

PARKETY



Parkety

Získávání zkušeností s analýzou a syntézou skupiny rovinných tváří, z nichž některé mohou být obohaceny o číselné údaje.
(M 2/1, str. 10/4)

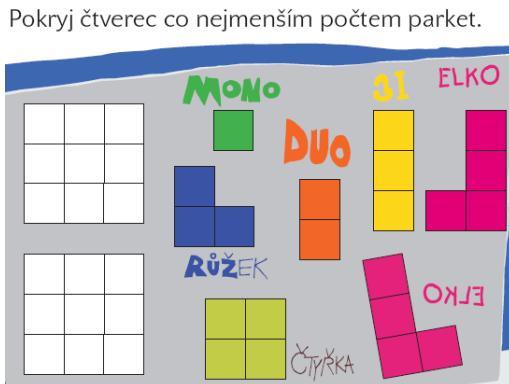
1. ročník

Str.	Úloha v učebnici	Komentáře v PU
II.díl s.15	<p>Hra</p>	<p>⌚ Žáci svá řešení nalepí.</p> <p>HRA. Začínáme sérii parketování. K tomu použijeme čtverečkovou tabulku a vystříhané parkety. Žák vybere tři parkety podle příkladu na obrázku. Na tabulku si překreslí podložku a na ni potom klade parkety.</p>
II. s.16	<p>Hra</p>	<p>⌚ Chválíme žáky, kteří najdou více než jedno řešení, a požádáme je, aby řešení ukázali ostatním.</p>
II. s.27		<p>⌚ Najdou žáci všechna 4 řešení úlohy?</p>
II. s.28		

II. s.30		
II. s.38		⌚ Kolika různými způsoby lze úkol provést?
II. s.43		⌚ Kolik je možností?
II. s.50		⌚ Kolik máme možností?
II. s.51		⌚ Kolik máme možností?
II. s.52		⌚ Hledáme různé možnosti.
II. s.53		⌚ Hledáme různé možnosti.

2. ročník

I.
s.10



POKRYJ ČTVEREC... Učitel připomene, že jsme již v 1. ročníku pokrývali parketami různé podlahy. Pokrývání ve druhém ročníku bude náročnější. Budeme mít obchod, v němž můžeme zakoupit parkety dle naší potřeby. Parkety i s názvy jsou vystaveny ve výloze.

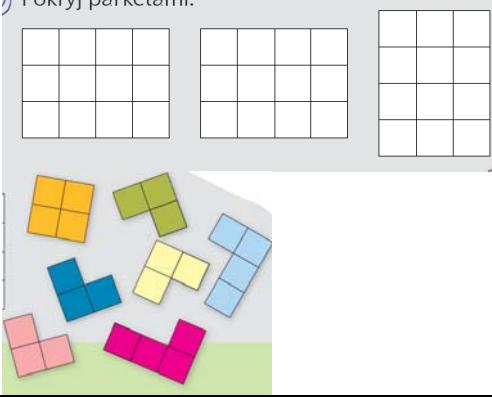
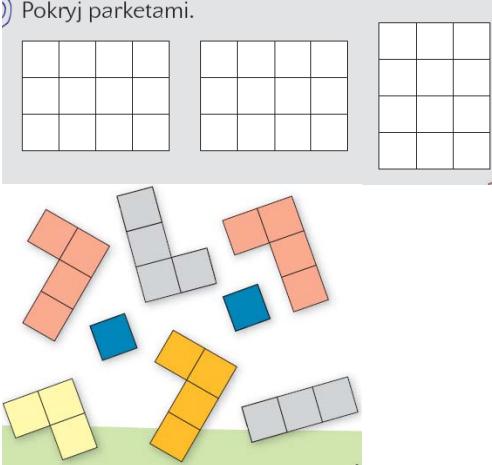
Učitel žáky poučí, že *mono-* je řecká předpona s významem jeden (např. *monolog*, řeč jednoho mluvčího) a *duo-* je latinská předpona označující dva (skladba pro dva hlasy nebo dva nástroje se nazývá *duo*). Každý typ parkety mají v prodejně v různých barvách.

Našim úkolem je pokrýt čtvercovou podlahu o rozměrech 3×3 co nejmenším počtem parket. Můžeme použít pouze ty parkety, které vidíme ve výloze.

Řešení: Obsah čtverce 3×3 je 9 čtverečků. Největší parkety (Elko a Čtyřka) mají obsah pouze 4 čtverečky, proto dvě parkety na pokrytí podlahy nestačí. Třemi parketami to již pokryt lze, a to devíti různými způsoby (viz obr. A–L). Pokrytí pomocí čtyř parket je mnoho, nevíme kolik. Tři taková pokrytí se nacházejí na obrázcích J, K a L.

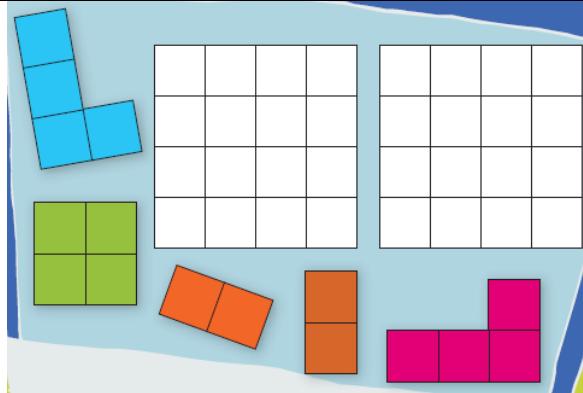
A	B	C	D
ž tz ž ž o ž ž o ž	o o ž m z ž m m ž	č c č č m o m m o	č č č č m m o o m
E	F	G	H
č č ž č o ž č o ž	č č č č tz č č č č	č č tz č z z č z z	ž ž ž o z z o z z
I	J	K	L
ž ž ž č č č o o č	č č tz č m m č m tz	z z tz z z m tz m m	z z o z z o o o tz

Devět různých pokrytí stačí k tomu, abychom je vystavili na nástěnce. U každého exponátu bude uvedeno jméno tvůrce. Samozřejmě, že se objeví i stejná řešení, pouze navzájem pootočená, anebo souměrná. Žáci by měli tato řešení sami odhalit a následně je z nástěnky odstranit. To bude trvat několik dní. Jakmile visí na nástěnce pouze devět správných řešení, vyzveme žáky, aby se pokusili tyto exponáty přehledněji uspořádat. Mohou je například rozdělit do dvou tříd podle toho, zda obsahují, či neobsahují určitý typ parkety. Takže

