

# STANDARDY

# MATEMATIKA

**Vypracovala skupina pro přípravu standardů z matematiky ve složení:**

Vedoucí:	Eduard Fuchs, Přírodovědecká fakulta MU Brno
Koordinátor za VÚP:	Eva Zelendová, VÚP v Praze
Členové:	Helena Fučíková, ZŠ Praha-Hostivař
	Dag Hrubý, Gymnázium Jevíčko
	Hana Lišková, VOŠP a SPgŠ Litomyšl
	Michaela Pažoutová, ZŠ Praha 4,
	Dagmar Ryčlová, ZŠ Jesenice
	Jitka Topičová, ZŠ a MŠ Sadov

# **1. stupeň**

# 1. ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	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 úloh s užitím závorek</li> <li>4. žák využívá výhodného sdružování čísel při sčítání několika sčítanců bez závorek</li> </ol>
<b>Ilustrační úloha</b>	
<p>Doplň chybějící čísla:</p> $8 \times \square = 40$ $8 + 8 \times \square = 40$ $(8 + 4) \times 5 = \square$	
<b>Poznámky<sup>1</sup></b>	<p>M-5-1-01.1</p> <p>Je-li rámeček vložen vlevo od rovnítko, musí žák pro výpočet zvolit inverzní početní operaci, aby získal výsledek do příslušného rámečku. To je náročnější varianta, než kdyby byl rámeček vpravo od rovnítko. Nutno ponechat oba typy.</p>

<sup>1</sup> U každého očekávaného výstupu jsou v Poznámkách uvedeny indikátory, které testuje ilustrační úloha. U některých ilustračních úloh jsou pod indikátory uvedeny poznámky pro autory testových úloh. U některých očekávaných výstupů je uvedeno upozornění na to, který indikátor je testovatelný pouze otevřenou úlohou (vyznačeno zelenou barvou) a který testovat elektronicky nelze (vyznačeno červenou barvou).

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	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 aplikuje 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>Ilustrační úloha</b>	
<p>Vypočítej, do rámečků doplň chybějící číslice:</p> $\begin{array}{r} 929 \\ \underline{28} \\ \square \square \square \square \end{array}$ $\begin{array}{r} 437 \\ - 154 \\ \square \square \square \end{array}$ $\begin{array}{r} 328 \\ \times \quad 7 \\ \square \square \square \square \end{array}$ <p>19 209 : 8 = <math>\square \square \square</math> zb.</p>	
<b>Poznámky</b>	M-5-1-02.1 M-5-1-02.2 M-5-1-02.3  Tyto úlohy, které vyžadují elementární dovednosti, je nutné zařadit do každého testu.

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	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 rozvinutého zápisu čísla (do milionů) v desítkové soustavě</li> <li>3. žák porovnává čísla do milionů</li> <li>4. žák zaokrouhluje čísla do milionů 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>Ilustrační úloha</b>	
<p>Odhadni a vepiš čísla uvedená v nabídce do rámečků nad číselnou osou. Nabídka čísel:</p> <p><b>149 999            852 011            250 100            549 900            308 000</b></p> <p>0   100 000   200 000   300 000   400 000   500 000   600 000   700 000   800 000   900 000   1 000 000</p>	
<b>Poznámky</b>	M-5-1-03.6

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	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
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Žák porozumí textu úlohy (rozlišuje informace důležité pro řešení úlohy)</li> <li>2. Žák přiřadí úloze správné matematické vyjádření s využitím osvojených početních operací</li> <li><b>3. Žák zformuluje odpověď k získanému výsledku</b></li> <li>4. Žák přiřadí k zadanému jednoduchému matematickému vyjádření smysluplnou slovní úlohu (situaci ze života)</li> <li><b>5. Žák tvoří slovní úlohu k matematickému vyjádření</b></li> </ol>
<b>Ilustrační úloha</b>	
<p>Přiřaď k jednotlivým úlohám odpovídající matematické vyjádření:  <math>36 + 4 =</math>      <math>36 - 4 =</math>      <math>36 \times 4 =</math>      <math>36 : 4 =</math></p> <p>Úlohy vyřeš.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mamince je 36 let. Její dcera je čtyřikrát mladší. Kolik let je dceři?  Matematické vyjádření <input type="text"/></li> <p><i>Odpověď: Dceři je _____ roků.</i></p> <li>2. Pavel měl ve sbírce 36 modelů letadel. Od dědečka dostal 4 nové modely. Kolik modelů letadel má nyní celkem?  Matematické vyjádření <input type="text"/></li> <p><i>Odpověď: Pavel má nyní celkem _____ modelů.</i></p> <li>3. V počítačové učebně bylo původně 36 počítačů. 4 počítače však již byly zastaralé a poruchové, proto byly z učebny odstraněny. Kolik počítačů v učebně zůstalo?  Matematické vyjádření <input type="text"/></li> <p><i>Odpověď: V učebně zůstalo _____ počítačů.</i></p> <li>4. Ve školní jídelně připravovala kuchařka 4 mísy s jablky. V každé míse bylo 36 jablek. Kolik jablek měla kuchařka celkem?  Matematické vyjádření <input type="text"/></li> <p><i>Odpověď: Kuchařka měla celkem _____ jablek.</i></p> </ol>	
<b>Poznámky</b>	M-5-1-04.1 M-5-1-04.2  Záměrně jsou použita stejná čísla, aby nebylo možné přiřadit úlohu k matematickému vyjádření jen na základě shody číselných údajů.  <b>Indikátory 3 a 5 lze testovat pouze otevřenou úlohou.</b>




