

# STANDARDY

## PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

### Matematika a její aplikace

Zpracováno dle upraveného RVP ZV účinného od 1. 9. 2013.

Červeně jsou vyznačeny očekávané výstupy přidáné do RVP ZV (M-5-1-05, M-5-1-06, M-5-1-07, M-5-1-08).

**Vypracovala skupina pro přípravu standardů vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace ve složení:**

Mgr. Jana Dvořáková, NIDV

doc. RNDr. Eduard Fuchs, MU Brno

RNDr. Hana Lišková, VOŠP a SPgŠ Litomyšl

Mgr. Michaela Pažoutová, ZŠ Mníšek pod Brdy

Mgr. Svatopluk Pohořelý, MŠMT

PhDr. Eva Řídká, CERMAT

Mgr. Jitka Topičová, ZŠ a MŠ Regionu Karlovarský venkov, Sadov

RNDr. Eva Zelendová, NÚV

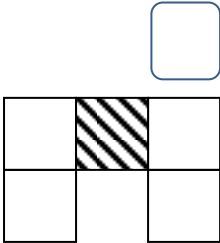
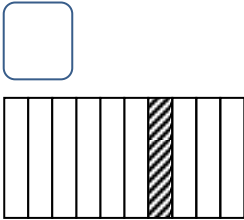
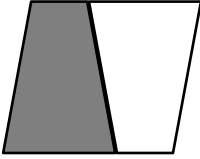
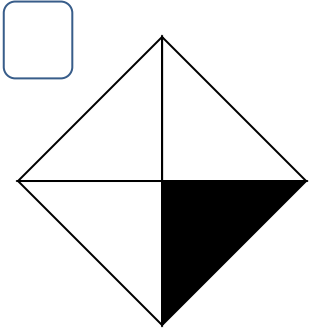
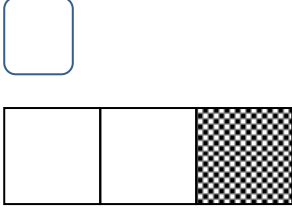
# 1. stupeň

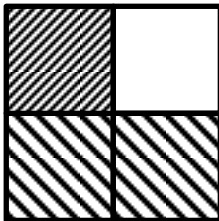
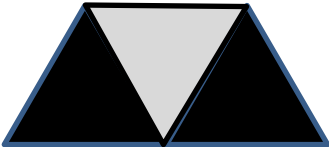
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-1-01</b> Žák využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák z paměti sčítá a odčítá čísla do sta, násobí a dělí v oboru malé násobilky</li> <li>2. žák využívá komutativnost sčítání a násobení při řešení úlohy a při provádění zkoušky výpočtu</li> <li>3. žák využívá asociativnost sčítání a násobení při řešení jednoduchých úloh s užitím závorek</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Doplň chybějící čísla:</p> $8 \cdot \square = 40$ $(8 + 4) \cdot 5 = \square$ $8 + 8 \cdot \square = 40$	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-1-01.1 M-5-1-01.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-1-02</b> Žák provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák správně sepíše čísla pod sebe (dle číselných řádů) při sčítání, odčítání, násobení a dělení přirozených čísel</li> <li>2. žák využívá při písemném výpočtu znalost přechodu mezi číselnými řády</li> <li>3. žák využívá znalosti malé násobilky při písemném násobení a dělení nejvýše dvojciferným číslem</li> <li>4. žák provádí písemné početní operace včetně kontroly výsledku</li> <li>5. žák dodržuje pravidla pro pořadí operací v oboru přirozených čísel</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Vypočítej a do rámečků doplň chybějící číslice:</p> $\begin{array}{r} 929 \\ \underline{28} \\ \square\square\square \end{array}$ $\begin{array}{r} 437 \\ - 154 \\ \square\square\square \end{array}$ $\begin{array}{r} 328 \\ \underline{\quad \cdot 7} \\ \square\square\square\square \end{array}$ <p>19 209 : 8 = <math>\square\square\square\square</math> zb.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-1-02.2 M-5-1-02.3

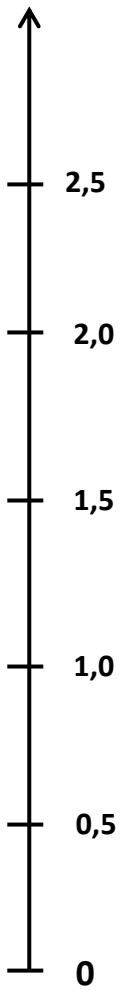
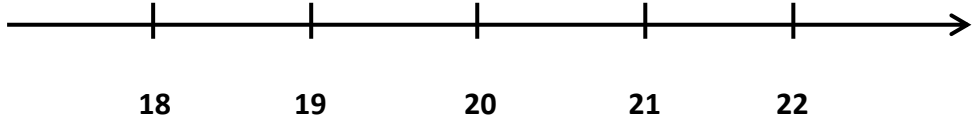
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-1-03</b> Žák zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák přečte a zapíše číslo (do milionů) s užitím znalosti číselných řádů desítkové soustavy</li> <li>2. žák využívá rozvinutý zápis čísla (do statisíců) v desítkové soustavě</li> <li>3. žák porovnává čísla do statisíců</li> <li>4. žák zaokrouhluje čísla do statisíců s použitím znaku pro zaokrouhlování</li> <li>5. žák užívá polohové vztahy („hned před“, „hned za“) v oboru přirozených čísel</li> <li>6. žák se orientuje na číselné ose a jejích úsecích</li> <li>7. žák provádí číselný odhad a kontrolu výsledku</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Vepiš následující čísla do rámečků nad číselnou osou:</p> <p><b>139 999    882 011    257 100    589 900    338 400</b></p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-1-03.6

