

Toistokoe ja binomitodennäköisyyden kaava

- *Toistokoe* on satunnaiskoe, jossa toistot ovat toisistaan riippumattomia
- Esim. nopan tai kolikon heitto useamman kertaa peräkkäin.
- Todennäköisyys, että tapahtuma A tapahtuu n kertaa toistettaessa k kertaa saadaan *binomitodennäköisyyden kaavalla*:

$$P(\text{"k onnistumista"}) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$$

Vaihtoehtojen määrä eri sarjoille, joissa A tapahtuu k kertaa n :stä

A tapahtuu k kertaa

A ei tapahdu (vastatapahtuma tapahtuu) $n - k$ kertaa

p on todennäköisyys, että A tapahtuu yksittäisessä kokeessa
 $1 - p$ on A :n vastatapahtuman todennäköisyys (A ei tapahdu)

Esimerkki:

Arpajaisissa, joissa myytyjen arpojen määrä on suuri, joka kolmas arpa voittaa. Millä todennäköisyydellä kuudella arvalla saadaan täsmälleen kaksi voittoa?

Koska arpojen määrä on suuri, arvan nostoa voidaan pitää toistokokeena. (Voiton todennäköisyys ei olennaisesti muutu aikaisemman noston perusteella.)

Nyt $n = 6$ (tehdään kuusi nostoa)

$p = P(\text{"tulee voittoarpa yksittäisessä nostossa"}) = 1/3$

Käytetään binomitodennäköisyyden kaavaa:

$$P(\text{"2 voittoa"}) = \binom{6}{2} \left(\frac{1}{3}\right)^2 \left(\frac{2}{3}\right)^4 \approx 0,3292 \approx 33 \%$$

V: Täsmälleen kaksi voittoa tulee todennäköisyydellä 33 %