostrava	6	2	2	20

# 7. ŘEŠENÍ PŘÍKLADU C)

- je možné použít metody zkusmo      7 zápasů dohromady vyhraných i remíz  
získaný počet bodů za tyto zápasy 17  
za vyhrané zápasy 3 body, za remízu 1 bod
- zkusmo       $4 \cdot 3 + 3 \cdot 1 = 15$       4 zápasy vyhráli, 3 remizovali – nevyhovuje  
 $5 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 17$       5 zápasů vyhráli, 2 remizovali – vyhovuje
- odpověď      Fotbalové družstvo Slavia vyhrálo 5 zápasů. Varianta A je správně.

# 8. ZDROJE

Keblová, A., Volková, J. Matematika pro 1. až 3. ročník odborných učilišť. Praha: Septima, s.r.o., 2002. ISBN 80-7216-170-9.

[www.novamaturita.cz](http://www.novamaturita.cz)

používaný školní vzdělávací program – Truhlářská a čalounická výroba

## Doplnění a rozbor výukového materiálu – kombinace matematiky a informatiky v rámci ověřování výukových materiálů – práce s daty a grafikou

Statisticky zpracovat údaje o škole – náměty

- změny počtu žáků školy během školního roku 2011/2012
- počet absolventů tříletých učebních oborů naší školy a jejich úspěšnost při závěrečných zkouškách
- počet absolventů maturitních oborů a jejich úspěšnost při maturitě

Při zpracování údajů využít různých grafů a diagramů, pracovat s grafickými programy (digitální fotografie).



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento výukový materiál byl vytvořen a financován v rámci programu OPVK projektu „Rovné příležitosti ve výuce pro všechny“  
Registrační číslo projektu CZ 1.07/1.2.05/03.0010

Předmět: Matematika

Téma: Grafy a diagramy

Ročník: druhý

Klíčová slova:

Autor: Dagmar Kredbová

Škola: SOU Hluboš, Hluboš 178

# Obsah

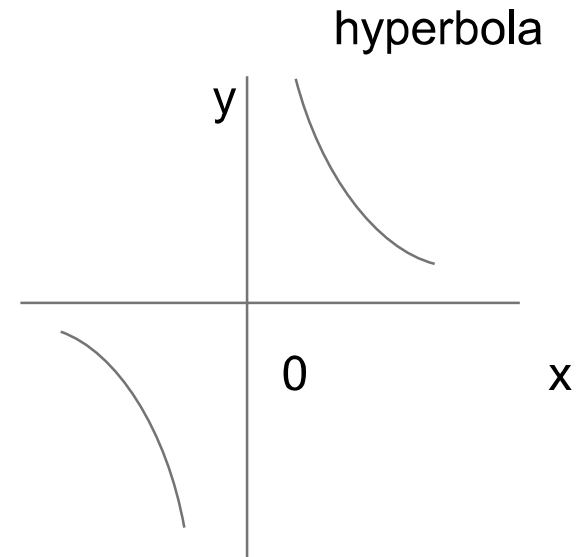
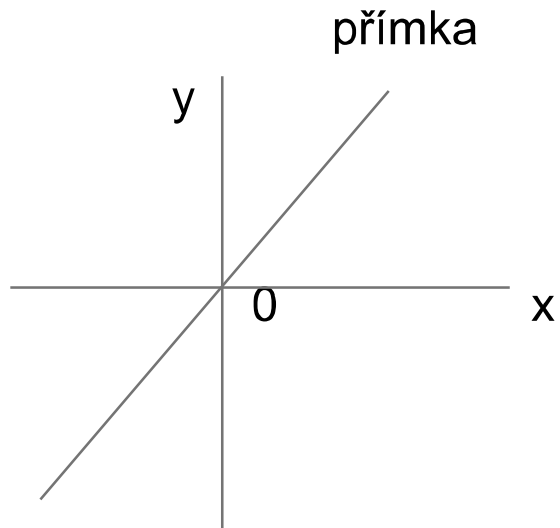
1. Pojem grafu – čtení grafů
2. Druhy grafů – opakování funkcí
3. Pojem diagramu – druhy diagramů
4. Diagram obrázkový
5. Diagram sloupcový, spojnicový
6. Diagramy plošné
7. Zdroje