		<p>třída obsahující Duo má 5 prvků – C, D, E, H a I. Třída, která Duo neobsahuje, má 4 prvky – A, B, F a G. Nebo třída s Elkou má 6 prvků – C, D, E, F, G a I. Třída bez Elek má 3 prvky – A, B a H. Složitější třídění do tří tříd může mít následující podobu: Do třídy I patří ta pokrytí, která obsahují Růžek (B, C, D). Do třídy II patří ta pokrytí, která obsahují Duo, ale neobsahují Růžek (E, H, I). Do třídy III patří ta pokrytí, jež neobsahují ani Růžek, ani Duo (A, F, G). V celé učebnici se vynasnažíme, abychom žákům umožnili získat různé zkušenosti s procesem třídění, jenž náleží k hlavním nástrojům organizace souboru jevů. Schopnost organizovat soubor jevů patří k základním schopnostem (chcete-li, tedy ke kompetencím) moderního člověka.</p>																																																												
I. s.14	<p>)) Pokryj parketami.</p> 	<p>HRA. POKRYJ PARKETAMI. Řešení: Případy <i>a</i> i <i>b</i> mají každý dvě podstatně rozdílná řešení:</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>m</td><td>m</td><td>r</td><td>r</td></tr> <tr><td>m</td><td>ž</td><td>z</td><td>r</td></tr> <tr><td>ž</td><td>ž</td><td>z</td><td>z</td></tr> <tr><td>sm</td><td>ž</td><td>ž</td><td>ž</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>m</td><td>m</td><td>r</td><td>r</td></tr> <tr><td>m</td><td>ž</td><td>r</td><td>z</td></tr> <tr><td>ž</td><td>ž</td><td>z</td><td>z</td></tr> <tr><td>sm</td><td>ž</td><td>sm</td><td>sm</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>čv</td><td>čv</td><td>čv</td><td>sm</td></tr> <tr><td>ž</td><td>ž</td><td>čv</td><td>sm</td></tr> <tr><td>ž</td><td>ž</td><td>sm</td><td>sm</td></tr> <tr><td>čv</td><td>čv</td><td>čv</td><td>čv</td></tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>a1</i> <i>a2</i> <i>b1</i> <i>b2</i></p> <p>Každé další pak vznikne z uvedených řešení osovémi souměrnostmi, a proto je nepovažujeme za zcela nové.</p>	m	m	r	r	m	ž	z	r	ž	ž	z	z	sm	ž	ž	ž	m	m	r	r	m	ž	r	z	ž	ž	z	z	sm	ž	sm	sm	čv	čv	čv	sm	ž	ž	čv	sm	ž	ž	sm	sm	čv	čv	čv	čv												
m	m	r	r																																																											
m	ž	z	r																																																											
ž	ž	z	z																																																											
sm	ž	ž	ž																																																											
m	m	r	r																																																											
m	ž	r	z																																																											
ž	ž	z	z																																																											
sm	ž	sm	sm																																																											
čv	čv	čv	sm																																																											
ž	ž	čv	sm																																																											
ž	ž	sm	sm																																																											
čv	čv	čv	čv																																																											
I. s.15	<p>)) Pokryj parketami.</p> 	<p>HRA. POKRYJ PARKETAMI. Případ <i>c</i> má jediné řešení (viz obrázek <i>c</i>). Případ <i>d</i> má nejméně 10 podstatně rozdílných řešení. Čtyři jsou zachycena na obrázcích <i>d1</i> až <i>d4</i>:</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>ž</td><td>š</td><td>š</td><td>š</td></tr> <tr><td>ž</td><td>ž</td><td>h</td><td>š</td></tr> <tr><td>h</td><td>h</td><td>h</td><td>m</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>ž</td><td>h</td><td>h</td></tr> <tr><td>ž</td><td>m</td><td>h</td></tr> <tr><td>ž</td><td>ž</td><td>h</td></tr> <tr><td>š</td><td>š</td><td>š</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>š</td><td>h</td><td>h</td></tr> <tr><td>š</td><td>ž</td><td>h</td></tr> <tr><td>š</td><td>ž</td><td>h</td></tr> <tr><td>m</td><td>ž</td><td>ž</td></tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>c</i> <i>d1</i> <i>d2</i></p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>m</td><td>h</td><td>h</td></tr> <tr><td>š</td><td>ž</td><td>h</td></tr> <tr><td>š</td><td>ž</td><td>h</td></tr> <tr><td>š</td><td>ž</td><td>ž</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>h</td><td>h</td><td>š</td></tr> <tr><td>h</td><td>ž</td><td>š</td></tr> <tr><td>h</td><td>ž</td><td>š</td></tr> <tr><td>m</td><td>ž</td><td>ž</td></tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>d3</i> <i>d4</i></p> <p>Další dvě řešení získáme, když na obrázku <i>b1</i> na str. 14/1 nahradíme čtyřku dvojicí Růžek – Mono. Čtyři řešení získáme, jestliže provedeme podobnou výměnu na obrázku <i>b2</i> na str. 14/1. Velmi podnětná by byla výstavka žákovských řešení. Náhrada objektu <i>x</i> dvojicí objektů <i>y + z</i> je operací, jež hraje klíčovou roli v úlohách z prostředí Dědy Lesoně. Schopnost provádět nahrazování (substituci) v různých situacích je též ukazatelem inteligence člověka.</p>	ž	š	š	š	ž	ž	h	š	h	h	h	m	ž	h	h	ž	m	h	ž	ž	h	š	š	š	š	h	h	š	ž	h	š	ž	h	m	ž	ž	m	h	h	š	ž	h	š	ž	h	š	ž	ž	h	h	š	h	ž	š	h	ž	š	m	ž	ž
ž	š	š	š																																																											
ž	ž	h	š																																																											
h	h	h	m																																																											
ž	h	h																																																												
ž	m	h																																																												
ž	ž	h																																																												
š	š	š																																																												
š	h	h																																																												
š	ž	h																																																												
š	ž	h																																																												
m	ž	ž																																																												
m	h	h																																																												
š	ž	h																																																												
š	ž	h																																																												
š	ž	ž																																																												
h	h	š																																																												
h	ž	š																																																												
h	ž	š																																																												
m	ž	ž																																																												