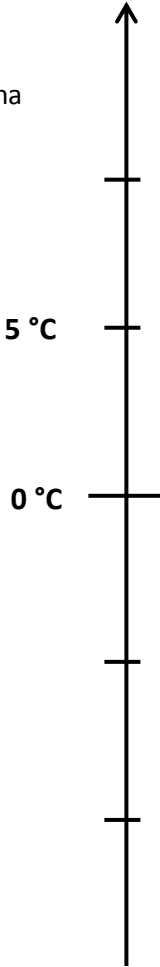
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-1-04</b> Žák řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák porozumí textu jednoduché úlohy (rozlišuje informace důležité pro řešení úlohy) a úlohu řeší</li> <li>2. žák zformuluje odpověď k získanému výsledku</li> <li>3. žák vytvoří jednoduchou slovní úlohu podle vzoru</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Standa naježdil v pondělí na lyžařském vleku 20 jízd na sjezdovce dlouhé 720 metrů, Karel naježdil na stejné sjezdovce pouze 17 jízd. V úterý se podařilo Karlovi najezdit na upravené sjezdovce 25 jízd. Kolik jízd měl Karel naježeno za pondělí a úterý?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-1-04.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-1-05</b> Žák modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vysvětlí a znázorní vztah mezi celkem a jeho částí vyjádřenou zlomkem na příkladech z běžného života</li> <li>2. žák využívá názorné obrázky k určování <math>1/2</math>, <math>1/4</math>, <math>1/3</math>, <math>1/5</math>, <math>1/10</math> celku</li> <li>3. žák vyjádří celek z jeho dané poloviny, čtvrtiny, třetiny, pětiny, desetiny</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Jaká část obrázku je zvýrazněna? (Zapiš zlomkem do rámečku nad obrázkem.)  Nabídka: polovina, čtvrtina, třetina, pětiny, desetina.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p><input type="text"/></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="text"/></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><input type="text"/></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="text"/></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="text"/></p> </div> </div>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-1-05.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-1-06</b> Žák porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel
<b>Indikátory</b>	1. žák porovná zlomky se stejným jmenovatelem (poloviny, čtvrtiny, třetiny, pětiny, desetiny) 2. žák sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem (poloviny, čtvrtiny, třetiny, pětiny, desetiny) pomocí názorných obrázků (např. čtvercová síť, kruhový diagram, číselná osa) a tyto početní operace zapisuje
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Vypočti pomocí obrázků:</p> <p>A)</p> $\frac{2}{4} + \frac{1}{4} =$  <p>B)</p> $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} =$ 	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-1-06.2


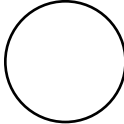

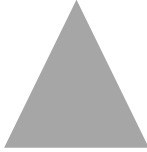
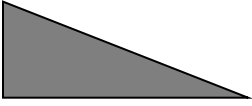



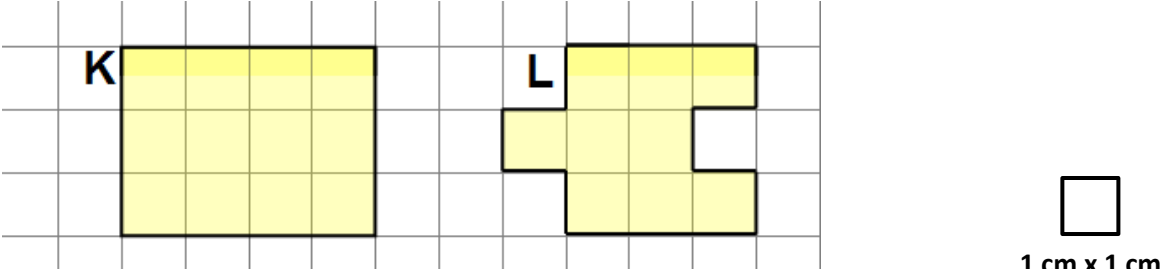
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-1-07</b> Žák přečte zápis desetinného čísla a vyznačí na číselné ose desetinné číslo dané hodnoty
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vysvětlí a znázorní vztah mezi celkem a jeho částí vyjádřenou desetinným číslem na příkladech z běžného života</li> <li>2. žák přečte, zapíše, znázorní desetinná čísla v řádu desetin na číselné ose a jejich úsecích, ve čtvercové síti nebo v kruhovém diagramu</li> <li>3. žák porovná desetinná čísla v řádu desetin</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Přečti zápis čísel a vyznač hodnoty čísel na číselné ose:</p> <p>a) Výška Gábiny je 1,4 m. b) Tatínek natankoval 20,5 litrů benzínu.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>a)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>b)</p>  </div> </div>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-1-07.2 M-5-1-07.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-1-08</b> Žák porozumí významu znaku „-“, pro zápis celého záporného čísla a toto číslo vyznačí na číselné ose
<b>Indikátory</b>	1. žák znázorní na číselné ose, přečte, zapíše a porovná celá čísla v rozmezí $-100$ až $+100$ 2. žák nalezne reprezentaci záporných čísel v běžném životě
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>1. Zuzka sledovala teplotu na venkovním teploměru a zjistila rekordní změnu teploty během jednoho březnového dne. Ráno naměřila <math>-5^{\circ}\text{C}</math> a v poledne <math>+9^{\circ}\text{C}</math>. Vyznač obě hodnoty na svislé číselné ose.</p> <p>2. Maminka říkala, že bylo včera sedm stupňů pod nulou. Vyznač i tuto hodnotu na číselné ose.</p>	
	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-1-08.1 M-5-1-08.2

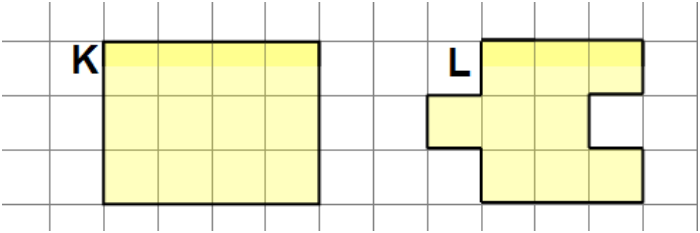
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace										
<b>Ročník</b>	5.										
<b>Tematický okruh</b>	2. Závislosti, vztahy a práce s daty										
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-2-01</b> Žák vyhledává, sbírá a třídí data										
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.)</li> <li>2. žák porovnává zadaná data podle daného kritéria</li> <li>3. žák posuzuje reálnost vyhledaných údajů</li> </ol>										
<b>Ilustrativní úloha</b>											
<p>V tabulce je uveden počet diváků, kteří se během uvedených tří dnů přišli podívat do kina Svět na film <i>Kuky se vrací</i>.</p> <table border="1" data-bbox="188 696 1426 808"> <thead> <tr> <th>DEN</th> <th>středa</th> <th>pátek</th> <th>neděle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POČET NÁVŠTĚVNÍKŮ</td> <td>490</td> <td>509</td> <td>954</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z tabulky urči, který den navštívilo kino nejvíc diváků.</li> <li>2. Je z údajů možné určit, kolik návštěvníků vidělo tento film v sobotu?</li> </ol>				DEN	středa	pátek	neděle	POČET NÁVŠTĚVNÍKŮ	490	509	954
DEN	středa	pátek	neděle								
POČET NÁVŠTĚVNÍKŮ	490	509	954								
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-2-01.2 M-5-2-01.3										

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace		
<b>Ročník</b>	5.		
<b>Tematický okruh</b>	2. Závislosti, vztahy a práce s daty		
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-2-02</b> Žák čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy		
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák doplní údaje do připravené tabulky nebo diagramu</li> <li>2. žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data</li> <li>3. žák vyhledá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití procent)</li> <li>4. žák používá jednoduché převody jednotek času při práci s daty (např. v jízdních řádech)</li> </ol>		
<b>Ilustrativní úloha</b>			
Na informační tabuli o příjezdech vlaků jsou tyto údaje:			
	<b>Číslo vlaku</b>	<b>Směr</b>	<b>Pravidelný příjezd</b>
	<b>Os 1</b>	<b>Kolín – Český Brod</b>	<b>12:35</b>
			<b>Zpoždění v minutách</b>
			<b>20</b>
V kolik hodin přijede zpožděný vlak?			
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-2-02.2 M-5-2-02.4		