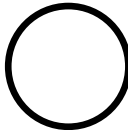
## 2. ZÁVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY

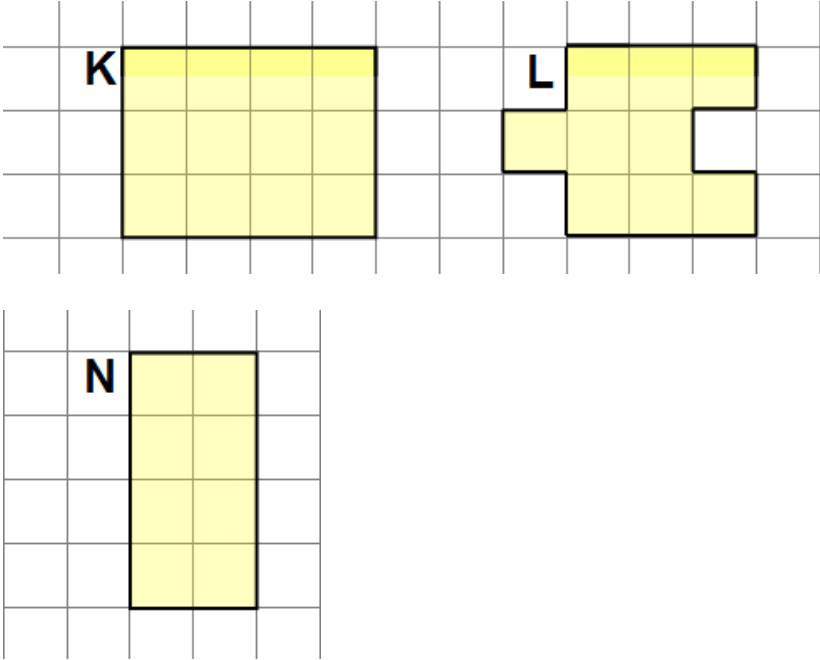
Vzdělávací obor	Matematika								
Ročník	5.								
Tematický okruh	Závislosti, vztahy a práce s daty								
Očekávaný výstup RVP ZV	<b>M-5-2-01</b> Žák vyhledává, sbírá a třídí data								
Indikátory	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. žák provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (měření teploty, průjezd aut za daný časový limit apod.)</b></li> <li>žák vybírá a porovnává ze zadání úlohy data podle daného kritéria</li> <li>žák posuzuje reálnost vyhledaných údajů</li> </ol>								
<b>Ilustrační úloha</b>									
<p>V tabulce je uveden počet diváků, kteří se během uvedených tří dnů přišli podívat do pražských kin na film <i>Kuky se vrací</i>.</p> <table border="1"> <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>1 509</td> <td>1 954</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>O kolik bylo návštěvníků v pátek víc než ve středu? _____</li> <li>Kolik návštěvníků celkem vidělo film v uvedených dnech? _____</li> <li>Je z údajů možné určit, kolik návštěvníků vidělo tento film v sobotu? ANO – NE (zakroužkuj pravdivou odpověď)</li> </ol>		DEN	středa	pátek	neděle	POČET NÁVŠTĚVNÍKŮ	490	1 509	1 954
DEN	středa	pátek	neděle						
POČET NÁVŠTĚVNÍKŮ	490	1 509	1 954						
Poznámky	M-5-2-01.2  <b>Indikátor 1 nelze testovat elektronicky.</b>								

