

## Kombinatorika un varbūtības

Kombinatorika pēta kopu un to apakškopu elementu īpašības un sakārtojumu, kas dod iespēju modelēt ikdienas procesus un situācijas dažādās zinātņu nozarēs, piemēram, gēnu inženierijā. Varbūtību teorija dod iespēju prognozēt dažādu gadījumu notikumu iestāšanās varbūtību, kas ļauj analizēt dažādus procesus un tiek izmantota tādās nozarēs kā piemēram, apdrošināšana, finanses u.c.

### Temata beigās tev būs izpratne un zināšanas par to, ka

- kopu definē gan uzskaitot visus kopas elementus, gan uzrakstot formulu visu elementu noteikšanai;
- kopu apvienojumu, šķēlumu, starpību izmanto, lai veidotu un pētītu kopas ar noteiktām īpašībām, piemēram četrstūru kopa;
- izlase ir apakškopa ar noteiktām īpašībām;
- skaitļa  $n$  faktoriāls ir visu naturālo skaitļu no 1 līdz  $n$  reizinājums;
- nesakārtotām izlasēm nav svarīga elementu secība, sakārtotām izlasēm ir svarīga elementu secība;
- izlašu skaitu var noteikt spriežot, zīmējot shēmas, grafus vai lietojot atbilstošu formulu;
- gadījuma mēģinājums (piemēram, monētas mešana) ir vienādos apstākļos veikta darbība/eksperiments, kuras rezultāts iepriekš nav precīzi zināms; gadījuma mēģinājuma rezultātus sauc par notikumiem; varbūtības noteikšanai svarīgi noteikt notikumu kopu;
- notikumu kopas un darbības ar tām lieto, lai raksturotu notikumus (ar vienu un to pašu mēģinājumu saistītus) un noteiktu varbūtību notikumam, kas ir citu notikumu apvienojums, šķēlums vai starpība;
- ar vienu mēģinājumu saistīti notikumi  $A$  un  $B$  ir nesavienojami, ja to notikumu kopām nav kopīgu elementu;
- notikuma  $A$  nosacītā varbūtība ir varbūtība iestāties notikumam  $A$ , ja zināms, ka notikums  $B$  ir noticis;
- divi notikumi  $A$  un  $B$  ir neatkarīgi, ja viena notikuma iestāšanās neietekmē otra notikuma iestāšanos;
- ja gadījuma mēģinājums tiek veikts  $n$  reižu un notikums  $A$  iestājas  $k$  reižu, tad skaitli  $\frac{k}{n}$  sauc par notikuma  $A$  relatīvo biežumu jeb statistisko varbūtību un to var izteikt procentos;
- varbūtību teorijas metodes izmanto, lai raksturotu riskus, iespējas, nodrošinātu kvalitātes kontroli u. tml.

### Temata beigās tu pratīsi

- uzdot kopu aprakstoši, uzskaitot visus kopas elementus vai ar formulu;
- noteikt un pamato kopas elementus vai apakškopas ar noteiktu īpašību;
- noteikt galīgu vai bezgalīgu kopu apvienojumu, šķēlumu un starpību, attēlot darbības ar kopām, izmantojot Venna diagrammu;
- izmantojot piemērus un to kontekstu, noteikt un pamatot izlases veidu (sakārtota, nesakārtota);
- noteikt objektu/elementu, apakškopu/izlašu skaitu, veicot pilno pārslasi, spriežot, veidojot vienkāršu grafu, lietojot reizināšanas likumu;
- aprēķināt skaitļa faktoriālu un izpildīt darbības;
- aprēķināt variāciju, permutāciju un kombināciju skaitu, izmantojot formulas; t. sk., lai aprēķinātu notikuma varbūtību; skaidrot formulu izvēli konkrētā situācijā;
- izmantojot piemērus, noteikt mēģinājumu iznākumu kopu, tās noteiktas apakškopas;
- aprēķināt pretējā notikuma varbūtību;
- noteikt, attēlot ar Venna diagrammu divu notikumu apvienojumu, šķēlumu, starpību;
- izmantot darbības ar notikumiem, lai skaidrotu un aprēķinātu varbūtību;
- aprēķināta relatīvo biežumu/statistisko varbūtību.

### Temata beigās tu varēsi

- formulēt un skaidrot sakarības starp izlasēm, to skaitu, piemēram, saistību starp  $C_n^k$  un  $C_n^{n-k}$ , saistību starp  $C_n^k$  un  $A_n^k$ ;
- raksturot notikumus (drošs, neiespējams, pretējs, nesavienojami u. tml.) un lietot darbības ar notikumiem vai formulas izlašu skaita aprēķināšanai, lai aprēķinātu varbūtību, t. sk., nesavienojamu notikumu apvienojuma varbūtību;
- skaidrot, kas ir nosacītā varbūtība, un aprēķināt nosacīto varbūtību;
- pamatot, kāpēc dotie notikumi ir vai nav neatkarīgi, un aprēķināt varbūtību, lietojot varbūtību reizināšanas teorēmu;
- skaidrot, kas ir notikuma absolūtais biežums/statistiskā varbūtība, un formulēt ar datiem pamatotus secinājumus, izmantojot doto vai aprēķināto statistisko varbūtību.

**Būtiskākie jēdzieni:** kopa, kopas elements, apakškopa, galīga kopa, bezgalīga kopa, tukša kopa, eksperiments/mēģinājums, gadījuma mēģinājums, notikums, iznākumu kopa, drošs notikums, neiespējams notikums, pretējs notikums, klasiskā un statistiskā varbūtības, savienojami un nesavienojami notikumi, atkarīgi un neatkarīgi notikumi.