I. s.22		HRA. Pokryj čtvercovou podlahu. Případ <i>a</i> má jediné řešení, velice snadné. Případ <i>b</i> má tři, podstatně odlišná řešení.																																																																																
		<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>čv</td><td>čv</td><td>r</td><td>r</td></tr> <tr><td>čv</td><td>z</td><td>m</td><td>r</td></tr> <tr><td>čv</td><td>z</td><td>m</td><td>r</td></tr> <tr><td>z</td><td>z</td><td>m</td><td>m</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>čv</td><td>čv</td><td>r</td><td>r</td></tr> <tr><td>čv</td><td>z</td><td>r</td><td>m</td></tr> <tr><td>čv</td><td>z</td><td>r</td><td>m</td></tr> <tr><td>z</td><td>z</td><td>m</td><td>m</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>čv</td><td>r</td><td>r</td><td>r</td></tr> <tr><td>čv</td><td>r</td><td>m</td><td>m</td></tr> <tr><td>čv</td><td>čv</td><td>z</td><td>m</td></tr> <tr><td>z</td><td>z</td><td>z</td><td>m</td></tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>a</i> <i>b1</i> <i>b2</i></p>	čv	čv	r	r	čv	z	m	r	čv	z	m	r	z	z	m	m	čv	čv	r	r	čv	z	r	m	čv	z	r	m	z	z	m	m	čv	r	r	r	čv	r	m	m	čv	čv	z	m	z	z	z	m																																
čv	čv	r	r																																																																															
čv	z	m	r																																																																															
čv	z	m	r																																																																															
z	z	m	m																																																																															
čv	čv	r	r																																																																															
čv	z	r	m																																																																															
čv	z	r	m																																																																															
z	z	m	m																																																																															
čv	r	r	r																																																																															
čv	r	m	m																																																																															
čv	čv	z	m																																																																															
z	z	z	m																																																																															
I. s.23		(Spiral) Máš-li parkety, pokryj čtvercovou podlahu. Hledej více řešení. HRA. Pokryj čtvercovou podlahu. Pokračujeme v úloze z předchozí strany. Případ <i>c</i> má jediné řešení. Případ <i>d</i> má 2 podstatně odlišná řešení:																																																																																
		<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>h</td><td>h</td><td>ž</td><td>ž</td></tr> <tr><td>h</td><td>čv</td><td>čv</td><td>ž</td></tr> <tr><td>m</td><td>čv</td><td>z</td><td>ž</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>z</td><td>z</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>h</td><td>h</td><td>h</td><td>h</td></tr> <tr><td>h</td><td>h</td><td>čv</td><td>h</td></tr> <tr><td>m</td><td>čv</td><td>čv</td><td>z</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>z</td><td>z</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>h</td><td>h</td><td>čv</td><td>čv</td></tr> <tr><td>h</td><td>h</td><td>h</td><td>čv</td></tr> <tr><td>m</td><td>h</td><td>h</td><td>z</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>z</td><td>z</td></tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>c</i> <i>d1</i> <i>d2</i></p>	h	h	ž	ž	h	čv	čv	ž	m	čv	z	ž	m	m	z	z	h	h	h	h	h	h	čv	h	m	čv	čv	z	m	m	z	z	h	h	čv	čv	h	h	h	čv	m	h	h	z	m	m	z	z																																
h	h	ž	ž																																																																															
h	čv	čv	ž																																																																															
m	čv	z	ž																																																																															
m	m	z	z																																																																															
h	h	h	h																																																																															
h	h	čv	h																																																																															
m	čv	čv	z																																																																															
m	m	z	z																																																																															
h	h	čv	čv																																																																															
h	h	h	čv																																																																															
m	h	h	z																																																																															
m	m	z	z																																																																															
I. s.28		(Spiral) Máš-li parkety, pokryj čtvercovou podlahu. Hledej více řešení. HRA. Pokryj čtvercovou podlahu... Existuje pět podstatně rozdílných řešení:																																																																																
		<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>z</td><td>z</td><td>čv</td><td>čv</td></tr> <tr><td>z</td><td>z</td><td>h</td><td>čv</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>h</td><td>čv</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>bž</td><td>bž</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>z</td><td>z</td><td>h</td><td>h</td></tr> <tr><td>z</td><td>z</td><td>čv</td><td>čv</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>bž</td><td>čv</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>bž</td><td>čv</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>z</td><td>z</td><td>čv</td><td>čv</td></tr> <tr><td>z</td><td>z</td><td>čv</td><td>h</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>čv</td><td>h</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>čv</td><td>h</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>z</td><td>z</td><td>bž</td><td>bž</td></tr> <tr><td>z</td><td>z</td><td>čv</td><td>čv</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>čv</td><td>čv</td></tr> <tr><td>m</td><td>m</td><td>čv</td><td>čv</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>z</td><td>z</td><td>bž</td><td>bž</td></tr> <tr><td>z</td><td>z</td><td>čv</td><td>čv</td></tr> <tr><td>h</td><td>m</td><td>m</td><td>čv</td></tr> <tr><td>h</td><td>m</td><td>m</td><td>čv</td></tr> </table>	z	z	čv	čv	z	z	h	čv	m	m	h	čv	m	m	bž	bž	z	z	h	h	z	z	čv	čv	m	m	bž	čv	m	m	bž	čv	z	z	čv	čv	z	z	čv	h	m	m	čv	h	m	m	čv	h	z	z	bž	bž	z	z	čv	čv	m	m	čv	čv	m	m	čv	čv	z	z	bž	bž	z	z	čv	čv	h	m	m	čv	h	m	m	čv
z	z	čv	čv																																																																															
z	z	h	čv																																																																															
m	m	h	čv																																																																															
m	m	bž	bž																																																																															
z	z	h	h																																																																															
z	z	čv	čv																																																																															
m	m	bž	čv																																																																															
m	m	bž	čv																																																																															
z	z	čv	čv																																																																															
z	z	čv	h																																																																															
m	m	čv	h																																																																															
m	m	čv	h																																																																															
z	z	bž	bž																																																																															
z	z	čv	čv																																																																															
m	m	čv	čv																																																																															
m	m	čv	čv																																																																															
z	z	bž	bž																																																																															
z	z	čv	čv																																																																															
h	m	m	čv																																																																															
h	m	m	čv																																																																															

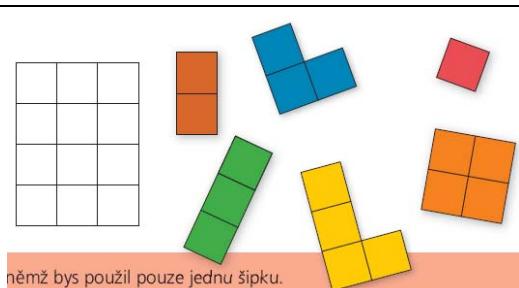
I.
s.29



HRA. Pokryj čtvercovou podlahu... Existuje více podstatně odlišných řešení. Některá jsou zachycena na obrázcích 1–12 a jsou rozdělena do třech tříd podle polohy Čtyřky. Případy 1–7 patří do třídy I – zde leží Čtyřka v rohu podlahy. Případy 8, 9 a 10 patří do třídy II – zde leží Čtyřka na kraji podlahy, nikoli v rohu. Případy 12 a 13 patří do třídy III – Čtyřka leží uvnitř podlahy. Jestliže se učitel rozhodne uspořádat na nástěnce výstavu žákovských řešení, je rozumné dělit tato řešení do tříd I., II a III., jak již bylo popsáno. Žáci se učí klasifikovat soubor jevů.

z z m m	z z čv čv	z z čv čv	z z čv čv
z z h m	z z m čv	z z m čv	z z čv m
o čv h m	o h m čv	h h m čv	o h čv m
o čv čv čv	o h m m	o o m m	o h m m
z z čv čv	z z čv čv	z z h h	m z z čv
z z čv m	z z m čv	z z m čv	m z z čv
h h čv m	m m m čv	m m m čv	m m čv čv
o o m m	o o h h	o o čv čv	o o h h
m z z h	o z z h	m m čv čv	čv čv čv h
m z z h	o z z h	m z z čv	čv z z h
m m čv o	m čv čv čv	m z z čv	o z z m
čv čv čv o	m m m čv	o o h h	o m m m

I.
s.30



Pokryj obdélníkovou podlahu čtyřmi parketami. Hledej více řešení.

