

1. Makeispussissa on 22 salmiakkimakeista ja 19 hedelmämakeista. Eeri ottaa pussista kolme makeista. Millä todennäköisyydellä kaikki kolme ovat hedelmämakeisia? (6 p.)
2. Kaikki Eerin ottamat makeiset olivat hedelmämakeisia, jolloin makeispussissa on jäljellä 22 salmiakkimakeista ja 16 hedelmämakeista. Kuura ottaa nyt pussista viisi makeista. Millä todennäköisyydellä näiden viiden makeisen joukossa on vähintään yksi salmiakkimakeinen ja vähintään yksi hedelmämakeinen? (6 p.)

1. 1. tapa: (Peräkkäisten tapahtumien kertolaskusääntö)

Makeisia on yhteensä $22 + 19 = 41$ kpl.

Ensimmäinen on hedelmämakeinen todennäköisyydellä $\frac{19}{41}$, tämän jälkeen toinen todennäköisyydellä $\frac{18}{40}$ ja kolmas todennäköisyydellä $\frac{17}{39}$. Kertolaskusäännöllä saadaan:

$$P(\text{kaikki hedelmämakeisia}) = \frac{19}{41} \cdot \frac{18}{40} \cdot \frac{17}{39} = \frac{969}{10660} \approx 0,091.$$

2. tapa: (Osajoukoilla)

Kolme makeista voidaan valita $\binom{41}{3}$ eri tavalla ja hedelmämakeiset $\binom{19}{3}$ eri tavalla.

Todennäköisyys on siis

$$P(\text{kaikki hedelmämakeisia}) = \frac{\binom{19}{3}}{\binom{41}{3}} = \frac{969}{10660}$$

7. Makeismatematiikkaa 12 p.

1. Makeispussissa on 22 salmiakkimakeista ja 19 hedelmämakeista. Eeri ottaa pussista kolme makeista. Millä todennäköisyydellä kaikki kolme ovat hedelmämakeisia? (6 p.)
2. Kaikki Eerin ottamat makeiset olivat hedelmämakeisia, jolloin makeispussissa on jäljellä 22 salmiakkimakeista ja 16 hedelmämakeista. Kuura ottaa nyt pussista viisi makeista. Millä todennäköisyydellä näiden viiden makeisen joukossa on vähintään yksi salmiakkimakeinen ja vähintään yksi hedelmämakeinen? (6 p.)

2. Yhteensä makeisia on nyt $22 + 16 = 38$ kpl. Merkitään

A: "kaikki makeiset ovat hedelmämakeisia"

B: "kaikki makeiset ovat salmiakkimakeisia"

Kysytty todennäköisyys on tapahtuman "A tai B" vastatapahtuma.

$$P(A) = \frac{\binom{16}{5}}{\binom{38}{5}} = \frac{104}{11951} \qquad P(B) = \frac{\binom{22}{5}}{\binom{38}{5}} = \frac{33}{629}$$

Kysytty todennäköisyys on

$$1 - (P(A) + P(B)) = 1 - \frac{104}{11951} - \frac{33}{629} = \frac{660}{703} \approx 0,939$$