# 1. POJEM GRAFŮ – ČTENÍ GRAFŮ

- znázorňujeme zejména závislost dvou údajů
- sestrojujeme v pravoúhlé soustavě souřadnic, která je tvořena dvěma na sebe kolmými číselnými osami
- vodorovná osa –  $x$
- svislá osa –  $y$
- u každé osy veličina, měrová jednotka
- průsečík os – počátek pravoúhlé soustavy souřadnic
- sestrojování grafů a čtení z nich usnadňuje čtvercová síť

## 2. DRUHY GRAFŮ – OPAKOVÁNÍ FUNKCÍ

Grafy přímé a nepřímé úměrnosti

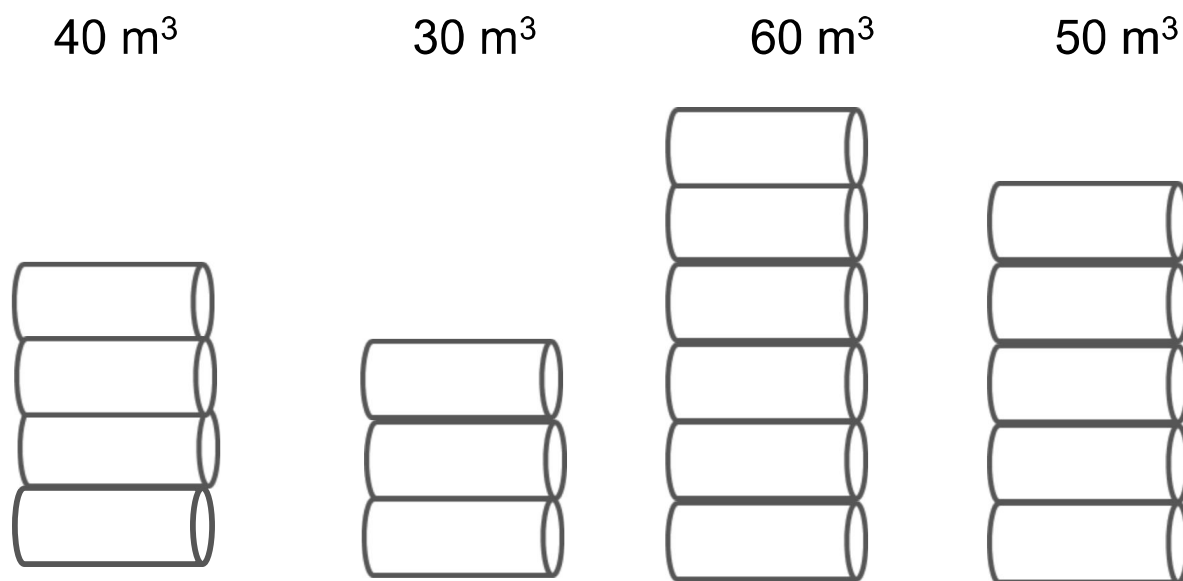


# 3. POJEM DIAGRAMU – DRUHY DIAGRAMŮ

- znázorňujeme především statistické údaje
- někdy méně přesné než přehled údajů v tabulkách
- podává rychlý a ucelený přehled o zkoumaných jevech
- druhy: 1. obrázkový  
2. sloupcový  
3. hůlkový  
4. spojnicový
- plošné diagramy

