

Tuloperiaate ja permutaatiot

- *Tuloperiaatetta* käytetään eri yhdistelmien kokonaismäärää laskettaessa (kun valintoja tehdään useammassa vaiheessa).
- Tuloperiaatteen mukaan yhdistelmien kokonaismäärä saadaan kertomalla jokaisen valinnan vaihtoehtojen määrä keskenään (ks. s. 92 johdantoesimerkki).
- Tuloperiaatteen avulla voidaan laskea n . alkion joukon järjestysten eli *permutaatioiden* lukumäärä:

$$n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = n!$$

Ensimmäinen voidaan valita n :llä eri tavalla. Toinen $(n - 1)$:llä eri tavalla jne.

$$\begin{aligned} 0! &= 1 \\ 1! &= 1 \\ 2! &= 2 \cdot 1 = 2 \\ 3! &= 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6 \\ 4! &= 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24 \\ 5! &= 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120 \\ &\vdots \end{aligned}$$

- Merkintää $n!$ kutsutaan luvun n *kertomaksi* ($n \geq 0$).

t. 313, s. 99 (K08/5)

Viidellä kappaleella on $5! = 120$ mahdollista järjestystä.

Merkitään tapahtuma $A =$ "kappaleet kuunnellaan viikon aikana **ainakin kerran** oikeassa järjestyksessä".

Vastatapahtuman avulla!?



Tämän vastatapahtuma on $\bar{A} =$ "kappaleet kuunnellaan viikon aikana aina väärässä järjestyksessä".

Väriä järjestyksiä on 119 kpl, joten levy kuunnellaan väärässä järjestyksessä todennäköisyydellä $\frac{119}{120}$.

Kertolaskusäännön mukaan $P(\bar{A}) = \left(\frac{119}{120}\right)^7$ (Väärä järjestys tulee seitsemän kertaa peräkkäin.
Soittimen arpoma järjestys ei riipu aiemmasta.)

$$P(A) = 1 - \left(\frac{119}{120}\right)^7 \approx 0,056895 \approx 5,7\%$$

V: Kappaleet kuunnellaan viikon aikana ainakin kerran oikeassa järjestyksessä todennäköisyydellä 5,7 %.