HRA. Pokryj obdélníkovou podlahu... Pokračujeme v parketování ze str. 14/1.

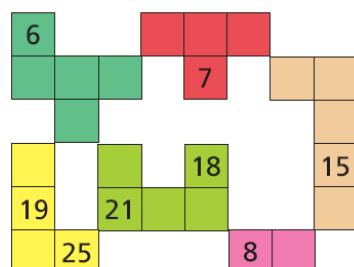
Řešení: Čtyřka + Elko + Růžek + Mono; Čtyřka + Elko + 3I + Mono;

Čtyřka + Růžek + 3I + Duo; ...

Na tato pokrytí přijdou žáci poměrně snadno.

I.
s.36

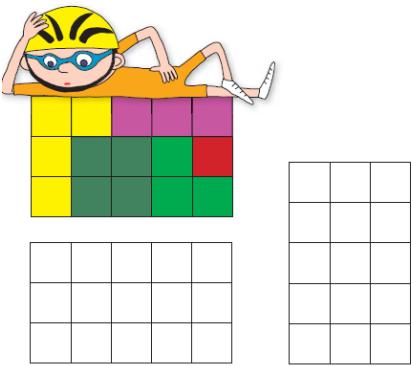
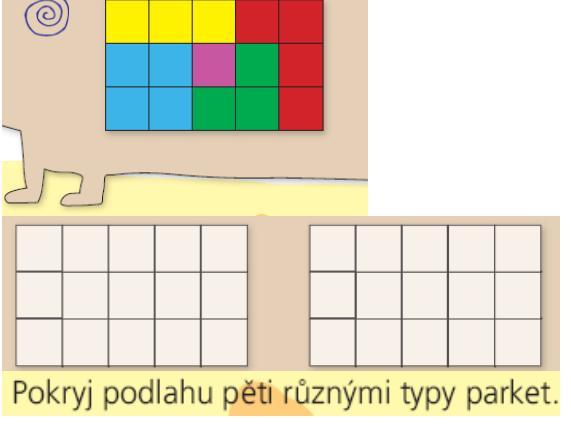
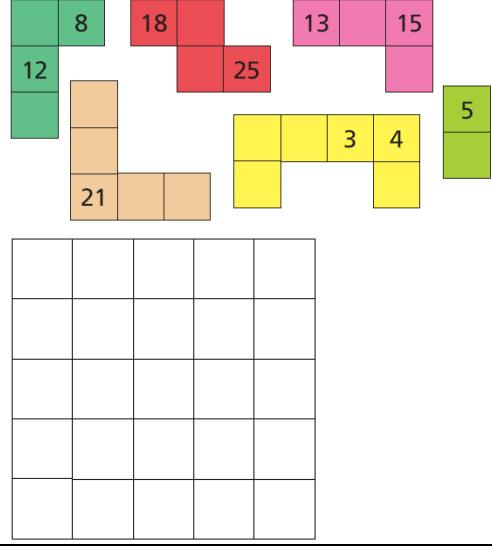
Doplň čísla do parket, pak z parket sestav očíslovaný čtverec.



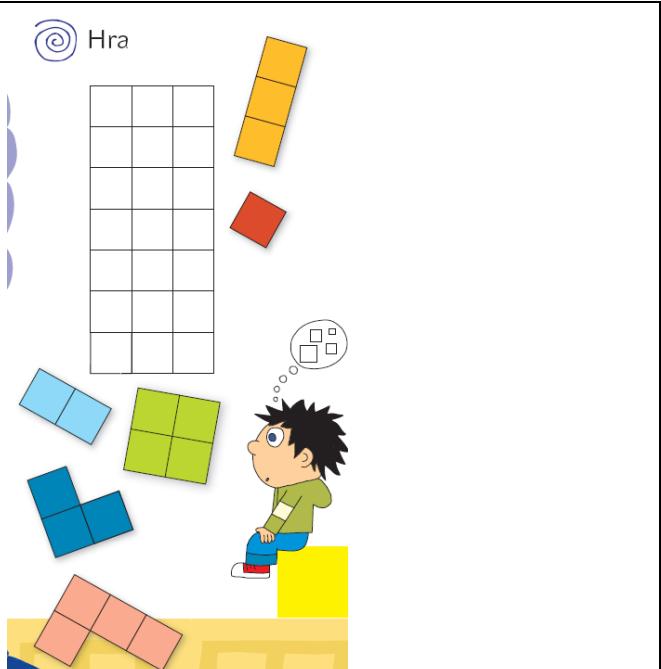
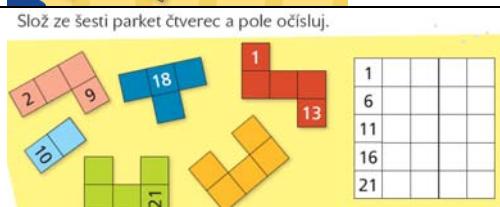
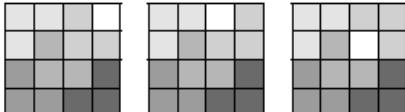
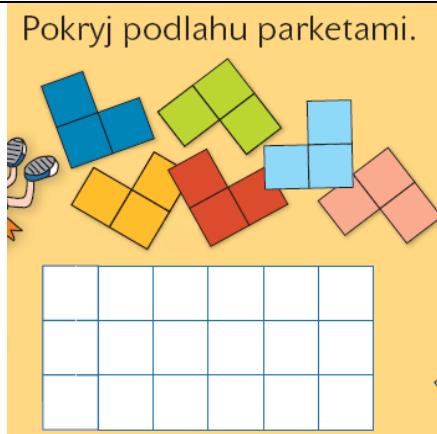
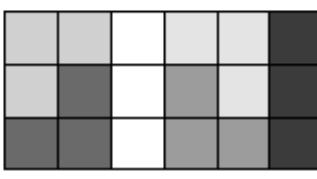
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