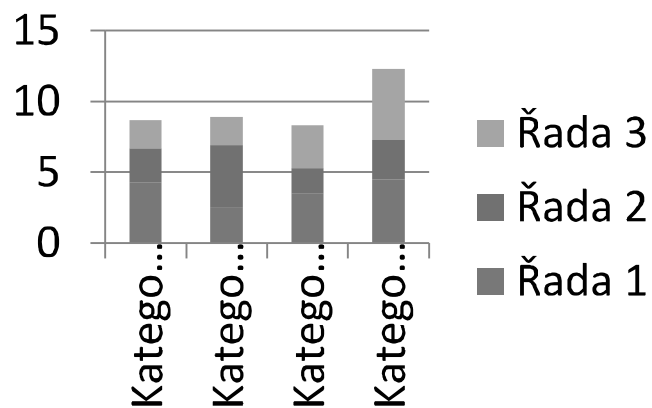
# 4. DIAGRAM OBRÁZKOVÝ

Těžba dřeva v jednotlivých dnech

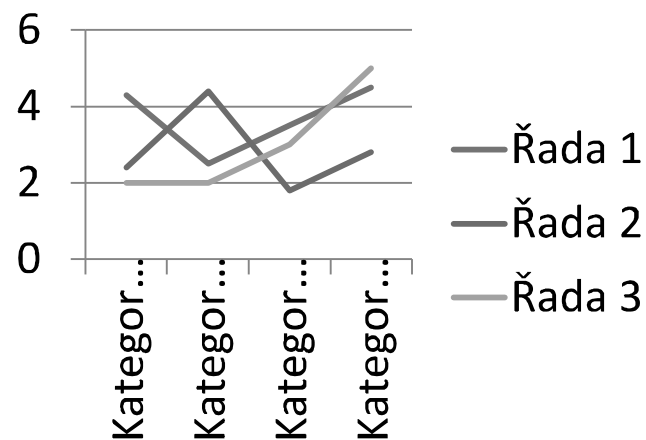


# 5. DIAGRAM SLOUPCOVÝ, SPOJNICOVÝ

Sloupcový

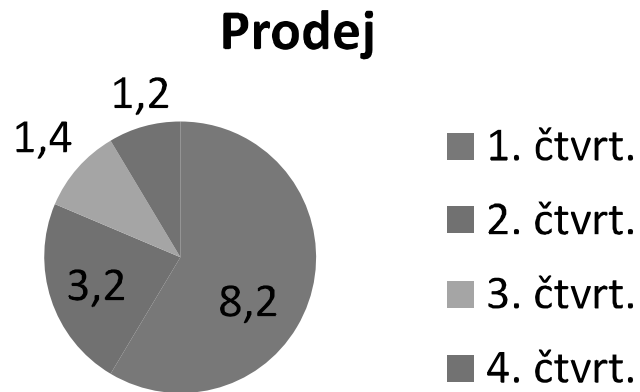


Spojnicový

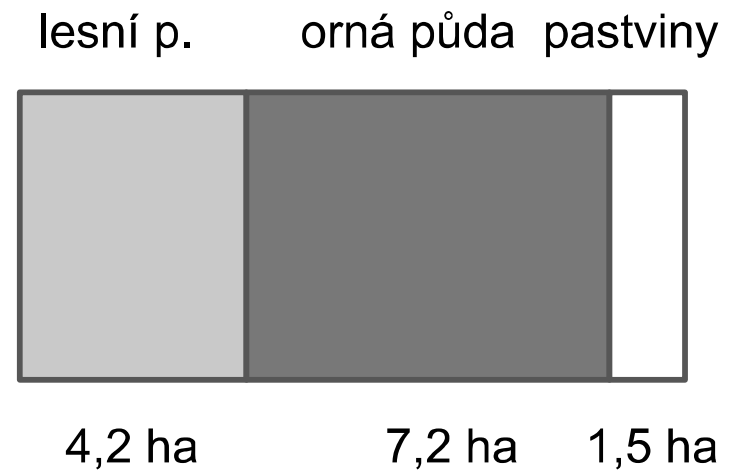


# 6. DIAGRAMY PLOŠNÉ

Kruhový diagram



Obdélníkový diagram



# 7. ZDROJE

Keblová, A., Volková, J. Matematika pro 1. až 3. ročník odborných učilišť. Praha: Septima, s.r.o., 2002. ISBN 80-7216-170-9.