



### 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_385
<b>Předmět:</b>	Matematika
<b>Tematický okruh:</b>	Kombinatorika a pravděpodobnost
<b>Autor, spoluautor:</b>	Mgr. Iva Kálalová
<b>Název DUMu:</b>	Variace a permutace bez opakování – slovní úlohy
<b>Pořadové číslo DUMu:</b>	05
<b>Stručná anotace:</b>	Prezentace obsahuje zopakování výpočtu počtu variací a permutací bez opakování a je dále zaměřena na řešení slovních úloh. V jednotlivých úlohách 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 řešení slovních úloh.
<b>Výsledky vzdělávání:</b>	Žák bezchybně počítá variace a permutace bez opakování.
<b>Vytvořeno dne:</b>	6. 3. 2013
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora.	

# **VARIACE A PERMUTACE BEZ OPAKOVÁNÍ**

**řešení slovních úloh**

Zopakujme si :

Zapište a vypočtete:

a) variace třetí třídy ze sedmi prvků

b) permutace ze šesti prvků

c) variace páté třídy ze dvou prvků

d) variace třetí třídy ze tří prvků

a) variace třetí třídy ze sedmi prvků:

$$V_3(7) = V(3,7) = 7 \cdot 6 \cdot 5 = 210$$

b) permutace ze šesti prvků:  $P(6) = 6! = 720$

c) variace páté třídy ze dvou prvků:

$V_5(2) \rightarrow$  *variace nemá řešení, třída nesmí být větší než počet prvků*

d) variace třetí třídy ze tří prvků:

$$V_3(3) = P(3) = 3! = 6$$

# Nyní se podíváme jak řešit slovní úlohy vedoucí na výpočet variací a permutací bez opakování

Variace využijeme, pokud z nějaké množiny prvků vybíráme určitý počet prvků, přičemž záleží na pořadí, v jakém tyto prvky vybíráme a prvky se nesmí opakovat.

Permutace je speciálním případem variace, kdy máme množinu o  $n$  prvcích a chceme zjistit počet všech různých  $n$ -tic.

PŘ1. Kolika způsoby se může z 24 lidí zvolit tříčlenný výbor, ve kterém bude první vybraný předseda, druhý místopředseda a třetí jednatel?

$$V_3(24) = V(3, 24) = 24 \cdot 23 \cdot 22 = 12\ 144$$

Výbor lze zvolit 12 144 způsoby

- *protože v každé zvolené trojici záleží na tom, která ze zvolených osob je předsedou, která místopředsedou a která jednatelem, jde o uspořádané trojice*
- *protože každá osoba je v této trojici nejvýše jednou, jsou tyto uspořádané trojice variace třetí třídy z 24 prvků*

PŘ2. Určete počet všech přirozených čísel menších než 500, v jejichž zápisu jsou pouze cifry 4, 5, 6, 7, a to každá nejvýše jednou.

- *přirozená čísla menší než 500 mohou být jenom jednociferná, dvojciferná a trojciferná začínající cifrou 4*
- *v každém přirozeném čísle záleží na pořadí cifer*
- *jednociferná čísla jsou právě čtyři, a to 4, 5, 6, 7 ; jde vlastně o variace první třídy ze čtyř prvků*
- *dvojciferná čísla splňující dané podmínky lze považovat za variace druhé třídy ze čtyř prvků*
- *trojciferná čísla splňující dané podmínky jsou právě ta, která začínají cifrou 4, pro zbývající dvě místa je právě tolik možností, kolik je variací druhé třídy ze tří prvků 5,6,7*

PŘ2. Určete počet všech přirozených čísel menších než 500, v jejichž zápisu jsou pouze cifry 4, 5, 6, 7, a to každá nejvýše jednou.

• *jednociferná čísla:*  $V_1(4) = 4$

• *dvojciferná čísla:*  $V_2(4) = 4 \cdot 3 = 12$

• *trojciferná čísla začínají cifrou 4:*  $V_2(3) = 3 \cdot 2 = 6$

Počet všech přirozených čísel, která splňují dané podmínky je:  $V_1(4) + V_2(4) + V_2(3) = 4 + 12 + 6 = 22$

Čísel splňujících dané podmínky je 22.



PŘ3. Kolikerym způsobem může aranžérka vystavit vodorovně vedle sebe pět různých šamponů?

$$P(5) = 5! = 120$$

Aranžérka má 120 možností.

- zjišťujeme, kolik je možností pořadí pro vystavení pěti šamponů vedle sebe (na pěti místech), jedná se tedy o permutace z pěti prvků

PŘ4. Určete počet všech pěticiferných přirozených čísel, v jejichž dekadickém zápisu je každá z číslic 0, 1, 3, 4, 7.

- protože v každém čísle má být každá z pěti cifer, jde o počet všech permutací z daných pěti prvků
- žádná z těchto permutací ale nesmí začínat nulou

PŘ4. Určete počet všech pěticiferných přirozených čísel, v jejichž dekadickém zápisu je každá z číslic 0, 1, 3, 4, 7.

- počet všech permutací z daných pěti cifer:  $P(5) = 5! = 120$
- počet všech permutací z daných číslic, které mají na prvním místě nulu:  $P(4) = 4! = 24$

Hledaný počet všech pěticiferných čísel požadované vlastnosti:

$$P(5) - P(4) = 5! - 4! = 120 - 24 = 96$$

Čísel splňujících dané podmínky je 96 .

PŘ5. Určete počet všech trojciferných přirozených čísel, v jejichž dekadickém zápisu je každá z číslic 3, 5, 7.  **$P(3) = 3! = 6$  čísel**

PŘ6. Kolik různých čtyřciferných přirozených čísel, v nichž se žádná číslice neopakuje, lze sestavit z číslic a) 1 až 6  **$V_4(6) = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 360$  čísel**  
b) 0, 2, 3, 4, 5

$$V_4(5) - V_3(4) = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 - 4 \cdot 3 \cdot 2 = 120 - 24 = 96 \text{ čísel}$$

PŘ7. Určete, kolika způsoby se na pětimístné lavici může rozmístit pět chlapců, z nichž jeden z nich chce vždy sedět uprostřed.

$$P(4) = 4! = 24 \text{ způsobů}$$

## 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.

PETRÁNEK, Oldřich, Emil CALDA a Petr HEBÁK. *Matematika pro střední odborné školy a studijní obory středních odborných učilišť.*

5. vyd. Praha: Prometheus, 1997, 148 s.

Učebnice pro střední školy (Prometheus).

ISBN 80-719-6040-3.