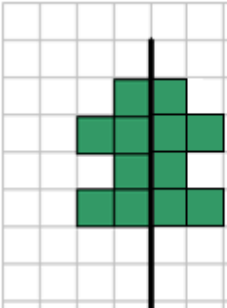
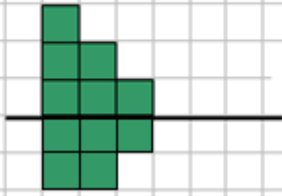
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace		
<b>Ročník</b>	5.		
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a v prostoru		
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-3-01</b> Žák narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnice); užívá jednoduché konstrukce		
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák rozezná základní rovinné útvary (kruh, čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnice) nezávisle na jejich natočení, velikosti nebo označení</li> <li>2. žák určí rovinné útvary pomocí počtu vrcholů a stran, rovnoběžnosti a kolmosti stran</li> <li>3. žák využívá základní pojmy a značky užívané v rovinné geometrii (čáry: křivá, lomená, přímá; bod, úsečka, polopřímka, přímka, průsečík, rovnoběžky, kolmice)</li> <li>4. žák rozpozná jednoduchá tělesa (krychle, kvádr, válec) a určí na nich základní rovinné útvary</li> <li>5. žák narýsuje kružnici s daným poloměrem</li> <li>6. žák narýsuje obecný trojúhelník nebo trojúhelník se třemi zadanými délkami stran</li> <li>7. žák narýsuje čtverec a obdélník s užitím konstrukce rovnoběžek a kolmic</li> <li>8. žák dodržuje zásady rýsování</li> </ol>		
<b>Ilustrativní úloha</b>			
Ke každému obrázku vyhledej a zapiš do tabulky správný název z následující nabídky: <b>kružnice, kruh, obdélník, trojúhelník, pravoúhlý trojúhelník, pětiúhelník, šestiúhelník, čtverec.</b>			
			
			
			
Který z útvarů nemá žádnou stranu ani vrchol?			
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-3-01.1 M-5-3-01.2		

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a v prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-3-02</b> Žák sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák rozlišuje obvod a obsah rovinného útvaru</li> <li>2. žák určí s pomocí čtvercové sítě nebo měřením obvod rovinného útvaru (trojúhelníku, čtyřúhelníku, mnohoúhelníku)</li> <li>3. žák graficky sčítá, odčítá a porovnává úsečky</li> <li>4. žák určí délku lomené čáry graficky i měřením</li> <li>5. žák převádí jednotky: kilometry na metry, metry na centimetry, centimetry na milimetry</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Na obrázku jsou dva rovinné útvary K, L. Jaký je jejich obvod? Údaj zapiš v centimetrech i milimetrech.</p> 	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-3-02.1 M-5-3-02.2 M-5-3-02.5

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a v prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-3-03</b> Žák sestrojí rovnoběžky a kolmice
<b>Indikátory</b>	1. žák vyhledá dvojice kolmic a rovnoběžek ve čtvercové síti 2. žák načrtne a narýsuje kolmici a rovnoběžku
<b>Ilustrativní úloha</b>	
Rozhodni, zda platí:	
Úsečky AD a HG jsou kolmé.	ANO    NE
Úsečky EF a AD jsou rovnoběžné.	ANO    NE
Úsečky AH a FA jsou kolmé.	ANO    NE
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-3-03.1

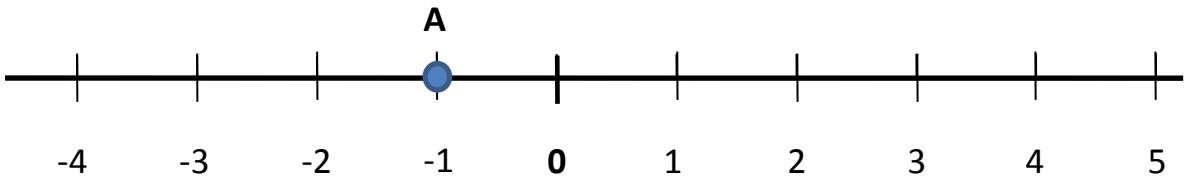
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a v prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-3-04</b> Žák určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu
<b>Indikátory</b>	1. žák určí pomocí čtvercové sítě obsah rovinného útvaru, který lze složit ze čtverců a obdélníků 2. žák používá základní jednotky obsahu ( $\text{cm}^2$ , $\text{m}^2$ , $\text{km}^2$ ) bez vzájemného převádění
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Na obrázku jsou dva rovinné útvary K, L. Eliška řekla, že oba útvary mají stejný obsah. Měla pravdu?</p> 	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-3-04.1



<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a v prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-3-05</b> Žák rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvary překládáním papíru
<b>Indikátory</b>	1. žák pozná osově souměrné útvary (i v reálném životě) 2. žák určí překládáním papíru osu souměrnosti útvary
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Který z útvarů je osově souměrný?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>A</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>B</b></p> </div> </div>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-5-3-05.1

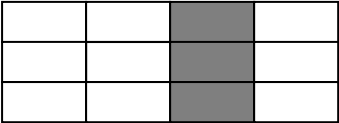
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	4. Nestandardní aplikační úlohy a problémy
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-4-01</b> Žák řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky
<b>Indikátory</b>	1. žák vyhledá v textu jednoduché úlohy potřebné údaje a vztahy 2. žák volí vhodné postupy pro řešení jednoduché úlohy 3. žák vyhodnotí výsledek úlohy
<b>Ilustrativní úloha 1</b>	
<p>Fotbalový zápas se hraje ve dvou poločasech. Jeden poločas trvá 45 minut. Mezi jednotlivými poločasy je přestávka dlouhá 15 minut. První poločas skončil v 9:25. Kdy začne druhý poločas? Vyber správnou odpověď:</p> <p>a) 9:10 b) 9:25 c) 9:40 d) 9:45</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 1</b>	M-5-4-01.1 M-5-4-01.2
<b>Ilustrativní úloha 2</b>	
<p>Strýc rozřezal trám dlouhý 1,2 m na tři stejné díly. Jak dlouho řezal, když mu jedno přeříznutí trámu trvalo 7 minut?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze 2</b>	M-5-4-01.1 M-5-4-01.2

