

201. Tapahtuman ”Ainakin yksi rattijuoppo” vastatapahtuma on ”Ei yhtään juoppoa”.

$$P(\text{Kuljettaja on rattijuoppo}) = \frac{2}{1000} = 0,002,$$

$$P(\text{Kuljettaja ei ole rattijuoppo}) = 0,998.$$

Puhallutetaan n kuljettajaa.

$$P(\text{Ainakin yksi rattijuoppo}) = 1 - P(\text{Yksikään ei juoppo}) = 1 - 0,998^n$$

$$1 - 0,998^n > 0,9$$

$$0,998^n < 0,1$$

Kokeilemalla epäyhtälön ratkaisuksi saadaan $n \geq 1151$

Puhalluttaa täytyy ainakin $1\,151 \approx 1\,200$ kuljettajaa.

196. $P(\text{Yhdellä heitolla ei tule kuutosta}) = \frac{5}{6}.$

Voidaan käyttää riippumattomien tapahtumien kertolaskusääntöä.

$$P(4 \text{ heitolla ei tule yhtään kuutosta}) = \left(\frac{5}{6}\right)^4 \approx 0,482$$

$$P(4 \text{ heitolla ainakin yksi kuutonen}) \approx 1 - 0,482 \approx 0,518$$

Todennäköisyys on suurempi 0,5, joten vedonlyönti kannattaa.

198. $P(\text{Yksi näppäily on oikea}) = \frac{14}{15}$

$$P(12 \text{ näppäilyä on oikein}) = \left(\frac{14}{15}\right)^{12} \approx 0,44$$

202. a) Todennäköisyydet, että vikoja ei esiinny, ovat 0,99, 0,98 ja 0,97.
Koska eri viat esiintyvät toisistaan riippumatta, niin

$$P(\text{Ei yhtään vikaa}) = 0,99 \cdot 0,98 \cdot 0,97 \approx 0,941.$$

$$P(\text{Ainakin yksi vika}) = 1 - P(\text{Ei yhtään vikaa}) \approx 1 - 0,941 = 0,059$$

$$\begin{aligned} \text{b) } P(\text{Ainakin yksi viallinen}) &= 1 - P(\text{Ei yksikään viallinen}) \\ &\approx 1 - 0,941^{10} \approx 0,46 \end{aligned}$$

204. Palloista 98 % on virheettömiä.

Todennäköisyys, että yksi pallo on virheetön, on 0,98.

Virheiden esiintyminen voidaan olettaa riippumattomaksi.

Todennäköisyys, että kuusi palloa on virheettömiä, on $0,98^6 \approx 0,886$.

Koteloita, joissa kaikki pallot ovat virheettömiä, on 88,6 %.

Koteloita, joissa kaikki pallot eivät ole virheettömiä, on 11,4 %.

Palautettavia koteloita on $0,114 \cdot 10\,000 \approx 1\,100$.