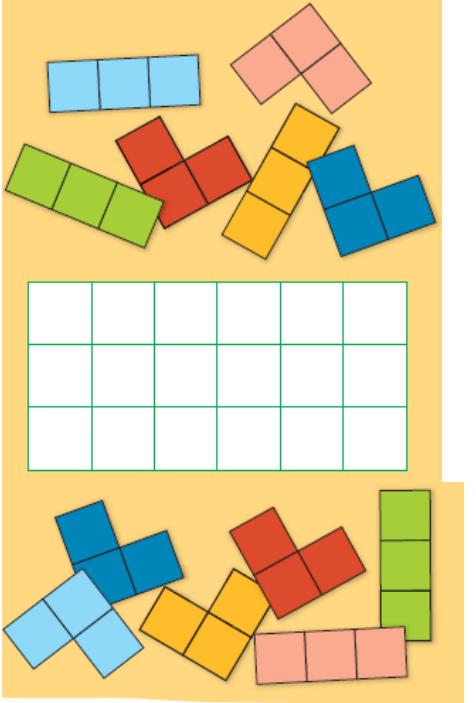
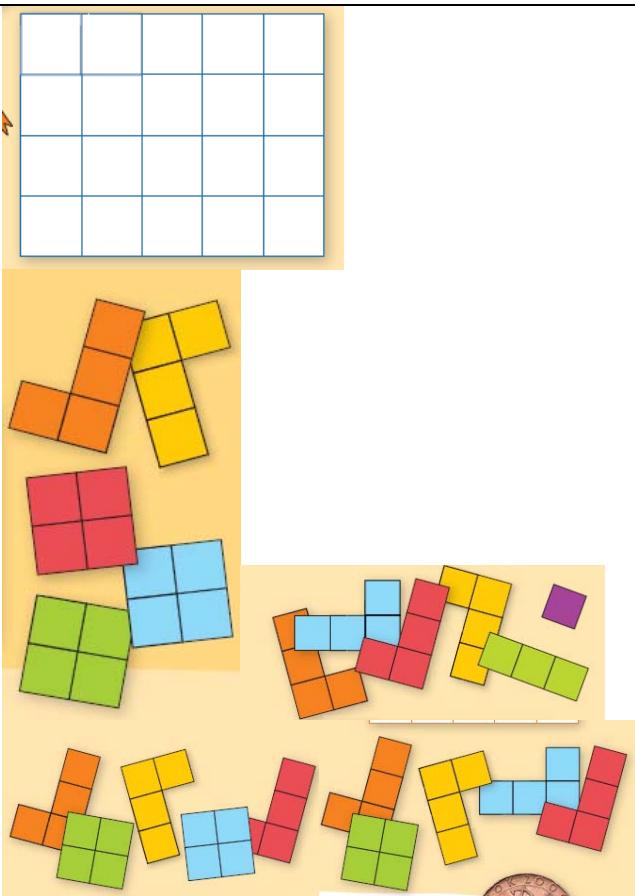
DOPLN ČÍSLA DO PARKET, ... Řešení vidíme na obrázku. Žáci si mohou pomocí vystřízením papírových parket. Ty pak vkládají do připraveného čtverce. Vyřešit úlohu bez papírových parket je náročnější, větší počet žáků to však zvládne. Čísla na parketách jsou náležitým vodítkem k vyřešení úlohy. Žáci, jimž se úloha zalíbí, mohou pro své spolužáky vytvořit podobnou úlohu.

6	7	8		
			15	
		18	19	
21			25	

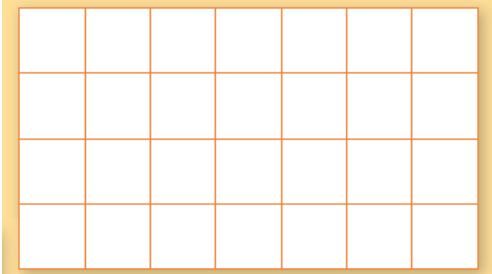
I. s.38	Pokryj podlahu pěti různými typy parket. 	Hledej taková řešení, která mají  umístěnou jako na obrázku. POKRYJ PODLAHU... Řešení se Čtyřkou na uvedeném místě je devět. Pět z nich má i Elko na stejném místě. Nejčastější chybou, jíž se budou žádopouštět, je nedodržení podmínky. Bud použít parket více, anebo méně než 5, nebo některý ty parkety použijí dvakrát.																									
I. s.39	 Pokryj podlahu pěti různými typy parket.	Hledej taková řešení, která mají  umístěnou jako na obrázku. HRA. Pokryj podlahu... Existuje 18 řešení se Čtyřkou na uvedeném místě. Čtyři z nich mají i Elko na témže místě jako v řešení zde uvedeném. Zajímavé je, že se v žádném řešení ani na str. 38/1, ani na str. 39/1 neobjevilo Duo. Žák, jenž na tuto skutečnost upozorní, má dobrou pozorovací schopnost. Žák, který začne zkoumat, proč tomu tak je, má dobré předpoklady pro abstraktní myšlení.																									
I. s.44		HRA. Je parketování souměrné? Podlaha 4×4 je vyparketována souměrně podle vodorovné osy. S osově souměrným parketováním jsme se setkali již dříve. Osově souměrné podle svislé osy se nachází na str. 23/1, řešení d2, a na str. 29/1, řešení 11; podle vodorovné osy na str. 23/1, řešení d2. Dodejme, že na str. 23, je řešení d1 osově souměrné podle šikmé osy. Tvorbou a překreslováním nabývají žáci zkušenosti s osovou souměrností podle vodorovné osy. Ta je náročnější než souměrnost podle svislé osy. Někteří žáci objeví způsob, jak požadované obrázky složit: vytvoří si parketování souměrné podle svislé osy a obrázek otočí o 90° . To je důležitý geometrický poznatek.																									
I. s.45		SLOŽ Z ŠESTI PARKET... Úloha podobná té na str. 36/1. Řešení bez očíslování všech polí vyznačeno na obrázku. Žáci volí různé strategie, vytvoří si například papírové parkety a z nich složí čtverec. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td></td><td></td><td>15</td></tr> <tr><td></td><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td>25</td><td></td></tr> </table>			3	4	5		8				12	13			15		18				21			25	
		3	4	5																							
	8																										
12	13			15																							
	18																										
21			25																								

II. s. 13	<p>4 Nakresli.</p> <p>A 6x6 grid for drawing.</p>	<p>4 NAKRESLI. Obdélník 3×1 lze složit z Mor a Dua, obdélník 4×1 z Mona a 3l. Obdélník 5x sestavíme z Dua a 3l, obdélník 3×2 bud ze Čtyky a Dua, nebo z Elka a Dua.</p> <p>Položíme dětem otázku: Kolik různých obdélníků dokážete složit ze dvou různých parket?</p>
II. s. 17		<p>1 ZE DVOU PARKET TÉHOŽ TYPU SLOŽ... délník 2×1 složíme ze dvou parket Mono, obník 4×1 ze dvou Duo. Obdélník 6×1 vytvoří ze dvou 3l, obdélník 3×2 vznikne jak ze dRůžků, tak ze dvou 3l. Obdélník 4×2 sestav buď ze dvou Čtyřek, nebo ze dvou Elek.</p>
II. s. 29	<p>2 Pokryj podlahu parketami.</p>	<p>POKRYJ PODLAHU PARKETAMI. Případy a) i c) můžeme řešit mnoha způsoby, případy b) a d) jsou neřešitelné. Žáci se pokusí najít řešení, nakonec však oznámí, že to nejde. Do připraveného obdélníku b) si mohou zapsat NELZE. Touto úlohou začíná celá série takových úloh, která ve čtvrtém ročníku vyústí v poznání, proč úlohu není možné řešit.</p>