## **2. stupeň**

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-1-01</b> Žák provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák provádí základní početní operace se zlomky a desetinnými čísly</li> <li>2. žák dodržuje pravidla pro pořadí početních operací v oboru celých a racionálních čísel, využívá vlastnosti operací sčítání a násobení (komutativnost, asociativnost, distributivnost) při úpravě výrazů</li> <li>3. žák vyznačí na číselné ose racionální číslo a číslo k němu opačné</li> <li>4. žák zná z paměti druhé mocniny celých čísel od 1 do 10 a využívá je při výpočtech (i ke stanovení odpovídajících druhých odmocnin)</li> <li>5. žák určí rozvinutý zápis přirozeného čísla v desítkové soustavě</li> <li>6. žák provádí základní úpravy zlomků (rozšiřuje a krátí zlomek, vyjádří zlomek v základním tvaru, převádí zlomek na smíšené číslo a naopak)</li> <li>7. žák určí absolutní hodnotu celého čísla</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Vypočti hodnoty B, C a D a jejich obrazy umísti na číselné ose podobně jako obraz čísla A.</p> <p>Vzor: <math>A = 9 \cdot 11 - 10^2 = 99 - 100 = -1</math></p> <p><math>B = 3^2 - 3 \cdot 4</math></p> <p><math>C = \left(\frac{3}{4}\right) \cdot \sqrt{16}</math></p> <p><math>D = 4,5 - \frac{1}{2}</math></p>  <p>The number line shows integers from -4 to 5. A blue dot is placed at the tick mark for -1, labeled with the letter 'A' above it.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-1-01.2 M-9-1-01.3 M-9-1-01.4

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-1-02</b> Žák zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulačtor
<b>Indikátory</b>	1. žák zaokrouhluje čísla s danou přesností 2. žák využívá pro kontrolu výsledku odhad 3. žák účelně a efektivně využívá kalkulačtor
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Vypočti a výsledek zaokrouhli na jedno desetinné místo:</p> <p>a) <math>1,2^2 + 0,5 =</math></p> <p>b) <math>0,03 \cdot (-7 + 14) =</math></p> <p>c) <math>0,7 \cdot 0,5 =</math></p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-1-02.1 M-9-1-02.3

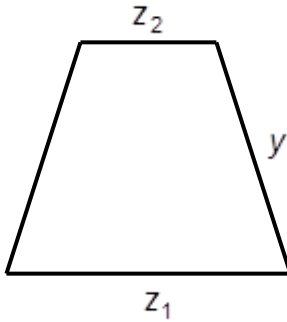
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-1-03</b> Žák modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák rozlišuje pojmy prvočíslo a číslo složené; společný dělitel a společný násobek</li> <li>2. žák využívá kritéria dělitelnosti (2, 3, 5, 10)</li> <li>3. žák rozloží dvojciferné číslo na součin prvočísel</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Máš pět kartiček s čísly:</p> <p style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">4</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">7</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">9</span> </p> <p>Sestav z kartiček čtyřciferné číslo dělitelné 10: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span></p> <p>Sestav z kartiček čtyřciferné číslo dělitelné 5: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span></p> <p>Sestav z kartiček čtyřciferné číslo dělitelné 2: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span></p> <p>Sestav z kartiček čtyřciferné číslo dělitelné 3: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 20px; vertical-align: middle;"></span></p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-1-03.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-1-04</b> Žák užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)
<b>Indikátory</b>	1. žák užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část: přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>a) Vyjádři poměrem vztah mezi vybarvenou a nevybarvenou částí obrázku.</p> <p>b) Vyjádři zlomkem, v procentech a desetinným číslem, jaká část plochy obrázku je zvýrazněná.</p>	
	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-1-04.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-1-05</b> Žák řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák využívá daný poměr v reálných situacích</li> <li>2. žák stanoví poměr ze zadaných údajů</li> <li>3. žák využívá měřítko mapy nebo plánu k výpočtu</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Měřítko mapy je 1 : 25 000. Dvě obce jsou na této mapě od sebe vzdáleny 5 cm. Jaká je jejich skutečná vzdálenost?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-1-05.3



<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-1-06</b> Žák řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek)
<b>Indikátory</b>	1. žák určí počet procent, je-li dána procentová část a základ 2. žák určí procentovou část, je-li dán procentový počet a základ 3. žák určí základ, je-li dán procentový počet a procentová část
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ve stádu je 80 ovcí. Ze stáda je už 20 ovcí ostříháno. Kolik je to procent?</li> <li>2. Majitel chce ze stejného stáda 5 % ovcí prodat. Kolik ovcí to bude?</li> </ol>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-1-06.1 M-9-1-06.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-1-07</b> Žák matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných; určí hodnotu výrazu, sčítá a násobí mnohočleny, provádí rozklad mnohočlenu na součin pomocí vzorců a vytýkáním
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vypočte hodnotu výrazu pro dané hodnoty proměnných</li> <li>2. žák využívá při úpravě výrazů vytýkání a vzorce <math>(a + b)^2</math>, <math>(a - b)^2</math>, <math>a^2 - b^2</math></li> <li>3. žák vybere odpovídající výraz, který popisuje jednoduchou reálnou situaci</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Obvod rovnoramenného lichoběžníku lze vypočítat podle vztahu</p> $o = z_1 + z_2 + 2y$ <p>Vypočti číselnou hodnotu <math>o</math>, je-li <math>y = 12</math>, <math>z_1 = 15</math>, <math>z_2 = 7</math>.</p> 	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-1-07.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-1-08</b> Žák formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav
<b>Indikátory</b>	1. žák vyřeší rovnici a soustavu dvou jednoduchých lineárních rovnic pomocí ekvivalentních úprav 2. žák ověří správnost řešení slovní úlohy
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Rohlík stojí 2,50 Kč a houska 3,20 Kč. Eva zaplatila za nákup 26 Kč. Housek koupila o jeden kus víc než rohlíků. Mohla si Eva koupit 4 rohlíky a 5 housek?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-1-08.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	1. Číslo a početní operace
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-1-09</b> Žák analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel
<b>Indikátory</b>	1. žák řeší jednoduché úlohy v oboru celých čísel 2. žák popíše konkrétní situace s využitím racionálních čísel
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Na účet, jehož stav byl bohužel –600 Kč, přišla naštěstí hotovost 5 300 Kč. Poté bylo z účtu zaplacen inkaso ve výši 3 800 Kč.</p> <p>Jaký je aktuální stav na tomto účtu?</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-1-09.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Závislosti, vztahy a práce s daty
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-2-01</b> Žák vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vyhledá potřebné údaje v tabulce, diagramu a grafu</li> <li>2. žák vyhledá a vyjádří vztahy mezi uvedenými údaji v tabulce, diagramu a grafu (četnost, aritmetický průměr, nejmenší a největší hodnota)</li> <li>3. žák pracuje s časovou osou</li> <li>4. žák převádí údaje z textu do tabulky, diagramu a grafu a naopak</li> <li>5. žák samostatně vyhledává data v literatuře, denním tisku a na internetu</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Martin sleduje přehled výsledků hokejového mistrovství světa:</p> <p>The tournament structure is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Čtvrtfinále (Quarterfinals):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Match 1: E1 Rusko (5) vs F4 Kanada (2)</li> <li>Match 2: F2 Švýcarsko (0) vs E3 Německo (1)</li> <li>Match 3: F1 Švédsko (4) vs E4 Dánsko (2)</li> <li>Match 4: E2 Finsko (1) vs F3 Česko (2)</li> </ul> </li> <li><b>Semifinále (Semifinals):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Match 5: ČTF1 Rusko (2) vs ČTF2 Německo (1)</li> <li>Match 6: ČTF3 Švédsko (2) vs ČTF4 Česko (3)</li> </ul> </li> <li><b>Finále (Final):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Match 7: 1SF1 Rusko (1) vs 2SF1 Česko (2)</li> </ul> </li> <li><b>Zápas o bronz (Bronze medal game):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Match 8: 1SF2 Německo (1) vs 2SF2 Švédsko (3)</li> </ul> </li> </ul>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Který hokejový tým získal zlatou medaili (1. místo)?</li> <li>2. Kdo zvítězil v utkání Švédsko – Dánsko?</li> <li>3. Kolik branek dalo Rusko v utkání s Německem?</li> </ol>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-2-01.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace													
<b>Ročník</b>	9.													
<b>Tematický okruh</b>	2. Závislosti, vztahy a práce s daty													
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-2-02</b> Žák porovnává soubory dat													
<b>Indikátory</b>	1. žák porovná kvantitativní vztahy, které jsou uvedeny v různých tabulkách nebo v tabulce a diagramu													
<b>Ilustrativní úloha</b>														
<p>Dominika si kupovala rybičky do nového akvária. V tabulce je uveden počet kusů rybek, které si čtyři měsíce po sobě nakoupila:</p>														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>měsíc</th> <th>leden</th> <th>únor</th> <th>březen</th> <th>duben</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>počet kusů</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>				měsíc	leden	únor	březen	duben	počet kusů	3	4	6	7
měsíc	leden	únor	březen	duben										
počet kusů	3	4	6	7										
<p>Dominika si počet zakoupených rybek znázornila v diagramu:</p>														
	<table border="1"> <caption>Data for the bar chart</caption> <thead> <tr> <th>měsíc</th> <th>počet kusů</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leden</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Únor</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Březen</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Duben</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>				měsíc	počet kusů	Leden	3	Únor	4	Březen	6	Duben	7
měsíc	počet kusů													
Leden	3													
Únor	4													
Březen	6													
Duben	7													
<p>Sestrojila si Dominika diagram správně? Svou odpověď zdůvodni.</p>														
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-2-02.1													

