**Variácie s opakovaním**

V'(k,n) ... vytvárame usporiadané k-tice z n prvkov

* záleží na poradí prvkov
* prvky sa môžu opakovať

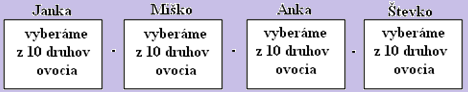
***n∈N, k∈N***

**Úloha 2:** Mama má k dispozícii desať rôznych druhov ovocia, z každého aspoň päť kusov. Koľkými spôsobmi môže pripraviť desiatu pre svoje štyri deti, ak každému má dať jeden kus ovocia?

**Riešenie:**

Pretože mama má štyri deti, vyberá 4 kusy ovocia z 10, pričom to isté ovocie môže vybrať aj viackrát. Teda vyberáme usporiadané štvorice z desiatich prvkov, pričom prvky sa môžu opakovať.

= 10000.

****

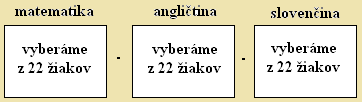
**Mama môže pripraviť desiatu 10000 spôsobmi.**

**Úloha 1:** V triede je 22 žiakov. Triedna učiteľka má určiť, kto bude triedu reprezentovať na utorkovej súťaži v matematike, kto na štvrtkovej súťaži v angličtine a kto na piatkovej súťaži v slovenčine. Koľkými spôsobmi môže triedna učiteľka uskutočniť výber?

**Riešenie:**

Triedna učiteľka má obsadiť tri miesta na súťaži, pričom jeden žiak môže ísť aj na viacero súťaží. Teda vyberáme usporiadané trojice z 22 prvkov, pričom tieto prvky sa môžu opakovať.

= 10648.

****

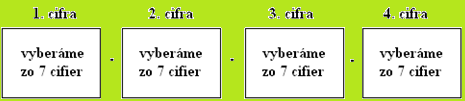
**Triedna učiteľka môže uskutočniť výber 10648 spôsobmi.**

**Úloha 4:** Janko našiel na povale krabicu s drevenými číslicami 1,2,3,5,6,8,9. V krabici bolo z každej číslice veľa kusov. Koľko rôznych štvorciferných čísel vie z nich zostaviť?

**Riešenie:**

Keď tvoríme štvorciferné číslo, potrebujeme štyri číslice, pričom jedna číslica sa môže vyskytovať aj viackrát. Janko má 7 rôznych číslic. Teda vyberáme usporiadané štvorice zo siedmich prvkov, pričom prvky sa môžu opakovať.

= 2401.



**Janko môže zostaviť 2401 rôznych štvorciferných čísel.**

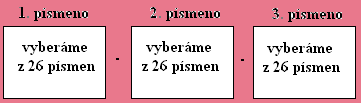
**Úloha 3:** Kufrík má zámok zakódovaný pomocou troch koliesok, na ktorých sú písmená anglickej abecedy. Koľkými rôznymi spôsobmi môžeme zakódovať kufrík?

**Riešenie:**

V prvom rade potrebujeme vedieť, že anglická abeceda má 26 písmen.

Pretože kufrík má tri kolieska, vyberáme tri písmená z 26, pričom to isté písmeno môžeme vybrať aj viackrát. Teda vyberáme usporiadané trojice z 26 prvkov, pričom prvky sa môžu opakovať.

= 17576.



**Kufrík môžeme zakódovať 17576 spôsobmi.**

**Úloha 5:** Janko našiel na povale krabicu s drevenými číslicami 1,2,3,5,6,8,9. V krabici bolo z každej číslice veľa kusov. Postupne si z nich skladal také trojciferné čísla, v ktorých sa aspoň jedna číslica vyskytla viackrát. Koľko rôznych takýchto čísel si mohol zostaviť?

**Riešenie:**

Počet všetkých trojciferných čísel, ktoré môžeme postaviť:

Potrebujeme určiť počet variácií s opakovaním tretej triedy zo siedmich prvkov. V´(3,7) = 73 = 343.

Počet všetkých trojciferných čísel, v ktorých sa číslice neopakujú: 7 . 6 . 5 = 210.

Počet všetkých trojciferných čísel, v ktorých sa aspoň jedna číslica opakuje, je teda 343 – 210 = 133.

**Janko môže zostaviť 133 takých trojciferných čísel, v ktorých sa aspoň jedna číslica opakuje viackrát.**

**Úloha 7**: Janko si chce vytvoriť heslo do počítača, ktoré má obsahovať 4 písmená vybrané z 26 veľkých písmen, ktoré sú na klávesnici. Koľko rôznych hesiel sa dá vytvoriť?

* 1. písmeno ... 26 možností
* 2. písmeno ... 26 možností
* 3. písmeno ... 26 možností
* 4. písmeno ... 26 možností

Janko môže vytvoriť 456 976 hesiel.

**Úloha 6**: Vo fabrike majú vnútornú telefónnu linku s trojmiestnymi telefónnymi číslami. Koľko telefónnych čísel sa dá vytvoriť, ak nulu nepoužívame a iné obmedzenie na telefónne číslo nie je.

Telefónne číslo má tvar XYZ

* X ... 1,2,3,4,5,6,7,8,9 9 možností
* Y ... tak isto 9 možností
* Z ... tak isto 9 možností

Vytvoriť sad á 729 možností telefónnych čísel.

**Samostatná práca:**

1. Do počítača sa môžeme prihlásiť zadaním štvormiestneho PIN-u zostaveného z číslic 0 – 9. Koľko takýchto PIN-ov sa dá vytvoriť?
2. V škole prebehla medzi prvákmi súťaž o najlepšieho žiaka. Súťažilo sa v kategóriách matematika, chémia a biológia. Najlepší žiak v každej kategórii dostal medailu. Koľkými spôsobmi mohli byť udelené medaily, ak sa súťaže zúčastnilo 31 žiakov? (Jeden žiak mohol súťažiť aj vo viacerých kategóriách)