

7. Urheilusukat 12 p.

Kilpajuoksijalla on kuusi urheilusukkaa sekaisin pienessä korissa. Kolmessa sukassa on merkki L ja kolmessa R. Juoksija ottaa korista umpimähkään kaksi sukkaa peräkkäin. Määritä todennäköisyys sille, että

1. ensimmäisessä sukassa on merkki L (2 p.)
2. molemmissa sukissa on merkki L (4 p.)
3. sukissa on eri merkit. (6 p.)

7. Keno-peli 12 p.

Aineisto

7.A Taulukko: Kenotason 4 tulokset, kertoimet ja rivien lukumäärät

Kenossa arvotaan kaksikymmentä (20) numeroa seitsemästäkymmenestä (70) numerosta. Pelin tasolla 4 valitaan neljä numeroa näistä seitsemästäkymmenestä. Näin muodostuu 916 895 eri riviä. Tulos "3 oikein" tarkoittaa, että valituista numeroista täsmälleen 3 kuuluu arvottujen kahdenkymmenen numeron joukkoon jne. Voittosumma saadaan kertomalla valittu panos tuloksen kertoimella ([aineisto 7.A](#)).

1. Mikä on pelirivin todennäköisin tulos? Entä mikä on epätodennäköisin tulos? (2 p.)
2. Matti pelaa yhden pelirivin ja hänen panoksensa on 3 euroa. Hän saa tuloksen 4 oikein. Kuinka paljon hän voittaa? (2 p.)
3. Matti pelaa kaksi peliriviä. Mikä on todennäköisyys, että toisella pelirivillä on neljä oikein ja toisella ei yhtään oikein? (4 p.)
4. Miten "4 oikein" -rivien lukumäärä 4 845 lasketaan? (4 p.)

7. Keno-peli

7.A Taulukko: Kenotason 4 tulokset, kertoimet ja rivien lukumäärät

Tulos	Kerroin	Rivien lukumäärä
4 oikein	32	4 845
3 oikein	2	57 000
2 oikein	1	232 750
1 oikein	0	392 000
0 oikein	0	230 300
Yhteensä		916 895

Lähde: Veikkaus Oy. <https://www.veikkaus.fi/fi/keno\#!/ohjeet/peliohjeet/kertoimet-ja-todennakoisyydet>. Viitattu: 13.3.2020. Muokkaus: YTL.

7. Palloja laatikossa 12 p.

Laatikossa on seitsemän punaista palloa ja lisäksi mustia palloja. Kun laatikosta poimitaan umpimähkään kaksi palloa yhtä aikaa, niin molemmat ovat punaisia todennäköisyydellä $\frac{1}{10}$. Kuinka monta palloa laatikossa on?

7. Kolikko ja noppa 12 p.

Pelissä heitetään kolikkoa ja tavallista noppaa.

1. Mikä on todennäköisyys sille, että pelaaja A saa yhdellä kolikonheitolla klaavan ja pelaaja B yhdellä nopanheitolla silmäluvun 5? (4 p.)
2. Pelaaja C väittää pelaajalle D: "On todennäköisempää, että minä saan kahdella kolikonheitolla kaksi klaavaa kuin että sinä saat kahdella nopanheitolla summaksi vähintään yhdeksän." Onko pelaaja C oikeassa? (8 p.)

9. Monivalintakoe 12 p.

Kokeessa on 10 monivalintatehtävää. Jokaisessa tehtävässä on neljä vaihtoehtoa, joista vain yksi on oikein. Oikeasta vastauksesta saa 3 pistettä ja väärästä saa -1 pistettä. Lopuksi pisteet lasketaan yhteen, ja jos summa on negatiivinen, se muutetaan pistemääräksi nolla.

1. Eräs opiskelija ei osaa vastata yhteenkään tehtävään tietojensa pohjalta, ja hän vastaa kaikkiin tehtäviin arvaamalla. Millä todennäköisyydellä hän saa kokeesta nolla pistettä? (6 p.)
2. Toinen opiskelija pystyy sulkemaan jokaisesta tehtävästä pois yhden väärän vastausvaihtoehdon, ja hän vastaa kaikkiin tehtäviin arvaamalla jäljellä olevista vaihtoehdoista. Millä todennäköisyydellä hän saa kokeesta täydet pisteet? (6 p.)

13. Noppapeli 12 p.

Eräässä pelissä aloittava pelaaja A heittää tavallista noppaa. Mikäli hänen tuloksensa on 1 tai 2, hän voittaa pelin. Muussa tapauksessa pelaaja B heittää samaa noppaa. Mikäli hänen tuloksensa on 1, 2 tai 3, hän voittaa. Muussa tapauksessa peli päättyy tasapeliin, eikä kumpikaan voita. Laske pelaajien A ja B todennäköisyydet voittaa peli.

13. Peräkkäiset kruunat 12 p.

Kolikkoa heitetään useita kertoja peräkkäin. Tällöin merkintä F_n ilmaisee kaikkien sellaisten tapausten lukumäärän, joissa n :ssä heitossa esiintyy vähintään kaksi peräkkäistä kruunaa. Tiedetään, että palautuskaava

$$F_{n+3} = 2F_{n+2} - F_n + 2^n$$

pätee, kun $n \geq 1$.

1. Määritä F_1 , F_2 ja F_3 laskemalla eri tapausten lukumäärät. (4 p.)
2. Kolikkoa heitetään kuusi kertaa. Millä todennäköisyydellä saadaan vähintään kaksi peräkkäistä kruunaa? (4 p.)
3. Kolikkoa heitetään kuusi kertaa. Millä todennäköisyydellä saadaan vähintään kaksi kruunaa? (4 p.)

12. Pokémon GO 12 p.

Pokémon GO -pelissä kaikilla pokémoneilla on hyökkäys-, puolustus- ja kestävyysarvo, joista jokainen on kokonaisluku joukosta $\{0, 1, \dots, 15\}$. Oletetaan, että nämä arvot arvotaan ja että jokaisen arvon todennäköisyys on sama.

1. Kuinka monta erilaista hyökkäys-, puolustus- ja kestävyysarvoyhdistelmää on olemassa? (4 p.)
2. Kuinka monta erilaista tapaa on saada pokémon, jolle hyökkäys-, puolustus- ja kestävyysarvojen summa on 43? (4 p.)
3. Pelissä on myös ns. varjopokémoneja. Oletetaan, että myös niille arvotaan arvot 0–15 samalla tavalla. Jos varjopokémonin puhdistaa, nousee sen jokainen arvo kahdella, kuitenkin korkeintaan viiteentoista. Mikä on todennäköisyys saada varjopokémon, jonka arvot puhdistamisen jälkeen ovat 15–15–15? (4 p.)