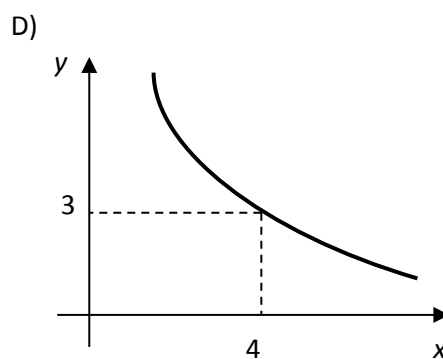
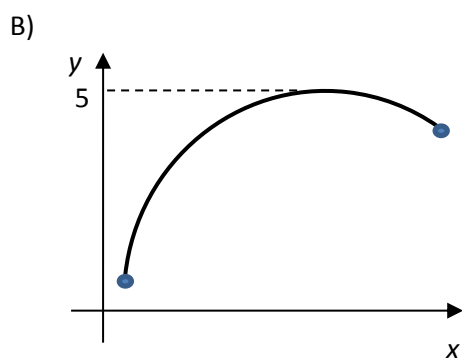
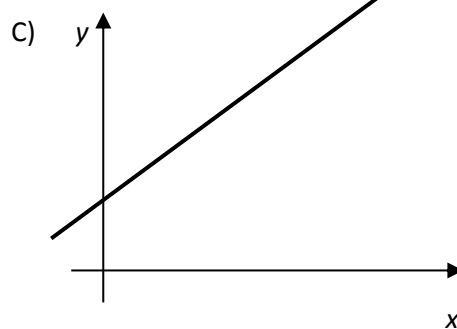
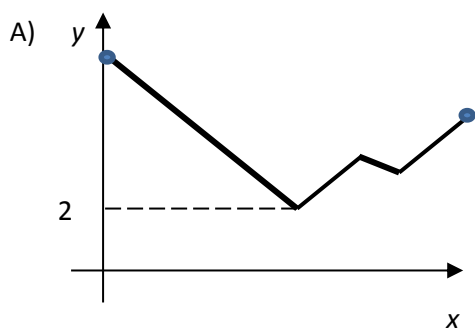
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Závislosti, vztahy a práce s daty
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-2-03</b> Žák určuje vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti
<b>Indikátory</b>	1. žák vytvoří tabulku pro přímou a nepřímou úměrnost na základě textu úlohy 2. žák rozliší přímou a nepřímou úměrnost z textu úlohy
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Urči, jaká úměrnost platí v dané situaci:</p> <p>a) Jeden kilogram banánů stojí 28 Kč. Maminka za 1,5 kilogramu zaplatila 42 Kč.</p> <p>b) Když půjdeš do školy pěšky rychlostí 4 km/h, bude ti cesta trvat déle, než když pojeděš na in-line bruslích rychlostí 7 km/h.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-2-03.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Závislosti, vztahy a práce s daty
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-2-04</b> Žák vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák pozná funkční závislost z textu úlohy, z tabulky, z grafu a z rovnice</li> <li>2. žák přiřadí funkční vztah vyjádřený tabulkou k příslušnému grafu a naopak</li> <li>3. žák vyčte z grafu podstatné informace (např. nejmenší a největší hodnota, růst, pokles)</li> </ol>

### Ilustrativní úloha

Na kterých částech grafů lze pozorovat:

