



Toimitussihteerin palsta

Kirjoitin Solmun edellisessä numerossa 2/2002 klasisesta todennäköisyydestä, jonka sovelluksena esitin loton päävoiton todennäköisyyden laskemisen. Pyysin Solmun lukijoita itse selvittämään loton muiden voittoluokkien todennäköisyydet ja lähettämään ratkaisut Solmun toimitukseen.

Koska ratkaisuja ei ole saapunut, lienee paikallaan antaa muutamia vihjeitä kysytyjen todennäköisyyksien selvittämiseksi. Kirjoituksessani kaikkien mahdollisten rivien lukumääräksi saatiin

$$\binom{39}{7} = \frac{39!}{7!32!} = 15\,380\,937$$

ja tämän perusteella laskettiin täysosuman klassinen todennäköisyys $P_k(\text{"7 oikein"}) \approx 6,5 \cdot 10^{-8}$. On huomattava, että tässä yhteydessä kaikki muut numerot (myös lisänumerot, joita arvotaan kolme) tulkittiin "vääräksi numeroiksi".

Laskemme seuraavaksi klassisen todennäköisyyden voittoluokalle "kuusi oikein", jolloin rivissä on siis "yksi väärin". Seitsemästä oikeasta numerosta voidaan valita kuusi numeroa

$$\binom{7}{6} = \frac{7!}{6!1!} = 7$$

eri tavalla (tämä on 7-alkioisen joukon 6-kombinaatioiden lukumäärä). Vastaavasti 32 väärästä numerosta voidaan yksi numero valita

$$\binom{32}{1} = \frac{32!}{1!31!} = 32$$

eri tavalla. *Tuloperiaatteen* mukaan rivejä, joissa on kuusi oikein ja yksi väärin, on yhteensä $7 \cdot 32 = 224$ kappaletta. Näin ollen klassisen todennäköisyyden määrittelyn perusteella

$$P_k(\text{"6 oikein"}) = \frac{224}{15\,380\,937} \approx 1,5 \cdot 10^{-5}.$$

Edellä esitetty *binomikerroin* $\binom{39}{7}$ ilmoittaa, kuinka monella tavalla 39 lottonumeroa voidaan jakaa kahteen osaan siten, että ensimmäiseen osaan tulee 7 "oikeaa numeroa" ja toiseen osaan 32 "väärää numeroa". Kun laskemme lisänumeroita sisältävien loton voittoluokkien todennäköisyyksiä, niin emme voi tulkita lisänumeroita oikeiksi emmekä vääriksi numeroiksi. Tällöin lottonumerot on jaettava kolmeen luokkaan, "oikeat numerot", "lisänumerot" ja "väärät numerot". Mahdollisten rivien lukumääräksi saadaan nyt tuloperiaatteella *multinomikerroin*

$$\binom{39}{7} \binom{32}{3} \binom{29}{29} = \frac{39!}{7!3!29!} = 76\,289\,447\,520.$$

Näiden vihjeiden jälkeen jätän vielä jäljellä olevien voittoluokkien todennäköisyyksien laskemisen lukijoiden tehtäväksi. Odotamme jälleen ratkaisuehdotuksia Solmuun.

Mika Koskenoja