



Tentissä ei saa käyttää muistiinpanoja eikä kirjallisuutta. Kaikki laskimet ovat sallittuja.

Piirrä pääkonseptiin nimen alle peräkkäin neljä suorakaidetta

--	--	--	--

1. Olkoot A ja B tapahtumia ja oletetaan, että

$$\mathbb{P}(A \setminus B) = 0.2, \quad \mathbb{P}(B \setminus A) = 0.1 \text{ sekä } \mathbb{P}(\complement A \cap \complement B) = 0.6.$$

- Laske todennäköisyys $\mathbb{P}(A \cap B)$.
- Laske todennäköisyydet $\mathbb{P}(A)$ ja $\mathbb{P}(B)$.
- Tutki, ovatko A ja B riippumattomia.

Huomaa: $\complement A$ tarkoittaa tapahtuman A komplementtia.

2. Tehtaassa on kolme konetta, I, II ja III, jotka valmistavat saman pituisia jousia. Tiedetään, että kone I tuottaa 2%, kone II 1% ja kone III 3% viallisia jousia. Päivän jousituotannosta 35% tulee koneelta I, 25% koneelta II ja 40% koneelta III.

- Päivän tuotannosta valitaan satunnaisesti yksi jousi. Millä todennäköisyydellä se on viallinen?
- Todettiin, että valittu jousi on viallinen. Millä todennäköisyydellä se on koneen III valmistama?

3. Taloudellinen tilanne aiheuttaa vaihtelua alkutuotteen samoin kuin lopputuotteen hinnoissa.

Olkoon x kuljetusfirman öljyntuottajalle maksama hinta \$/barreli ja y kuljetusfirman jaloistamolta saama hinta. Oletetaan, että

$$f_{x,y}(x,y) = \begin{cases} c, & 20 < x < y < 40 \\ 0, & \text{muutoin.} \end{cases}$$

- Määrää vakio c .
- Laske reunajakaumat f_x ja f_y .
- Laske todennäköisyys $\mathbb{P}(x \geq 25, y \leq 30)$.

4. Olkoon x_1, \dots, x_{300} otos jakaumasta, jonka tiheysfunktio on

$$f_x(x) = \begin{cases} \frac{3}{2}x^2, & \text{kun } -1 < x < 1, \\ 0, & \text{muulloin,} \end{cases}$$

ja \bar{x} otoskeskiarvo. Arvioi keskeisen raja-arvolauseen avulla todennäköisyyttä

$$\mathbb{P}\left(\frac{1}{10} \leq \bar{x} \leq \frac{1}{5}\right).$$

Anna vastaus Φ -funktion avulla.