II. s. 38		<p>HRA. Podlahu pokryjeme parketami. Každý typ parkety použijeme jednou, pouze parkety L a Č po užijeme dvakrát. Každý z těchto případů má spoustu řešení. Vhodné by bylo uspořádat opět výstavu.</p> <p>Podlahu 3×7 pokryjeme 7 parketami tak, že použijeme každý typ parkety alespoň jednou.</p>
II. s. 44	<p>Slož ze šesti parket čtverec a pole očísly.</p> 	<p>SLOŽ ZE ŠESTI PARKET ČTVEREC... Úloha se podobá té, která se nachází na str. 45/1. Žák, jenž napiše čísla přímo do parket bez stříhání a přikládání, má lepší abstraktní myšlení než ten, který řeší úlohu manipulativně. Manipulativní řešení však není o nic horší než to, které vznikne na základě představivosti.</p>
III. s. 17	<p>Z podlahy 4×4 vystříhnij jedno pole a zbytek pokryj pěti parketami \square.</p> <p>Vystříhnji pole: a) v rohu; b) u strany; c) uprostřed.</p>	<p>2 Z PODLAHY... Všechny případy mají jediné řešení:</p> 
III. s. 26	<p>Pokryj podlahu parketami.</p> 	<p>POKRYJ PODLAHU PARKETAMI. Řešitelné jsou pouze první dva případy. Každý z nich má značný počet řešení. Jedno z řešení pro druhou podlahu je zachyceno na obrázku.</p>  <p>Třetí podlaha řešení nemá. Opět je snadné najít řešení u prvních dvou úloh, není však snadné do-</p>

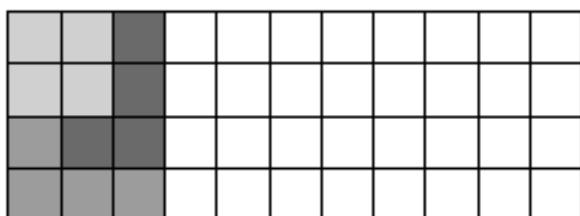
		<p>kázat, že třetí úloha nemá řešení. Žák na to přijde po několika neúspěšných pokusech. Úloha, která nemá řešení, vyvolá i v mysli dospělého člověka roztrpčení. Nicméně neřešitelné situace život přináší a je dobré, když se s nimi žák setká. Učitel může žákovo roztrpčení odlehčit tím, že řekne: <i>Také jsem se pokoušel úlohu vyřešit a nepovedlo se mi to. Myslím, že se ani řešit nedá.</i> Později se u některých neřešitelných úloh žák naučí uvádět k neřešitelnosti své argumenty. Takové poznání bude povzbudivé a historie matematiky zná více příkladů, kdy důkaz neřešitelnosti problému vedl k otevření nového prostoru pro výzkum.</p> <p>Další úlohy:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pokryj podlahu 7×3 parketami. a) $3I + R + R + R + R + R + R$; b) $3I + 3I + R + R + R + R + R$; c) $3I + 3I + 3I + R + R + R + R$; d) $3I + 3I + 3I + 3I + R + R + R$. <p>Řešení: Řešitelné jsou pouze případy a) a c). Možná, že někteří žáci již tuší, že úlohu lze vyřešit, pokud je růžků sudý počet.</p> <ol style="list-style-type: none"> Podobnou úlohu řeš pro podlahu 8×3.
III. s. 38		<p>2 POKRYJ PODLAHU PARKETAMI. Řešení: První úloha má více řešení a experimentováním žáci jedno řešení bez problémů najdou. Druhá a čtvrtá úloha jsou řešitelné. U druhé existuje více řešení, u čtvrté pouze jedno, které může být v různých polohách.</p> <p>Další úlohy:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pokryj podlahu 6×4 několika parketami Č a několika parketami L. <p>Úlohu lze řešit, pokud bude počet parket Č sudý. Pak je i parket L sudý počet. Jestliže je parket Č lichý počet, úloha nemá řešení.</p> <ol style="list-style-type: none"> Pokryj podlahu 8×4 několika parketami Č a několika parketami L. <p>I tentokrát řešení existuje, pokud je parket Č (a tedy i L) sudý počet. Při lichém počtu řešení neexistuje. V průběhu řešení posledních dvou úloh může některý žák odhalit následující postup: Když podlahu rozdělíme na tři obdélníky ve tvaru 2×4, můžeme podlahu pokrýt buď dvěma parketami L, nebo dvěma parketami Č.</p>

Pokryj podlahu parketami  a .



POKRYJ PODLAHU PARKETAMI. Úloha je formulována volněji, než byly ty na str. 26/2c a 38/2c. Učitel upřesní, že máme hledat pokrytí se sedmi parketami, z nichž některé jsou Č a některé L.

Volnost formulace již předznamenává objevitelské úlohy, které budeme řešit ve 3. ročníku. Jejich cílem bude, aby žáci odhalili nějaký obecný vztah či zákonitost. Již v komentáři ke str. 38 jsme jednu obecnou zákonitost popsali – jak pokrýt obdélník $2n \times 4$ sudým počtem parket L a sudým počtem parket Č. Tedy je situace složitější, ale není vyloučeno, že někdo odhalí obecnou zákonitost i pro obdélník $(2n + 1) \times 4$, tedy pro obdélník, jehož délka je liché číslo. Zákonitost je popsána obrázkem:



Celá podlaha se rozdělí na obdélníky. První 3×4 je pokryt parketami Č + L + L. Každý další obdélník 2×4 lze pokrýt parketami Č + Č, anebo L + L. Celý obdélník typu $4 \times \text{liché číslo}$ (liché číslo je alespoň 3) můžeme pokrýt lichým počtem Č a sudým počtem L. Jestliže na to někdo přijde, může takové řešení předvést ostatním. Když zákonitost nikdo neobjeví, učitel to žákům neprozradí, protože by je tak ochudil o radost z tohoto objevu, k němuž dospějí ve 3. ročníku.

Další úlohy pro zájemce:

Pokryj podlahu 7×3 parketami:

a) 3I + R + R + R + R + R + R;

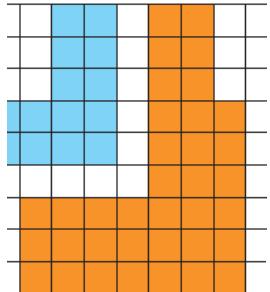
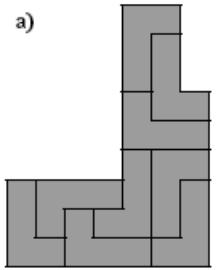
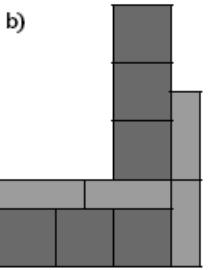
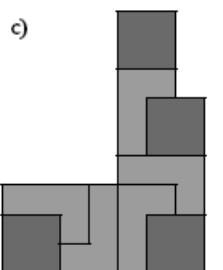
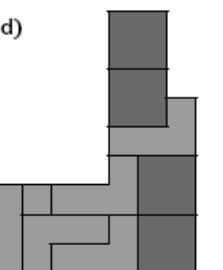
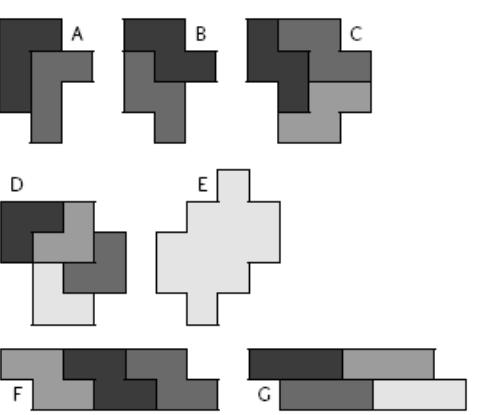
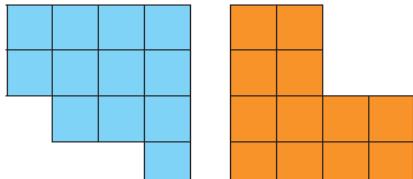
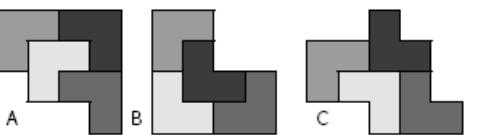
b) 3I + 3I + R + R + R + R + R;