- a) růst hodnot
- b) pokles hodnot
- c) nejmenší hodnotu
- d) největší hodnotu



**Poznámky  
k ilustrativní  
úloze**

M-9-2-04.3



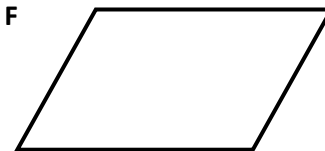
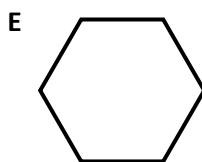
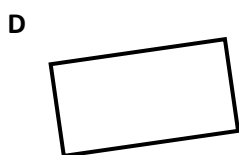
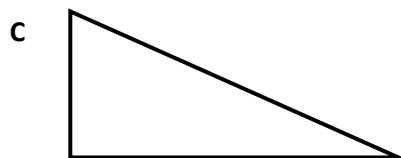
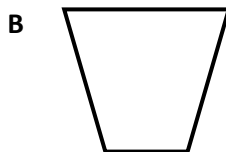
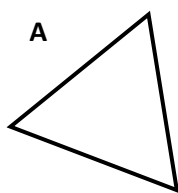
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	2. Závislosti, vztahy a práce s daty
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-2-05</b> Žák matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů
<b>Indikátory</b>	1. žák vybere odpovídající funkční vztah, který popisuje jednoduchou reálnou situaci
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Na vlek „U Slona“ nastoupí každou minutu 12 lyžařů. Který ze vztahů vyjadřuje počet lyžařů, které vlek odveze za <math>t</math> minut?</p> <p>a) <math>y = 12 + t</math>  b) <math>y = 12t</math>  c) <math>y = 12 : t</math>  d) <math>y = t : 12</math></p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-2-05.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-01</b> Žák zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák využívá při analýze praktické úlohy náčrtky, schémata, modely</li> <li>2. žák využívá polohové a metrické vlastnosti (Pythagorova věta, trojúhelníková nerovnost, vzájemná poloha bodů a přímek v rovině, vzdálenost bodu od přímky) k řešení geometrických úloh</li> <li>3. žák řeší geometrické úlohy početně</li> <li>4. žák využívá matematickou symboliku</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Dvě strany trojúhelníku mají délky 21 cm a 24 cm. Užitím trojúhelníkové nerovnosti rozhodni, které z uvedených hodnot nemohou představovat délku třetí strany tohoto trojúhelníku: 44 cm, 42 cm, 51 cm, 38 cm.</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-01.2 M-9-3-01.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-02</b> Žák charakterizuje a třídí základní rovinné útvary
<b>Indikátory</b>	1. žák pozná základní rovinné útvary: přímka, polopřímka, úsečka, úhel, trojúhelník, čtyřúhelník, pravidelné mnohoúhelníky, kružnice, kruh 2. žák rozliší typy úhlů (ostrý, tupý, pravý, přímý), typy trojúhelníků a čtyřúhelníků

#### Ilustrativní úloha

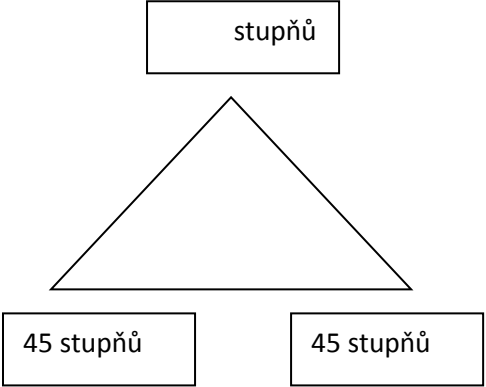
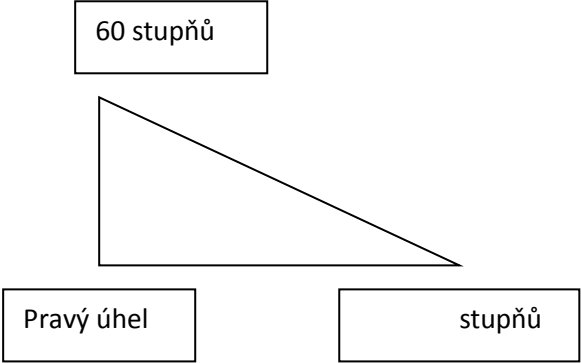
Rovinné útvary na obrázku jsou označeny písmeny A – F.

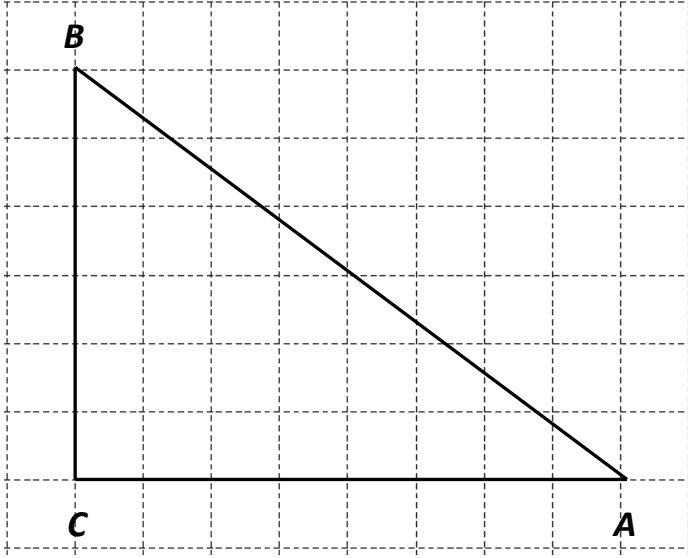


Doplň tabulku:

Název	Označení
Rovnoběžník	
	D
Pravoúhlý trojúhelník	
	E
	A
Lichoběžník	

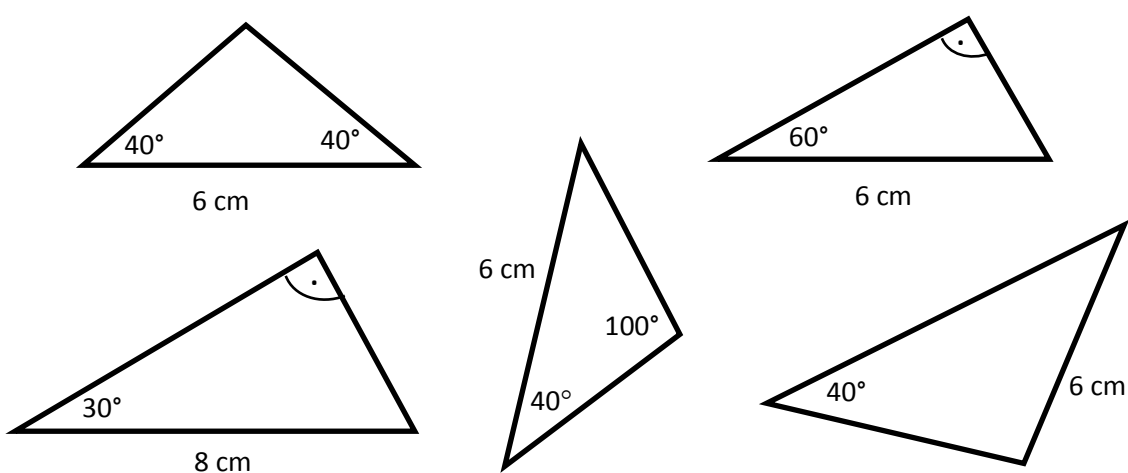
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-02.1
--------------------------------------	------------

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-03</b> Žák určuje velikost úhlu měřením a výpočtem
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák sčítá a odčítá úhly, určí násobek úhlu (bez převodu stupňů a minut)</li> <li>2. žák využívá při výpočtech součet vnitřních úhlů v trojúhelníku</li> <li>3. žák určuje velikost úhlu pomocí úhlooměru</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>V rámečcích doplň chybějící velikosti úhlů v trojúhelnících:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-03.2