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika		
<b>Ročník</b>	5.		
<b>Tematický okruh</b>	Závislosti, vztahy a práce s daty		
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-2-02</b> Žák čte <b>a sestavuje</b> 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><b>2. žák vytvoří na základě jednoduchého textu tabulku, sloupcový diagram</b></li> <li>3. žák vyhledá v tabulce nebo diagramu požadovaná data a porozumí vztahům mezi nimi (nejmenší, největší hodnota apod.)</li> <li>4. žák používá údaje z různých typů diagramů (sloupcový a kruhový diagram bez použití %)</li> <li>5. žák používá jednoduchých převodů jednotek času při práci s daty v jízdních řádech</li> </ol>		
<b>Ilustrační úloha – minimální obtížnost</b>			
Na informační tabuli o příjezdech vlaků jsou tyto údaje:			
<b>Číslo vlaku</b>	<b>Směr</b>	<b>Pravidelný příjezd</b>	<b>Zpoždění v minutách</b>
Os 1	Kolín – Český Brod	12:35	70
Vyber z nabídky, v kolik hodin přijede zpožděný vlak			
<ol style="list-style-type: none"> <li>a) 19:35</li> <li>b) 13:45</li> <li>c) 13:35</li> <li>d) 13:05</li> </ol>			
<b>Poznámky</b>	M-5-2-02.3 <b>Indikátor 2 nelze testovat elektronicky.</b>		

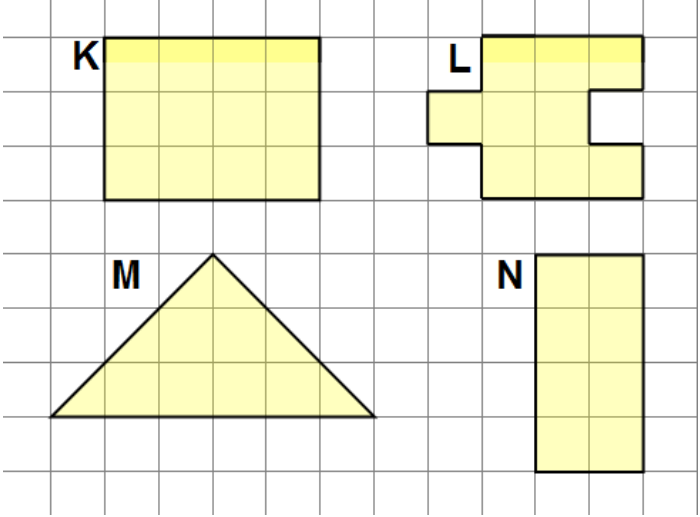


### 3. GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU

Vzdělávací obor	Matematika
Ročník	5.
Tematický okruh	Geometrie v rovině a v prostoru
Očekávaný výstup RVP ZV	<b>M-5-3-01</b> Žák <b>narýsuje a znázorní</b> základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnice); <b>užívá jednoduché konstrukce</b>
Indikátory	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák rozezná základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnice)</li> <li>2. žák využívá k popisu rovinného útvaru počty vrcholů a stran, rovnoběžnost a kolmost stran</li> <li>3. žák charakterizuje základní rovinné útvary a k zadanému popisu přiřadí název základního rovinného útvaru</li> <li>4. žák využívá základní pojmy a značky užívané v rovinné geometrii (čáry: křivá, lomená, přímá; bod, úsečka, polopřímka, přímka, průsečík, rovnoběžky, kolmice)</li> <li>5. žák využije znalosti základních rovinných útvarů k popisu a modelování jednoduchých těles (krychle, kvádr, válec)</li> <li><b>6. žák narýsuje kružnici s daným poloměrem</b></li> <li><b>7. žák narýsuje trojúhelník nebo trojúhelník se třemi zadanými délkami stran</b></li> <li><b>8. žák narýsuje čtverec a obdélník s užitím konstrukce rovnoběžek a kolmic</b></li> <li><b>9. žák dodržuje zásady rýsování</b></li> </ol>
<b>Ilustrační úloha</b>	
<p>K popisu rovinných útvarů přiřaď správný název a obrázek (A, B, C,D).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Útvar má 4 strany. Všechny sousední strany jsou kolmé. Všechny strany mají stejnou délku. _____</li> <li>2. Útvar má 4 vrcholy. Protilehlé strany jsou vždy rovnoběžné. Sousední strany mají různou délku. _____</li> <li>3. Útvar má 3 strany a 3 vrcholy. _____</li> <li>4. Útvar nemá žádnou stranu ani vrchol. _____</li> </ol> <p>Nabídka názvů:    <b>kružnice</b>    <b>obdélník</b>    <b>trojúhelník</b>    <b>čtverec</b></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;">  <p><b>C</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>D</b></p> </div> </div>	
Poznámky	M-5-3-01.1 M-5-3-01.3  <b>Indikátory 6 – 9 nelze testovat elektronicky.</b>

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	Geometrie v rovině a v prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-3-02</b> Žák sčítá a odčítá <b>graficky</b> 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 s pomocí čtvercové sítě nebo <b>měřením</b> určí obvod rovinného útvaru (trojúhelníku, čtyřúhelníku, mnohoúhelníku)</li> <li>3. Žák porovnává obvody rovinných útvarů</li> <li><b>4. Žák graficky sčítá, odčítá a porovnává úsečky</b></li> <li><b>5. Žák určí délku lomené čáry graficky i měřením</b></li> <li>6. Žák převádí jednotky délky (mm, cm, dm, m, km)</li> </ol>
<b>Ilustrační úloha</b>	
Na obrázku jsou tři rovinné útvary K, L, N.	
	
Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda <b>platí (ANO)</b> , nebo <b>neplatí (NE)</b> .	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obdélníky K a N mají stejný obvod. ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></li> <li>2. Obdélník K má větší obvod než útvar L. ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></li> </ol>	
<b>Poznámky</b>	M-5-3-02.1 M-5-3-02.2 M-5-3-02.3  Nutno vložit jako podklad celého obrázku čtvercovou sítí.  <b>Indikátory 4 a 5, částečně 2 nelze testovat elektronicky.</b>

Vzdělávací obor	Matematika
Ročník	5.
Tematický okruh	Geometrie v rovině a prostoru
Očekávaný výstup RVP ZV	<b>M-5-3-03</b> Žák <b>sestrojí</b> rovnoběžky a kolmice
Indikátory	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vyhledá dvojice kolmic a rovnoběžek v rovině</li> <li>2. žák načrtne kolmici a rovnoběžku ve čtvercové síti</li> <li><b>3. žák narýsuje k zadané přímce rovnoběžku a kolmici vedoucí daným bodem pomocí trojúhelníku s ryskou</b></li> </ol>
<b>Ilustrační úloha</b>	
<p>Rozhodněte o každém z následujících tvrzení o úsečkách na obrázku, zda <b>platí (ANO)</b>, nebo <b>neplatí (NE)</b>.</p> <p>Úsečky AD a HG jsou kolmé ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></p> <p>Úsečky EH a EG jsou rovnoběžné ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></p> <p>Úsečky EF a AD jsou rovnoběžné ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></p> <p>Úsečky AH a FA jsou kolmé ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></p>	
Poznámky	M-5-3-03.1 Nutno vložit jako podklad celého obrázku čtvercovou síť. <b>Indikátor 2 nelze testovat elektronicky.</b>

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Žák určí pomocí čtvercové sítě obsah rovinného útvaru, který lze složit ze čtverců, obdélníků a trojúhelníků</li> <li>2. Žák porovnává pomocí čtvercové sítě obsahy rovinných útvarů</li> <li>3. Žák používá základní jednotky obsahu (<math>\text{cm}^2</math>, <math>\text{m}^2</math>, <math>\text{km}^2</math>) bez vzájemného převádění</li> </ol>
<b>Ilustrační úloha</b>	
<p>Na obrázku jsou čtyři rovinné útvary K, L, M, N.</p>  <p>Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda je <b>pravdivé (ANO)</b>, nebo <b>nepravdivé (NE)</b>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obdélníky K a N mají stejný obsah. ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></li> <li>2. Útvary L a M mají stejný obsah. ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></li> <li>3. Obdélník K má větší obsah než útvar L. ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/></li> </ol>	
<b>Poznámky</b>	M-5-3-04.1 M-5-3-04.2

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	Geometrie v rovině a v prostoru
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	<b>M-5-3-05</b> Žák rozpozná <b>a znázorní ve čtvercové síti</b> jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru <b>překládáním papíru</b>
<b>Indikátory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Žák pozná osově souměrné útvary (i v reálném životě)</li> <li><b>2. Žák určí překládáním papíru osu souměrnosti útvaru</b></li> <li>3. Žák vytvoří ve čtvercové síti osově souměrný útvar podle osy v lince mřížky</li> </ol>
<b>Ilustrační úloha</b>	
<p>Doplň obrázky tak, aby vznikly osově souměrné útvary podle vyznačené osy souměrnosti.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	
<b>Poznámky</b>	M-5-3-05.3 <b>Indikátor 2 nelze testovat elektronicky.</b>

#### 4. NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY

<b>Vzdělávací obor</b>	Matematika
<b>Ročník</b>	5.
<b>Tematický okruh</b>	Nestandardní aplikační úlohy a problémy
<b>Očekávaný výstup RVP ZV</b>	M-5-4-01 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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. žák vyhledá v textu úlohy potřebné údaje a vztahy</li> <li>2. žák volí vhodné postupy pro řešení úlohy</li> <li>3. žák vyhodnotí výsledek úlohy</li> </ol>
<b>Ilustrační úloha</b>	
<p>Maminka chce upéct perník. Troubu musí předehřát 15 minut a potom 40 minut bude perník péci. PERNÍK MÁ BÝT UPEČENÝ V JEDENÁCT HODIN. Kdy nejpozději musí maminka troubu zapnout?</p> <p>a) 10:05 b) 10:15 c) 10:25 d) 10:55</p>	
<b>Poznámky</b>	M-5-4-01.1 M-5-4-01.2 M-5-4-01.3