

**Ingyen matektudás, csak Neked!**

**Kombinatorika**

# Nézd milyen egyszerű!

A kombinatorikai számításoknál fontos fogalom a faktoriális!

**A faktoriális definíciója:** Az első  $n \in \mathbb{N}^+$  szám szorzatát, azaz a  $n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = n!$  szorzatot az  $n$  szám faktoriálisának nevezzük és  $n!$  jellel jelöljük.

A kombinatorikai feladatok 2 fő csoportba sorolhatók: sorba rendezési és kiválasztási feladatokra. A kiválasztási feladatokat pedig újabb két csoportba soroljuk aszerint, hogy szükségünk van-e az elemek sorrendjére vagy sem!

## Kombinatorika

### Sorba rendezés **PERMUTÁCIÓ**

Ha mindegyik elem különböző, akkor a következő képleteket használjuk

$$P_n = n!$$

A számológépeden a következő gombokat keresd:

$$n!$$

Ha vannak azonos elemek, akkor újabb képleteket használunk!

$$P_n^{k_1; k_2; \dots; k_i} = \frac{n!}{k_1! \cdot k_2! \cdot \dots \cdot k_i!}$$
$$k_1 + k_2 + \dots + k_i = n$$

Ahol  $k_i$  az azonos elemek számát jelenti!

### Kiválasztás

#### Rész sorozat (a sorrend számít) **VARIÁCIÓ**

$$V_n^k = \frac{n!}{(n - k)!}$$

$$nPr$$

$$V_n^{k(i)} = n^k$$

$n$  db elemből  
 $k$  db elemet választunk

#### Rész halmaz (a sorrend nem számít) **KOMBINÁCIÓ**

$$C_n^k = \frac{n!}{k! \cdot (n - k)!} = \binom{n}{k}$$

$$nC_r$$

$$C_n^{k(i)} = \binom{n + k - 1}{k}$$

Ugyanazt az elemet  $k$ -szor választjuk ki!

# Figyeld meg, milyen gyorsan megérted!

**Például:** Adott az  $\{1,3,5,7,9\}$  számjegyeket tartalmazó halmaz!

Az 1; 3; 5; 7; 9 számjegyekből hányféleképpen állíthatunk elő 5 jegyű számokat?

5 db különböző elem sorrendje:  
 $P_5 = 5! = 120$  féleképpen.

Az 1; 1; 5; 5; 5 számjegyekből hányféleképpen állíthatunk elő 5 jegyű számokat?

$n = 5$  db számból  $k_1 = 2$ ;  $k_2 = 3$  azonos elem sorrendje:

$$P_5^{2;3} = \frac{5!}{2! \cdot 3!} = 10$$

Az 1; 3; 5; 7; 9 számjegyekből hányféleképpen állíthatunk elő 2 jegyű számokat úgy, hogy minden számjegyet csak egyszer használunk fel?

5 db különböző elemből kell 2-t kiválasztani úgy, hogy a sorrend is számít!

$$V_5^2 = \frac{5!}{(5-2)!} = 5 \cdot 4 = 20$$

Az 1; 3; 5; 7; 9 számjegyekből hányféleképpen állíthatunk elő 2 jegyű számokat úgy, hogy minden számjegyet csak többször is felhasználhatunk?

5 db különböző elemből kell 2-t kiválasztani úgy, hogy a sorrend is számít, s lehet köztük azonos!

$$V_5^{2(i)} = 5^2 = 25$$

Az 1; 3; 5; 7; 9 számjegyekből hányféleképpen állíthatunk elő 2 számot tartalmazó számhalmazt úgy, hogy minden számjegyet csak egyszer használunk fel?

5 db különböző elemből kell 2-t kiválasztani úgy, hogy a sorrend nem számít!

$$C_5^2 = \frac{5!}{2! \cdot (5-2)!} = \binom{5}{2} = 10$$

Az 1; 3; 5; 7; 9 számjegyekből hányféleképpen állíthatunk elő 2 számot tartalmazó számhalmazt úgy, hogy minden számjegyet többször is felhasználhatunk?

5 db különböző elemből kell 2-t kiválasztani úgy, hogy a sorrend nem számít, s lehet köztük azonos!

$$C_5^{2(i)} = \binom{5+2-1}{2} = \binom{6}{2} = 15$$

# Érdekel a folytatás?

Ennek az anyagnak a folytatása: a műveletek faktoriálisokkal, egyszerű és összetett kombinatorikai feladatok a **Matematika Ötlettár Középiskolásoknak** című online könyvem oldalain találod meg.

*Ezt az online könyvet minden más középiskolai matematika tananyaghoz is ajánlom, hiszen a közel 1100 oldalnyi anyag kiválóan alkalmazható, bizonyítottan sikeres módszerrel oktató online könyv, amivel rövid idő alatt megértheted a matematika egyes fejezeteit. Az online anyag mobilon és számítógépen egyaránt elérhető annak megvásárlása után.*

*Az online könyvből, a tudásszintedtől függetlenül, teljesen az alapoktól magyarázom el a tananyagot, s Te a saját beosztásod szerint lépésről lépésre haladva sajátíthatod el az ismereteket, gyakorolhatod be a típusfeladatok megoldásait.*

## **A tananyagokhoz személyes, vagy kis csoportos online konzultációt igényelsz?**

Írj a [matekotlettar@gmail.com](mailto:matekotlettar@gmail.com) címre, s egyeztetünk időpontot. (Az időpontok korlátozott számban vehetők igénybe.)

*Az online órán digitalizáló táblán magyarázom el a tananyagot, így úgy fogod érezni, mintha melletted ülnék. Minden általam leírt információt, rajzot azonnal látsz, miközben a magyarázatot is hallod! Az online óra díja 8000 Ft/55 perc, s akár csoportosan is igénybe vehető! (8 fő esetén ez fejenként csak 1000 Ft.)*