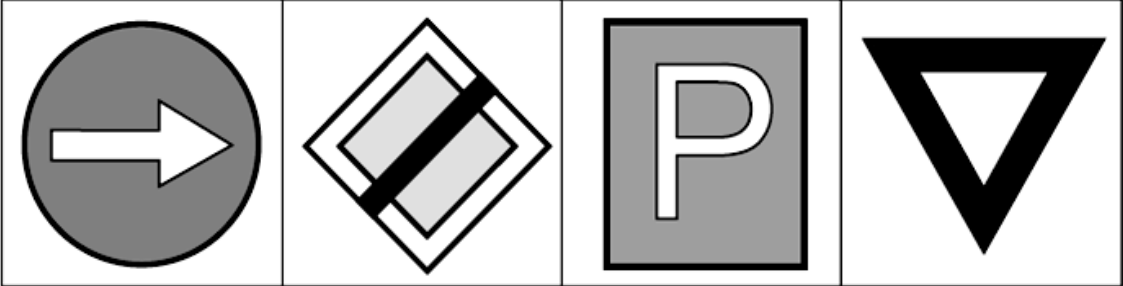
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-04</b> Žák odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák odhaduje obsah i obvod útvarů pomocí čtvercové sítě</li> <li>2. žák určí výpočtem obsah (v jednodušších případech) trojúhelníku, čtverce, obdélníku, rovnoběžníku, lichoběžníku, kruhu</li> <li>3. žák určí výpočtem obvod trojúhelníku, čtverce, obdélníku, rovnoběžníku, lichoběžníku, kruhu</li> <li>4. žák používá a převádí jednotky délky</li> <li>5. žák používá a převádí jednotky obsahu</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Délka strany čtverce v mřížce je jeden centimetr. Urči obvod a obsah trojúhelníku <math>ABC</math>.</p> 	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-04.2 M-9-3-04.3 M-9-3-04.4 M-9-3-04.5

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-05</b> Žák využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh
<b>Indikátory</b>	1. žák pojmenuje základní množiny všech bodů dané vlastnosti (osa úhlu, osa rovinného pásu, osa úsečky, kružnice, Thaletova kružnice)
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Co je množinou všech bodů v rovině, které mají od dvou různých bodů <math>A</math>, <math>B</math> stejnou vzdálenost? Vyber správnou odpověď.</p> <p>A) kružnice se středem v bodě <math>A</math> a poloměrem rovným polovině délky úsečky <math>AB</math>  B) přímka rovnoběžná s úsečkou <math>AB</math>  C) osa úsečky <math>AB</math>  D) kružnice se středem ve středu úsečky <math>AB</math> procházející body <math>A</math> a <math>B</math></p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-05.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-06</b> Žák načrtne a sestrojí rovinné útvary
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák načrtne rovinný útvar podle slovního zadání</li> <li>2. žák provede jednoduché konstrukce (např. osa úsečky, čtverec se zadanou stranou, trojúhelník se zadanými stranami, úhel dané velikosti, rovnoběžka a kolmice daným bodem)</li> <li>3. žák ověří, zda výsledný útvar odpovídá zadání</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Načrtni rovnostranný trojúhelník.</li> <li>2. Sestroj bez použití úhlooměru úhel velikosti <math>60^\circ</math> a jeho osu souměrnosti.</li> </ol>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-06.1 M-9-3-06.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-07</b> Žák užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků
<b>Indikátory</b>	1. žák vyhledá z nabídky trojúhelníků dvojici shodných trojúhelníků 2. žák vyhledá z nabídky trojúhelníků dvojici podobných trojúhelníků
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Vyhledej mezi trojúhelníky dva shodné a vybarvi je.</p>  <p>The image shows six triangles with the following specifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Triangle 1: Isosceles triangle with base 6 cm and two base angles of <math>40^\circ</math>.</li> <li>Triangle 2: Triangle with base 6 cm and a top angle of <math>60^\circ</math>.</li> <li>Triangle 3: Triangle with base 8 cm and a bottom-left angle of <math>30^\circ</math>.</li> <li>Triangle 4: Triangle with a left side of 6 cm and a bottom-left angle of <math>40^\circ</math>.</li> <li>Triangle 5: Triangle with a top angle of <math>100^\circ</math> and a bottom-left angle of <math>40^\circ</math>.</li> <li>Triangle 6: Triangle with a right side of 6 cm and a bottom-left angle of <math>40^\circ</math>.</li> </ul>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-07.1



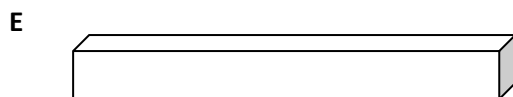
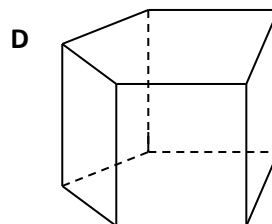
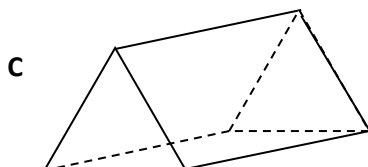
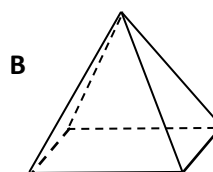
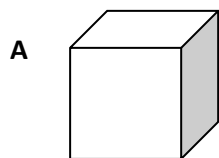
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-08</b> Žák načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osově souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák rozhodne, zda je útvar osově souměrný</li> <li>2. žák určí osy souměrnosti rovinného útvaru</li> <li>3. žák rozhodne, zda je útvar středově souměrný</li> <li>4. žák určí střed souměrnosti</li> <li>5. žák načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osově souměrnosti</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Na obrázcích jsou dopravní značky.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Která značka na obrázku není souměrná podle středu ani podle osy?</li> <li>2. Která značka na obrázku je souměrná podle středu i podle osy?</li> </ol>	
	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-08.1 M-9-3-08.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-09</b> Žák určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti
<b>Indikátory</b>	1. žák rozpozná mnohostěny (krychle, kvádr, kolmý hranol, jehlan) a rotační tělesa (válec, kužel, koule) 2. žák používá pojmy podstava, hrana, stěna, vrchol, tělesová a stěnová úhlopříčka

**Ilustrativní úloha**

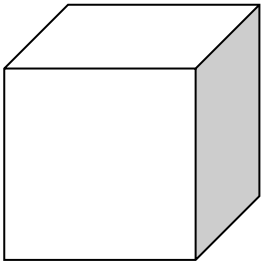
Doplň tabulku:

