

92.

$$200 \cdot 199 \cdot 198 = 7\,880\,400$$

93. Kukin numero voidaan valita 18:sta vaihtoehdosta.

Tuloperiaatteen perusteella vaihtoehtoja on

$$18 \cdot 18 \cdot 18 \cdot 18 \cdot 18 = 18^5 = 1\,889\,568.$$

Huonoimmassa tapauksessa oikea numerosarja löytyy vasta viimeisellä kerralla, jolloin kokeiluja tarvitaan 1 889 568.

(Oikeastaan tarvitaan vain 1 889 567 kokeilua, sillä viimeisellä kerralla sarja tiedetään oikeaksi.)

94. Kukin katkaisija voi olla kahdessa eri asennossa.

Tuloperiaatteen perusteella valaistusvaihtoehtoja on

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^5 = 32.$$

(Vaihtoehto, että luokassa ei ole ollenkaan valaistusta, sisältyy edellisiin.)

- 95.** Merkitään jäsenten määrää n .
Mahdollisia toimikuntia on $n \cdot (n - 1)$

$$n \cdot (n - 1) = 5852$$

$$n^2 - n - 5852 = 0$$

$$n = \frac{1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5852)}}{2 \cdot 1} = \frac{1 \pm \sqrt{23409}}{2} = \frac{1 \pm 153}{2}$$

$$n = \frac{1 + 153}{2} = 77 \quad \text{tai} \quad n = \frac{1 - 153}{2} = -76$$

Jäsenten määrä ei voi olla negatiivinen, joten jäseniä on 77.

82. a) Tuloperiaatteen mukaan erilaisia rivejä on

$$12 \cdot 16 \cdot 16 \cdot 8 \cdot 14 = 344\,064.$$

b) Suotuisia alkeistapauksia on 1; todennäköisyys on

$$\frac{1}{344\,064} \approx 2,9 \cdot 10^{-6}.$$

c) Kussakin lähdössä ovat muut paitsi voittaja vääriä veikkauksia.
Rivejä on

$$11 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 7 \cdot 13 = 225\,225.$$

d) Todennäköisyys on

$$\frac{225\,225}{344\,064} \approx 0,65.$$

- 83.** a) Ensimmäinen kortti voi olla mikä tahansa 52:stä kortista, toinen mikä tahansa 51:stä jne. Tuloperiaatteen mukaan neljä korttia voidaan nostaa $52 \cdot 51 \cdot 50 \cdot 49$ järjestyksessä.

Jos kortit ovat eri maata, ensimmäinen kortti voi olla mikä tahansa, toinen saa olla mikä tahansa jäljellä olevista kolmesta maasta jne. Suotuisia alkeistapauksia on $52 \cdot 39 \cdot 26 \cdot 13$.

$$P(A) = \frac{52 \cdot 39 \cdot 26 \cdot 13}{52 \cdot 51 \cdot 50 \cdot 49} \approx 0,11$$

- b) Jokainen kortti voi olla mikä tahansa 52 kortista.

Neljä korttia voidaan nostaa 52^4 tavalla. Suotuisia alkeistapauksia on $52 \cdot 39 \cdot 26 \cdot 13$.

$$P(B) = \frac{52 \cdot 39 \cdot 26 \cdot 13}{52^4} \approx 0,094$$

84. Lasketaan tapahtuman ”eri silmäluvut” todennäköisyys.

Alkeistapaukset ovat kolmen silmäluvun jonoja.

Jokaisella heitolla on 6 tulostmahdollisuutta.

Mahdollisuuksia on kaikkiaan $6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$.

Mahdollisia jonoja, joissa on eri luvut, on $6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$.

$$P(\text{Eri silmäluvut}) = \frac{120}{216} \approx 0,56$$

Koska todennäköisyys on suurempi kuin 0,5, vedonlyönti kannattaa.

- 85.** Lasketaan tapahtuman A = ”ainakin 2 samaa maata” vastatapahtuman ”kaikki eri maata” todennäköisyys.

Alkeistapaukset (eri mahdollisuudet saada 3 korttia) saadaan tuloperiaatteen avulla.

Alkeistapauksia on $52 \cdot 51 \cdot 50 = 132\,600$.

Suotuisia alkeistapauksia on $52 \cdot 39 \cdot 16$.

(Ensimmäinen mikä tahansa, toinen eri maata, kolmas muuta maata kuin edelliset.)

$$P(\bar{A}) = \frac{52 \cdot 39 \cdot 26}{52 \cdot 51 \cdot 50} = \frac{52\,728}{132\,600} \approx 0,40$$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) \approx 1 - 0,40 = 0,60$$

Koska todennäköisyys on suurempi kuin 0,5, vedonlyönti kannattaa.

86. Tapahtuman ”Ainakin yksi ässä” vastatapahtuma on ”Yksikään ei ole ässä”.
Alkeistapauksia eli mahdollisuuksia saada 5 korttia, on $52 \cdot 51 \cdot 50 \cdot 49 \cdot 48$.

Mahdollisuuksia saada 5 korttia, joiden joukossa ei ole yhtään ässää, on $48 \cdot 47 \cdot 46 \cdot 45 \cdot 44$.

$$P(\text{Yksikään ei ole ässä}) = \frac{48 \cdot 47 \cdot 46 \cdot 45 \cdot 44}{52 \cdot 51 \cdot 50 \cdot 49 \cdot 48} \approx 0,66$$

$$P(\text{Ainakin yksi ässä}) = 1 - P(\text{Yksikään ei ole ässä}) \approx 1 - 0,66 = 0,34$$

96. a) Tapoja valita pallot on $6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$.

Tapoja valita eri väriset pallot on $6 \cdot 4 \cdot 2 = 48$.

(Ensimmäinen pallo voi olla mikä tahansa, toinen eri väriä ja kolmas vielä eri väriä.)

$$P(\text{Eri väriset pallot}) = \frac{48}{216} = \frac{2}{9} \approx 0,22$$

b) Tapoja valita pallot on $6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$.

Tapoja valita eri väriset pallot on $6 \cdot 4 \cdot 2 = 48$.

(Ensimmäinen pallo voi olla mikä tahansa, toinen eri väriä ja kolmas vielä eri väriä.)

$$P(\text{Eri väriset pallot}) = \frac{48}{120} = \frac{2}{5} = 0,4$$

102. a) Numerot voidaan kirjoittaa lapuille

$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$ ($= 100\,000$) tavalla.

Eri numeroiden muodostamia tapoja on $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6$.

$$P(\text{Eri numerot}) = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6}{10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10} \approx 0,30$$

$$\text{b) } P(\text{Samoja numeroita}) = 1 - P(\text{Eri numerot}) \approx 0,70$$

