



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Téma: Kombinatorika

Název: Variace

Autor: Ing. Vacková Věra

Číslo:

Anotace: VY_32_INOVACE_03 – 02

Prezentace je určena pro studenty středních průmyslových škol, obor strojírenství a technické lyceum. Probírané téma se týká základních pojmů kombinatoriky. Určuje předmět kombinatoriky, je probráno kombinatorické pravidlo součinu, skupiny variace bez opakování a předvedeny ilustrační úlohy.

Srpen 2012

Variace

- **Variace** tvoříme podle následujícího návodu:
- Máme k dispozici n prvků a chceme z nich vytvořit skupiny o k prvcích. Prvky se ve skupině nesmí opakovat a záleží na jejich pořadí.

Definice:

k – členná variace z n prvků je *uspořádaná* k – tice sestavená z těchto prvků tak, že každý se v ní vyskytuje *nejvýše jednou*.

Variace - poznámky

Z definice vyplývá, že $k \leq n$.

Někdy se místo k – členná variace z n prvků používá termín *variace k – té třídy z n prvků*.

Při určování počtu variací se vychází z kombinatorického pravidla součinu.

Variace

Příklad 1:

Ze zadaných prvků vytvořte všechny dvojčlenné variace: # , ℋ , ◆ , ★

Řešení:

(#, ℋ)

(#, ◆)

(#, ★)

(ℋ, #)

(ℋ, ◆)

(ℋ, ★)

(◆, #)

(◆, ℋ)

(◆, ★)

(★, #)

(★, ℋ)

(★, ◆)

Počet variací

Schématické znázornění tvorby k – členné variace z n vzájemně různých prvků.

Výběr členů uspořádané k - tice	1.člen	2.člen		$(k - 1)$ ní člen	k – tý člen
Možnosti výběru	n	$n - 1$		$n - (k - 2)$	$n - (k - 1)$

Pro určení počtu variací použijeme kombinatorické pravidlo součinu:

$$n.(n-1).(n-2).....(n - k + 1)$$

Značení:

počet variací k – té třídy z n prvků: $V(k,n)$

$$V(k,n) = n.(n-1).(n-2).....(n - k + 1)$$

Počet variací

Příklad 2: Ve třídě je 30 žáků, kolika způsoby lze vybrat čtveřici žáků, která bude tvořit třídní výbor?

Řešení:

Jsou splněny podmínky, aby požadovaná skupina byla variací: různé prvky, záleží na pořadí ve skupině a každý prvek bude ve skupině nejvýše jednou, tedy:

$$V(k,n) = n.(n-1).(n-2).....(n - k + 1)$$

$$V(4,30) = 30.29.28.27$$

$$V(4,30) = 657\,720$$

Úlohy:

1. Z kolika prvků lze vytvořit 992 variací druhé třídy bez opakování?
2. Určete počet všech sedmimístných čísel, ve kterých se každá číslice vyskytuje nejvýše jednou, jestliže
 - a) na prvním místě *není* nula,
 - b) může být nula,
 - c) *je* nula.

Zdroje

- Polák, J. *Přehled středoškolské matematiky*. 9. vyd. Praha: Prometheus, 2008. ISBN 978-80-7196-356-1
- Calda, E., Dupač, V. *Matematika pro gymnázia. Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika*. 4. vyd. Praha: Prometheus, 1993. ISBN 80-7196-147-7
- Calda, E. *Matematika pro netechnické obory SOŠ a SOU 3.díl*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2005. ISBN 80-7196-109-4
- Petáková, J. *Matematika příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na vysoké školy* 1. vyd. Praha: Prometheus, 2009. ISBN 978-80-7196-099-7