# Пермутације и комбинације

## Пермутације

Дефиниција пермутације гласи: k-пермутација од n објеката је сваки уређен избор k објеката од њих n колико их је на располагању. Односно за сваку од таквих пермутација кажемо, укратко, да је k пермутација од n. n пермутација од n је просто пермутација од n елемената. Нпр 2-пермутација од 4 (овде узимамо да је основни скуп (a,b,c,d)) је заправо: ab,ac,ad,bc,bd,cd,ba,ca,da,cb,db,dc. k-пермутација од n још се и називају варијацијама без понављања k-те класе од n елемената.

## Број пермутација

Број k пермутација од n различитих објеката означићемо са P(n,k). Како бисмо доказали следећу теорему: P(n,k)=n(n-1)…(n-k+1).

Доказ: Пошто има n различитих објеката, први члан k пермутације може се изабрати на n начина. Пошто је он изабран остаје још n-1 објекат за избор на друго место у пермутацији. Трећи се може изабрати на n-2 начина, и тако даље са осталим члановима. Док последњи k-ти члан може бити изабран на n-(k-1) што је једнако n-k+1 начин. На основу овога закључујемо да је укупан број начина за образовање једне k пермутације производ n(n-1)…(n-k+1), чиме је доказана теорема.

## Комбинације

k-комбинација од n је сваки неуређен избор било којих k елемената од љих n колико их је на располагању. Ако објекти чине скуп (a,b,c,d), онда су 2-комбинације ab и ba идентичне јер редослед није од важности. Тако да од ова 4 објекта (a,b,c,d) имамо шест скупова 2-комбинација: ab,ac,ad,bc,bd,cd.

## Број комбинација

Број k комбинација од n различитих објеката добија се доказивањем следеће теореме. Теорема. Број свих k комбинација од n различитих објеката, који ћемо означити са C(n,k) је: Теорема се доказује решавањем биномног коефицијента. Доказ гласи: Свака k комбинација од n различитих објеката може се уредити на k! различитих начина, и при сваком од тих уређења добија се по једна k комбинација од n различитих објеката. Ако означимо број тих комбинација са C(n,k), из овога што је речено и из обрасца за број свих k комбинација од n различитих објеката следи: Број комбинација

## Примери

#### Пример 1.

Између 10 особа треба изабрати комисију од 4 члана. На колико начина тај избор може бити учињен ако постоје две посвађане особе које не могу бити заједно у комисији?

### Решење 1.

Ако изузмемо посвађане особе, постоји још 8 кандидата за комисију, па избор може бити обављен на C(8,4)=70 начина, не рачунајући комисију чији члан један од посвађаних особа. Поред обог броја могуће је образовати комисију чији је члан један од предходно изузетих.На основу принципа производа и обрасца за број комбинација, таквих комисија може бити 2C(8,3)=112, јер сваку од посвађаних особа можемо придружити већ изабраном трочланом одбору и тако добити избор од 4 члана.Из принципа збира следи да је укупан број могућих комисија 70+112=182.

#### Пример 2.

Између седам мушкараца и четири жене треба изабрати групу од шест особа.На колико се начина то може извести ако је у групи обавезно да буду најмање две жене? ### Решење 2. Могу се изабрати две три или четири жене.Две жене је могуће изабрати на C(4,2) што је једнако 6 начина.После тога треба изабрати 4 мушкарца за шта постоји C(7,4)=35 начина. Према правилу производа две жене и четири мушкарца могу се изабрати на C(4,2)C(7,4)=210 начина.За избор три жене и три мушкарца могућих начина има C(4,3)C(7,3)=140.На крају за избор четири жене и два мушкарца C(4,4)C(7,2)=21.Према принципу збира укупан број начина да се тражене особе изаберу износи 210+140+21=371.

## Задаци за самосталан рад

#### Задатак 1.

Колико различитих четвороцифрених бројева можемо написати помоћу следећих цифара (0,1,2,3,4,5,6), узимајући у обзир да се свака од цифара може понављати? #### Задатак 2. У једној установи запослено је 1000 особа.Да ли је могуће да све оне имају различите иницијале?