c) 3I + 3I + 3I + R + R + R + R;

d) 3I + 3I + 3I + 3I + R + R + R.

Řešení: Řešitelné jsou pouze případy a) a c). Někteří žáci již možná tuší, že nemůže být parket 3I lichý počet. Možná vyvstane otázka: *Proč to tak je?* Tu však můžeme očekávat spíše až ve 3. ročníku.

s. 12	<p>2 Nakresli podlahu o rozměrech 4×3 a pokryj ji parketami:</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) třemi parketami.</p>	<p>2 Žák, který pracuje s maketami parket vyštížených ze čtverečkovaného papíru, rychle nabývá vhled do různých konfigurací, které z několika parket lze vytvořit.</p> <p>Úlohy a) a b) mají mnoho řešení. Na obrázcích 1 a 2 uvádíme po jednom řešení. Úloha c) má dvě podstatně různá řešení (viz obrázky 3 a 4). Ale každé další řešení vznikne z některého z těchto dvou pouze otáčením a souměrností.</p> <p>obr. 1 obr. 2 obr. 3 obr. 4</p>														
s. 19	<p>Nakresli podlahu o rozměrech 4×4 a pokryj ji parketami , , , , tak, že parketa a) , b) , c) , sousedí s ostatními parketami.</p>	<p>3 Řešení je na obrázku:</p> <p>Vysvícená parketa sousedí se všemi 4 dalšími parketami.</p>														
s. 44	<p>2 Modrý šestlúhelník ze str. 37 překresli do čtvercové sítě a vydláždi jej parketami: a) , , , tak, aby každé dvě kromě , , spolu sousedily; b) , , , tak, aby jedna , sousedila s ostatními parketami; c) , , , tak, aby dvě , spolu nesousedily.</p>	<p>Řešení:</p> <p>a)</p> <p>b)</p> <p>c)</p>														
s. 58	<p>2 Danou podlahu pokryj parketami předepsaného typu tak, aby jedno pole zůstalo volné.</p> <table border="1" data-bbox="203 1455 882 1529"> <tr> <td>Podlaha</td> <td>3×3</td> <td>4×4</td> <td>5×5</td> <td>5×5</td> <td>7×7</td> <td>8×8</td> </tr> <tr> <td>Parkety</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Podlaha	3×3	4×4	5×5	5×5	7×7	8×8	Parkety							<p>Řešení: V případě podlahy 3×3 je volné pole bud rohové, nebo středové.</p> <p>V případě podlahy 4×4 je volné pole vždy rohové.</p> <p>V případě podlahy 5×5 pokryvané parketami 3I je volné pole vždy středové a při pokrývání parketami 4I je volné pole vždy rohové. V případě podlahy 7×7 je volné pole vždy středové.</p> <p>Nejzajímavější z úloh je případ podlahy 8×8. Když se na podlahu podíváme jako na šachovnici, tak vyštížené pole může být jedno z těchto čtyř: c3, f3, c6 a f6. Proč žádné jiné pole nemůže zůstat volné? K této otázce se vrátíme až v pátém ročníku.</p>
Podlaha	3×3	4×4	5×5	5×5	7×7	8×8										
Parkety																

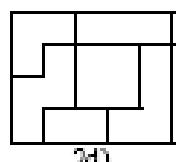
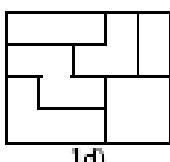
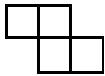
s. 73	<p>Hnědý osmiúhelník ze str. 37 překresli</p>  <p>a vydláždi jej parketami:</p> <p>a) pouze typu ; b) šesti a čtyřmi ; c) pěti a čtyřmi , žádné dvě spolu nesousedí; d) pěti a čtyřmi , z nichž dvě a dvě spolu sousedí.</p>	<p>5 Cvičení navazuje na cvičení U 44/2. Úlohy mají více řešení, vždy uvádíme pouze jediné.</p> <p>a)</p>  <p>b)</p>  <p>c)</p>  <p>d)</p> 
s. 95	<p>Podlahu ve tvaru obdélníku 4×6 pokryj jenom parketami typu: a) ; b) ; c) ; d) ; e) .</p>	<p>7 Žák, který ihned zahlédne, že každý z těchto případů má jednoduché řešení, používá myšlenku substituce. Například u úlohy b) si tento žák nejprve ze dvou růžků složí obdélník 2×3 a pak čtyřmi takovými obdélníky pokryje obdélník 4×6. Podobně v dalších případech.</p>
s. 96	<p>Obrázek představuje novou parketu <i>Blesk</i> . Nakresli podlahu, kterou lze pokrýt: a) jak dvěma , tak i dvěma ; b) jak třemi , tak i čtyřmi ; c) jak třemi , tak i čtyřmi .</p>	<p>1 a) Jedno řešení je na obrázcích A a B; existuje ještě jedno řešení, příslušná podlaha je středově souměrná. b) Jedno řešení je na obrázcích C a D; další vhodná podlaha, která je středově souměrná, je na obrázku E. c) Jediné řešení této úlohy je na obrázcích F a G.</p> 
s. 96	<p>2 Kterou ze čtyř uvedených podlah můžeš pokrýt jenom parketami typu:</p> <p>a) ; b) ; c) ; d) ; e) ; f) ?</p> 	<p>2 Řešení: a) Parketami Duo lze snadno pokrýt každou ze čtyř podlah. b) Růžky lze pokrýt každou z uvedených podlah kromě poslední. To vidíme na obrázku: c) Parketami 3I nelze pokrýt žádnou z podlah kromě poslední.</p> 

		<p>d) Čtverci lze pokrýt pouze druhou z podlah - to je jednoduché. e) Elky nelze pokrýt druhou podlahou, ostatní lze:</p> <p>D E F</p>
s. 103	<p>Nakresli takovou podlahu, kterou můžeš pokrýt parketami:</p> <p>a) + + , nebo + + , anebo + + ;</p> <p>b) pěti , anebo třemi a jedním , či třemi a jedním .</p> <p>U obou úloh hledej více řešení.</p>	<p>5 Řešení: a) Existují dvě podlahy, které vyhovují podmínce. První podlaha je pokryta všemi uvedenými způsoby, druhá je pouze dána tvarem.</p> <p> </p> <p>b) Existuje jediná podlaha, která vyhovuje podmínce - viz obrázek.</p> <p></p>

