



### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<b>Škola:</b>	<b>Střední škola obchodní, České Budějovice, Husova 9</b>
<b>Projekt MŠMT ČR:</b>	<b>EU PENÍZE ŠKOLÁM</b>
<b>Číslo projektu:</b>	<b>CZ.1.07/1.5.00/34.0536</b>
<b>Název projektu školy:</b>	<b>Výuka s ICT na SŠ obchodní České Budějovice</b>
<b>Šablona III/2:</b>	<b>Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT</b>
<b>Číslo šablony:</b>	VY_32_INOVACE_MAT_381
<b>Předmět:</b>	Matematika
<b>Tematický okruh:</b>	Kombinatorika a pravděpodobnost
<b>Autor, spoluautor:</b>	Mgr. Iva Kálalová
<b>Název DUMu:</b>	Faktoriál – definice a výpočet
<b>Pořadové číslo DUMu:</b>	01
<b>Stručná anotace:</b>	Prezentace obsahuje definici faktoriálu a je zaměřena na pochopení výpočtu faktoriálu a rozkladu faktoriálu na nižší faktoriál. V jednotlivých úkolech žáci pracují samostatně, výsledky jsou postupně kontrolovány a opravovány, aby žáci nepracovali s případnou chybou.
<b>Ročník:</b>	3.
<b>Obor vzdělání:</b>	63-41-M/01 Ekonomika a podnikání, 65-42-M/02 Cestovní ruch
<b>Metodický pokyn:</b>	Žáci použijí poslední snímek prezentace k ověření pochopení výpočtu faktoriálu.
<b>Výsledky vzdělávání:</b>	Žák bezchybně počítá s faktoriály.
<b>Vytvořeno dne:</b>	15. 1. 2013
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

**FAKTORIÁL**

Faktoriál celého kladného čísla  $n$   
značíme:

$n!$

$n!$  čteme:  $n$  faktoriál

Faktoriál čísla  $n$  je roven součinu všech přirozených čísel, která jsou menší nebo rovna číslu  $n$ .

Např.

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$9! = 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

Pro každé  $n \in N$  je

$$n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$$

Faktoriál je definován i pro nulu:

$$0! = 1$$

Vypočtete:  $1! = 1$

$$1! \quad 2! \quad 2! = 2 \cdot 1 = 2 \quad 3! \quad 4! \quad 5!$$

$$3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

$$4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

Podívejme se nyní na několik možností  
jak zapsat **6!**

$$6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3!$$

$$6! = 6 \cdot 5 \cdot 4!$$

$$6! = 6 \cdot 5!$$

Díky tomu rozkladu můžeme mnoho  
různých faktoriálů ve zlomcích zkrátit.

Vypočtěte:

a)  $\frac{5!}{3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot \cancel{3!}}{3!} = 5 \cdot 4 = 20$

rozkládáme vždy  
faktoriál vyššího čísla  
jeden z faktoriálů ve  
zlomku musíme rozložit

b)  $\frac{6!}{7!} = \frac{6!}{7 \cdot 6!} = \frac{1}{7}$



$$c) \frac{5!+4!}{3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3! + 4 \cdot 3!}{3!} =$$

$$= \frac{\cancel{3!} \cdot (5 \cdot 4 + 4)}{\cancel{3!}} = 5 \cdot 4 + 4 = 24$$

abychom faktoriály v zložitku krátit,  
musíme v čitateli vytknout 3!

$$d) \frac{7!}{9!-8!} = \frac{7!}{9 \cdot 8 \cdot 7! - 8 \cdot 7!} = \frac{\cancel{7!}}{\cancel{7!} \cdot (9 \cdot 8 - 8)} =$$

$$= \frac{1}{72-8} = \frac{1}{64}$$

Vypočtete:

$$a) \frac{15!}{16!}$$

$$b) \frac{31! \cdot 0! \cdot 5!}{32!}$$

$$c) \frac{7!}{7! - 8! + 9!}$$

$$d) \frac{7! \cdot 5!}{8! \cdot 4!} + \frac{2! \cdot 3!}{4!}$$

Řešení:

$$a) \frac{15!}{16!} = \frac{15!}{16 \cdot 15!} = \frac{1}{16}$$

$$b) \frac{31! \cdot 0! \cdot 5!}{32!} = \frac{31! \cdot 1 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{32 \cdot 31!} =$$
$$= \frac{15}{4} = 3,75$$

$$\begin{aligned} c) \quad \frac{7!}{7! - 8! + 9!} &= \frac{7!}{7! - 8 \cdot 7! + 9 \cdot 8 \cdot 7!} = \\ &= \frac{7!}{7! \cdot (1 - 8 + 9 \cdot 8)} = \frac{1}{1 - 8 + 72} = \frac{1}{65} \end{aligned}$$

$$d) \frac{7! \cdot 5!}{8! \cdot 4!} + \frac{2! \cdot 3!}{4!} = \frac{7! \cdot 5 \cdot 4!}{8 \cdot 7! \cdot 4!} + \frac{2 \cdot 3!}{4 \cdot 3!} =$$

$$= \frac{5}{8} + \frac{2}{4} = \frac{5 + 4}{8} = \frac{9}{8}$$

Použité zdroje:

HUDCOVÁ, Milada a Libuše KUBIČÍKOVÁ.  
*Sbírka úloh z matematiky pro SOŠ, SOU a  
nástavbové studium.*

1. vyd. Praha: Prometheus, c2000, 415 s.  
Učebnice pro střední školy (Prometheus).  
ISBN 80-719-6165-5.