Název tělesa	Obrázek
	B
Kvádr	
	A
Trojboký hranol	
Pětiboký hranol	



**Poznámky k ilustrativní úloze**

M-9-3-09.1

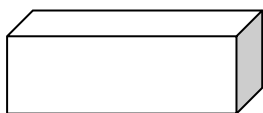
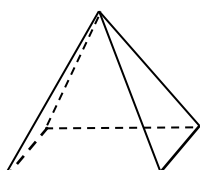
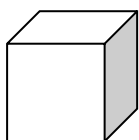
<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-10</b> Žák odhaduje a vypočítá objem a povrch těles
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák odhaduje a vypočítá povrch krychle, kvádru a válce</li> <li>2. žák odhaduje a vypočítá objem krychle, kvádru a válce</li> <li>3. žák používá a převádí jednotky objemu</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Jaký je objem krychle s hranou délky 6 dm? Vejde se do takové duté krychle 200 litrů vody?</p> <p>Nápověda: <math>1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litr}</math></p>	
 <p>6 dm</p>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-10.2 M-9-3-10.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-11</b> Žák načrtne a sestrojí síť základních těles
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák používá pojmy síť tělesa, plášť, podstava</li> <li>2. žák rozpozná síť základních těles (krychle, kvádr, kolmý hranol, jehlan, válec, kužel)</li> <li>3. žák načrtne a sestrojí síť krychle</li> </ol>

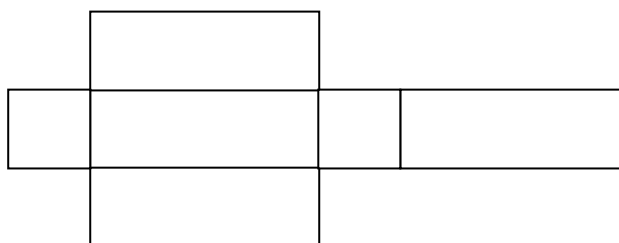
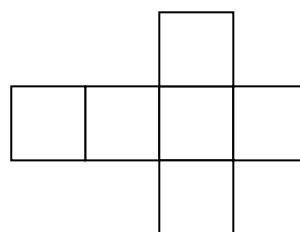
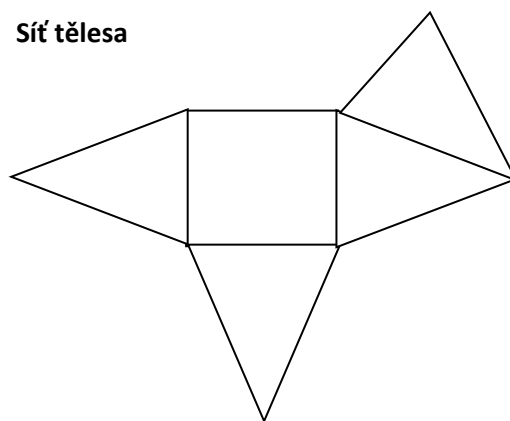
### Ilustrativní úloha

Přiřaď k tělesu jeho síť (spoj čarou obrázky, které k sobě patří):

**Těleso**

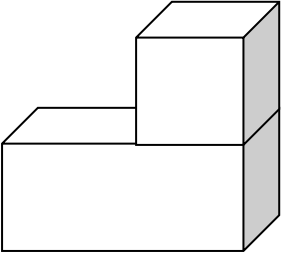




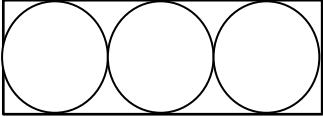
**Síť tělesa**

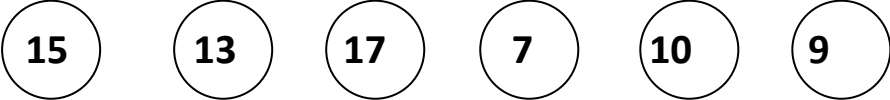


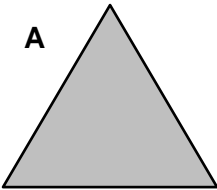

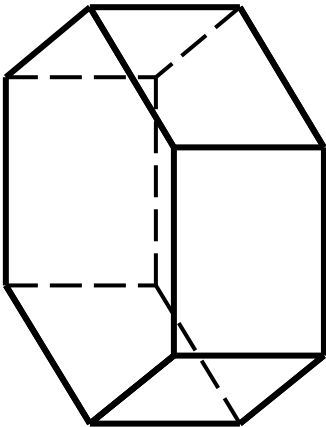
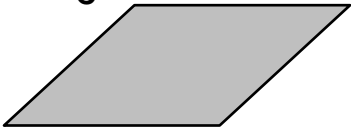
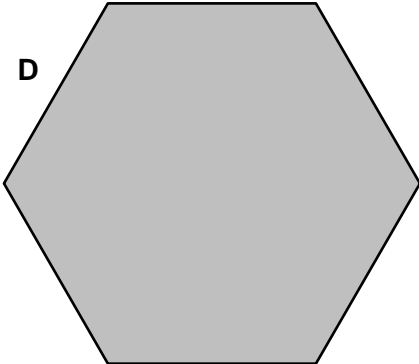
**Poznámky k ilustrativní úloze**

M-9-3-11.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-12</b> Žák načrtne a sestrojí obraz jednoduchých těles v rovině
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák rozpozná, z jakých základních těles je zobrazené těleso složeno</li> <li>2. žák načrtne krychli a kvádr ve volném rovnoběžném promítání</li> <li>3. žák sestrojí krychli ve volném rovnoběžném promítání</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Popiš, z jakých základních těles jsou složena zobrazená tělesa:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-12.1

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	3. Geometrie v rovině a prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-3-13</b> Žák analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vyhledá v textu úlohy potřebné údaje a vztahy</li> <li>2. žák řeší jednoduchou úlohu</li> <li>3. žák ověří výsledek úlohy</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Tenisové míčky o průměru 7 cm se prodávají ve válcových krabičkách po třech. Urči vnitřní rozměry krabičky.</p> 	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-3-13.1 M-9-3-13.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	4. Nestandardní aplikační úlohy a problémy
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-4-01</b> Žák užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů, nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací
<b>Indikátory</b>	1. žák vyhledá v textu úlohy potřebné údaje a vztahy 2. žák řeší jednoduchou úlohu 3. žák ověří výsledek úlohy
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Přemístěním dvou žetonů uspořádej čísla od největšího po nejmenší (sestupně). Jak to provedeš?</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-4-01.1 M-9-4-01.2 M-9-4-01.3

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika a její aplikace
<b>Ročník</b>	9.
<b>Tematický okruh</b>	4. Nestandardní aplikační úlohy a problémy
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-9-4-02</b> Žák řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák určí reálnou podobu jednoduchého trojrozměrného útvaru z jeho obrazu v rovině</li> <li>2. žák využívá představu o podobě trojrozměrného útvaru při řešení jednoduchých úloh z běžného života</li> </ol>
<b>Ilustrativní úloha</b>	
<p>Vyber díly, ze kterých můžeš sestavit losovací buben (viz obrázek). Urči počet jednotlivých dílů.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>A</b></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>B</b></p>  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>C</b></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>D</b></p>  </div> </div>	
<b>Poznámky k ilustrativní úloze</b>	M-9-4-02.1 M-9-4-02.2