4. ročník

s. 11	<p>16 Pokryj podlahu ve tvaru obdélníku 5×4:</p> <p></p> <p>a) pouze parketami stejného typu;</p> <p>b) čtyřmi parketami typu a jednou parketou typu ;</p> <p>c) čtyřmi parketami typu a dvěma parketami typu . Parkety spolu nesousedí;</p> <p>d) tak, aby se žádný typ parkety neopakoval. Hledej více řešení.</p>	<p></p> <p>16 Řešení: Úlohy mají více řešení, vždy uvádíme pouze některá. Je třeba vyjasnit, zda parketu typu L „zrcadlovou“, tedy nepřímo shodnou, budeme považovat za tunéž. Pak by úlohy měly mnohem více řešení.</p> <p>a) Můžeme použít pouze parkety typu M a D.</p> <p>b) Děti naleznou různá řešení. Je vhodné shromažďovat je na viditelném místě (na nástěnce). Při dobré motivaci některé děti vydrží hledat další varianty dlouhou dobu.</p> <p>c) I zde děti naleznou různá řešení. Navíc lze očekávat diskusi nad tím, kdy parkety sousedí a kdy ne (obr. 1c a 2c), pokud toto již nebylo vyjasněno buď předem, nebo při řešení předchozích úloh.</p> <p></p> <p>M D 1c 2c</p> <p>R C L</p>
-------	---	---

d) Děti budou řešit pokusem. Dány jsou parkety M, D, 3I, R, Č, L, B o počtu čtverečků 1, 2, 3, 3, 4, 4, 4, což je dohromady 21. Máme je umístit do obdélníku o velikosti 5×4 , tedy 20 čtverečků. Jediná možnost, která případá v úvahu, aby byla splněna podmínka úlohy, je nepoužít parketu mono.



s. 12

21 Šestiúhelníkovou podlahu na obrázku pokryj:



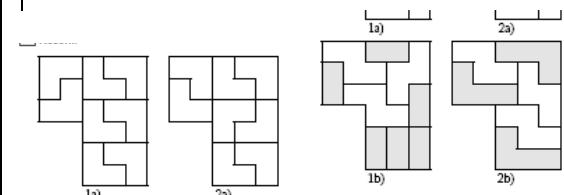
a) pouze parketami

b) třemi parketami a šesti parketami .

Najdeš více řešení?

21 Možností je více, uvádíme pouze některé z nich.

Rešení:



s. 48

3 Vydláždi podlahu ve tvaru čtverce 5×5 jedním □ a:



a) šesti parketami typu

b) šesti parketami typu

c) osmi parketami typu

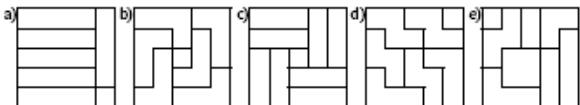
d) dvěma parketami typu a čtyřmi parketami typu .

e) sedmi dalšími parketami tak, aby se žádný typ parkety neopakoval.

Hledej více řešení.

3 Uhelník je přibližně n : 4.

Rešení existuje více, vždy uvádíme pouze jedno:



s. 95

7 Zahradní socha stojí na čtverci, který je vytvořen z dlaždic s rozměry $3 \text{ dm} \times 4 \text{ dm}$.

Nakreslete, jak dláždění vypadá, a určete přesně rozlohu čtverce, když víte, že k dláždění bylo použito méně než 20 dlaždic.

7 Řešení: Čtverec $12 \times 12 \text{ dm}$ lze vydláždit 12 dlaždicemi s rozměry $3 \times 4 \text{ dm}$, jak vidíme na obrázku. Je to nejmenší čtverec, který tak lze vydláždit. Jeho strana je $12 \text{ dm} = 1,2 \text{ m}$ a rozloha je $144 \text{ dm}^2 = 1,44 \text{ m}^2$.



Poznámka: stavební termín rozloha zde používáme místo geometrického termínu obsah, protože to odpovídá životní situaci.

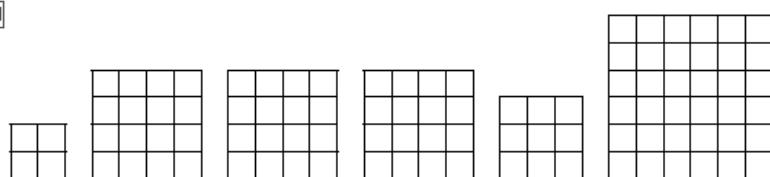
s. 101

8 Najdi nejmenší čtverec, který lze pokrýt pouze parketami:



a) ; b) ; c) ; d) .

8 Řešení: Jsou to čtverce a) 2×2 ; b) 4×4 (* hledat všechna řešení); c) 3×3 ; d) 6×6 .



5. ročník

s. 34

18 * Obdélníková místnost o rozměrech $4 \text{ m} \times 480 \text{ cm}$ se má pokrýt parketami typu .

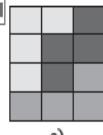
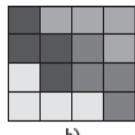
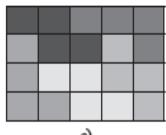
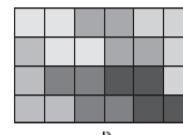
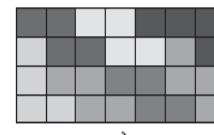
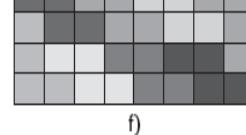
Kolik parket nejméně k tomu potřebujeme?



19 * Obdélníková místnost o rozměrech $1,8 \text{ m} \times 4,8 \text{ m}$ se má pokrýt parketami typu .

Kolik parket nejméně k tomu potřebujeme?



s. 79	<p>22 Pokryj podlahu ve tvaru čtverce 5×5 parketami:</p> <p> a) čtyři , dvě , jedna ;</p> <p>b) osm  a jedna ;</p> <p>c) šest  a jedna .</p>	 <p>18 Řešení: Potřebujeme nejméně 10 parket typu <i>růžek</i> (viz obr. v učeb.) Každý <i>růžek</i> má obsah $19,2 \text{ m}^2$. Potřebujeme nejméně 6 parket typu <i>elko</i> (viz obr. v učebn.) Každé <i>elko</i> má obsah $14,4 \text{ m}^2$.</p>
s. 83	<p>23 Pomocí dvou parket  a jedné nebo více parket  pokryj pravoúhelník:</p> <p> a) 4×3; b) 4×4; c) 4×5; d) 4×6; e) 4×7; f) 4×8.</p>	
	<p>23 Řešení:</p> <p> a)</p> <p> b)</p> <p> c)</p> <p> d)</p> <p> e)</p> <p> f)</p>	