|  |  |
| --- | --- |
| **Digitální učební materiál – I A16** | **Tématická oblast** |
| Název předmětu | **MATEMATIKA** |
| Jméno, příjmení, titul autora | Miloslav Novák, Mgr. |
| Název práce | **Variace a permutace s opakováním** |
| Stupeň a typ vzdělávání | středoškolské vzdělávání |
| Pracovní skupina – třída | 4.ročník |
| Očekávaný výstup | znalost a správné užití vztahů pro variace a permutace s opakováním |
| Použité programové vybavení |  |
| Použitá studijní literatura |  |
| Použité nebo doporučené www stránky |  |

**Připomenutí si teorie :**

**Na příkladě 1 :**

Kolik existuje **všech** dvojciferných přirozených čísel, která lze sestavit z cifer 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ?

V úvahu přicházejí čísla 10, **11**, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

20, 21, **22,** 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29

30, 31, 32, **33**, 34, 35, 36, 37, 38, 39

90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, **99**

Nevyhovující dvojice 00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09

**Hledaných čísel je** 9 . 10 = **90,** nebo, chcete-li – 10 = **90**

**Důležité :** Sestavujeme dvojice z deseti prvků, na pořadí prvků záleží, prvky se mohou opakovat. Jedná se tedy o **variace druhé třídy z deseti prvků s opakováním ( – variace první třídy z deseti prvků s opakováním ( )**

Metoda „malé dítě“ : K jedenaosmdesáti možnostem z příkladu 3 nutno přičíst ještě 9 možností (**11, 22, ……. , 99)**

81 + 9 = **90**

***Poznámka:*** *Kdybychom chtěli tvořit všechna dvojciferná čísla z cifer 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, bylo by jich*  **= 81 , což odpovídá počtu variací druhé třídy z devíti prvků s opakováním.**

**Počet variací k – té třídy z n prvků s opakováním** se značí **V´(k, n)** a vypočítá se dle vzorce

**V´(k, n) =**

**Počet permutací z n prvků s opakováním**

**Jestliže se mezi prvky nachází stejné prvky r, s, t (n) =**

**Jestliže se mezi prvky nachází r a (n – r) prvků (n) =**

**Př. 2 :**

Česká televize připravuje program v hlavním vysílacím čase na následujících 14 dní měsíce. V programu se mají vyskytovat 4 filmy, 4 díly seriálů, 3 dokumentární pořady, 2 sportovní přímé přenosy, 1 pohádka a 1 soutěžní pořad. Kolika způsoby lze program sestavit ?

Máme k dispozici 14 pořadů, všechny musíme využít, některé pořady se opakují, na pořadí prvků ale NEZÁLEŽÍ ( „ film jako film“ ). Jedná se tedy o **permutace s opakováním ze 14 prvků, přičemž se objevují 4F, 4S, 3D, 2SP, 1P, 1SOU.**

Počítáme následujícím způsobem :  **(14) = =**

**= 14.13.11.10.3.7.6.5 = 14 714 700**

**Odpověď :** Program lze sestavit **14 714 700 způsoby.**

**Příklady :**

**1. Kolik trojciferných čísel se dá vytvořit kombinací číslic 1,2,3,4 a 5?**

**Řešení**: Na prvním, druhém i třetím místě mohou být všechny zadané číslice, jedná se tedy o variace s opakováním. Počet trojciferných čísel ze zadaných číslic je:

 *k-členná variace z n prvků* 

**Správné řešení**: **125**

Další nesprávné možnosti: 





**2. Heslo tvoří 11 znaků. Prvních pět znaků je složeno z osmi písmen, která se mohou opakovat a dalších šest znaků tvoří číslice 0 až 9, která se rovněž mohou libovolně opakovat. Urči počet hesel, která se tímto způsobem dají vytvořit.**

Řešení: Jedná se o variace s opakováním. Vyřešíme zvlášť možnosti části s písmeny a části s číslicemi. Výsledný počet hesel je součinem těchto dvou částí:

Část s písmeny: 

Část s číslicemi: 

Výsledný počet hesel: 

Správné řešení: 

Další nesprávné možnosti: 





**3. Urči, kolika možnými způsoby lze přemístit písmena ve slově BRAMBORA:**

Řešení: Jde o permutace s opakováním z pěti písmen: A, B, M, O a R, kde A, B a R je dvakrát, O a M jedenkrát. Počet možných způsobů přestavění písmen v tomto slově je:



Správné řešení: 

Další nesprávné možnosti: 





**4. Rodina má čtyři děti. Urči počet možností, jaké pohlaví mohou děti mít, a to i podle věku.**

Řešení: Čtyřčlenná variace ze dvou prvků s opakováním:



Správné řešení: 

Další nesprávné možnosti: 



