

Satunnaisilmiö

tapahtuma, joka saattaa tapahtua

A = "huomenna paistaa aurinko"

komplementti (vastatapahtuma)

$\bar{A}$ = "huomenna ei paista aurinko"

8.4 Luettele, mitä tapahtumia seuraavat satunnaisilmiöt sisältävät:

- a) koripalloa yritetään heittää koriin
- b) poikien lukumäärä nelihenkisessä ryhmässä
- c) kahden kolikon heitto.

a) • pallo menee koriin
• ei mene koriin } 2 mahdollista tapahtumaa

b) • 4
• 3
• 2
• 1
• 0 } 5 tapahtumaa

c) 1. kruuna₁ ja kruuna₂
2. kruuna₁ ja klaava₂
3. klaava₁ ja kruuna₂
4. kruuna₁ ja kruuna₂ } 4 tnl

8.5 Mikä on tapahtuman A vastatapahtuma eli komplementti?

- a) A = "Nopan heitossa saadaan parillinen silmäluku."   
- b) A = "Kahden nopan heitossa saadaan kaksi kuutosta."
- c) A = "Kolmen nopan heitossa saadaan korkeintaan kaksi kuutosta." 0, 1, 2 max.

a) $\bar{A}$ = "saadaan pariton" (= "ei saada parillista")
  

b) $\bar{A}$ = "ei saada 2 kuutosta" = "1 tai 0 kuutosta"

c) $\bar{A}$ = "saadaan 3 kuutosta" (enemmän kuin 2)

Tilastollinen todennäköisyys

$$P(A) = \frac{\text{tapahtuman esiintymiskerrat}}{\text{kaikkien tapahtumien lukumäärä}} = \frac{f}{n} = f\%$$

8.3

Kunnan nuorisiohjaajat selvittivät kyselytutkimuksella, minkä ikäisiä henkilöitä käy iltaisin kunnan nuorisotilassa. Tutkimuksen tulokset on koottu ohaiseen taulukkoon.

Ikä (vuotta)	Suhteellinen frekvenssi
12	8 %
13	13 %
14	26 %
15	32 %
16	15 %
17	6 %

Kyselyyn vastanneiden kesken arvotaan yksi lahjakortti. Millä todennäköisyydellä lahjakortin saaja on

- a) 15-vuotias
- b) vähintään 15-vuotias
- c) alle 15-vuotias?

$$P(\text{"15 vuotias"}) = 32\% \\ = \frac{32}{100} = 0,32$$

$$P(\text{"15-17 v."}) \\ = 32\% + 15\% + 6\% \\ = 53\%$$

$$P(\text{"12-14"}) = 8\% + 13\% + 26\% \\ = 47\%$$

- 8.7 Jos tivolin onnenpyörän neula pysähtyy jonkin luvun kohdalle, pelaaja voittaa luvun osoittaman summan rahaa. Kojunpitäjä tutkii voittojen todennäköisyyksiä pyörittämällä onnenpyörää. Hän saa seuraavat tulokset:

Voittosumma (€)	5	10	100	500	ei voittoa
Voittokerrat f	16	11	5	2	126

yht. $16 + 11 + 5 + 2 + 126 = 160$

Laske tulosten avulla todennäköisyys, että yhdellä pyörityksellä

- a) ei saa voittoa
- b) voittaa 5 € tai 10 €
- c) ei voita 500 euroa.

$$a) P(\text{"ei voittoa"}) = \frac{126}{160} = 0,7875 \approx 79\%$$

Anna todennäköisyydet prosentin tarkkuudella.

$$b) P(5 \text{ tai } 10) = \frac{16 + 11}{160} = \frac{27}{160} = 0,16875 \approx 17\%$$

$$c) P(\text{ei } 500) = \frac{158}{160} = 0,9875 \approx 99\%$$

9

klassinen todennäköisyys

Mahdolliset tapahtumat ovat alkeistapaauksia.

$$P(A) = \frac{\text{suotuisten alkeistapausten lukumäärä}}{\text{kaikkien alkeistapausten lukumäärä}}$$

$$P(A) = \frac{\text{suotuisien alkeistapausten lukumäärä}}{\text{kaikkien alkeistapausten lukumäärä}}$$

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

$$P(A) = 0 \quad \text{mahdoton}$$

$$P(A) = 1 \quad \text{varma}$$

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A})$$

9.2 Arpajaisia varten painetaan 2000 arpaa, joista voittoarpoja on 350.
Kuinka monen prosentin todennäköisyydellä ostettu arpa

a) voittaa

b) ei voita?

$$P(\text{"voittaa"}) = \frac{350}{2000} = 0,175 \approx 17,5\%$$

$$P(\text{"ei voita"}) = \frac{2000-350}{2000} = \frac{1650}{2000} = 0,825 = 82,5\%$$

$\rightarrow 100\% - 17,5\% = 82,5\%$

9.6 Arvotaan kokonaisluku väliltä 1-9. Millä todennäköisyydellä saatu luku on

a) 5

b) vähintään 3

c) pariton?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

$$P(5) = \frac{1}{9}$$

$$P(X \geq 3) = \frac{7}{9}$$

$$P(\text{pariton}) = \frac{5}{9}$$

40 alkeistapausta

9.7 Lottoarvonnassa arvotaan numeroista 1-40 seitsemän numeron lottorivi. Millä todennäköisyydellä ensimmäinen arvottu numero on

a) kolme tai viisi 2 suotuisaa

b) alle kymmenen

c) vähintään kymmenen

d) vähintään 30 ja parillinen?

$$a) P(3 \text{ tai } 5) = \frac{2^2}{40} = \frac{1}{20}$$

$$b) P(1-9) = \frac{9}{40}$$

$$c) P(10-40) = \frac{31}{40}$$

$$d) P(30, 32, 34, 36, 38, 40) = \frac{6}{40} = \frac{3}{20}$$

9.21