TODENNÄKÖISYYS

Todennäköisyyslaskennassa tarkastellaan ilmiöitä, jonka tuloksen määrää sattuma. Näitä nimitetään **satunnaisilmiöiksi**.

Satunaisilmiön mahdollisia tuloksia kutsutaan **alkeistapauksiksi.**

Esimerkki 1. Nopan heitto on satunnaisilmiö.

Alkeistapauksia on kuusi: 1, 2, 3, 4, 5, ja 6. Jokainen alkeistapaus on yhtä mahdollinen nopan symmetrian perusteella.

Jos **tapahtuma A on "silmäluku suurempi kuin 2"**, niin tapahtumalle A **suotuiset alkeistapaukset** ovat silmäluvut 3, 4, 5 ja 6.

$$\boldsymbol{P(A) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}}$$

Klassinen todennäköisyys

Jos alkeistapaukset symmetrisiä, eli yhtä todennäköisiä, niin tapahtuman A todennäköisyys (probability)

$$\boldsymbol{P(A) = \frac{k}{n}} = \frac{\textit{suotuisten alkeistapausten lukumäärä}}{\textit{perusjoukon alkeistapausten lukumäärä}}$$

- Tapahtuma, jolla ei ole yhtään suotuisaa alkeistapausta on mahdoton ja sen todennäköisyys on 0.
- Jos kaikki alkeistapaukset ovat suotuisia, tapahtuma on varma, ja sen todennäköisyys on 1.

Eli $\boldsymbol{0 \leq P(A) \leq 1}$ aina.

Vastatapahtuma

- Tapahtuman A vastatapahtuma (**komplementtitapahtuma**) on $\bar{A}$: ”A ei tapahdu”
- Vastatapahtuman todennäköisyys $\boldsymbol{P(\overline{A}) = 1 - P(A)}$
- $\boldsymbol{P(A) + P(\overline{A}) = 1}$

Tilastollinen eli kokeellinen todennäköisyys

Toistamalla tiettyä satunnaiskoetta useita kertoja ja laskemalla suotuisan tapahtuman esiintymiskerrat voidaan määrittää tapahtumaan liittyvä tilastollinen todennäköisyys.

$$\boldsymbol{P(A) = \frac{f}{n}} = \frac{suotuisan\ tapahtuman\ esiintymiskerrat\ (frekvenssi)}{koko\ aineiston\ lukumäärä}$$

Esimerkki 2. Heitettäessä noppaa 100 000 kertaa saatiin seuraavat tulokset:

Tulos	Frekvenssi f
1	16 785
2	16 656
3	16 574
4	16 751
5	16 477
6	16 757

Tilastolliset todennäköisyydet eri tuloksille ovat seuraavat:

Tulos	Tilastollinen todennäköisyys
1	$\frac{16\,785}{100\,000} = 0{,}16785$
2	0,16 656
3	0,16 574
4	0,16 751
5	0,16 477
6	0,16 757

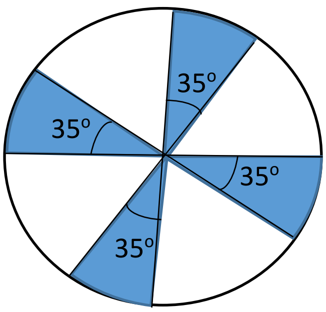
Geometrinen todennäköisyys

Symmetriset tapaukset esitetään geometrisena kuviona ja todennäköisyydet vastaavat kuvion geometrisia ominaisuuksia. Jos esimerkiksi tikka osuu umpimähkään tikkatauluun, voidaan kunkin tuloksen pinta-alan ajatella kuvaavan vastaavaa alkeistapausten joukkoa.

$$\boldsymbol{P(A) = \frac{\textit{suotuisa mitta}}{\textit{koko mitta}}}$$

Mitta on esimerkiksi pituus, pinta-ala, tilavuus, kulman suuruus.

Esimerkki 3. Millä todennäköisyydellä leikkiruletti pysähtyy tummennetulle voittoalueelle?



$\mathrm{P(A)} = \frac{4 \cdot 35°}{360°} = \frac{140°}{360°} \approx 0{,}39$