

14.18 Tavallisesta korttipakasta nostetaan kortteja umpimähkään niin, että nostettu kortti palautetaan aina pakkaan. Kuinka monta kertaa on nostettava kortti, että saadaan ainakin

a) yksi

b) kaksi

ässä yli 80 %:n todennäköisyydellä?

> Kannattaa hyödyntää  
 varkalaputsumaa a) "ei yhtään"  
 $P(\text{ei ässä}) = \frac{48}{52} = \frac{12}{13}$

a)  $P(\text{ainakin yksi ässä}) > 0,8$

$1 - P(\text{ei yhtään ässää}) > 0,8$

$1 - \left(\frac{12}{13}\right)^m > 0,8$

$\left(\frac{12}{13}\right)^m < 0,2 \parallel \log$

$m \log\left(\frac{12}{13}\right) < \log 0,2 \parallel : \log\left(\frac{12}{13}\right) < 0$

$m > \frac{\log 0,2}{\log\left(\frac{12}{13}\right)} = 20,1$

$m > 20$

b) "1 ässä tai ei yhtään"  $\gg \gg$

$1 - P(1 \text{ tai ei yhtään ässää}) > 0,8$

$1 - \left( \binom{m}{1} \cdot \frac{1}{13} \cdot \left(\frac{12}{13}\right)^{m-1} + \left(\frac{12}{13}\right)^m \right) > 0,8$

$m \cdot \frac{1}{13} \cdot \left(\frac{12}{13}\right)^{m-1} + \left(\frac{12}{13}\right)^m < 0,2$

$m > 37$

$\left| \begin{array}{l} \text{solve}(n * \frac{1}{13} * \left(\frac{12}{13}\right)^{n-1} + \left(\frac{12}{13}\right)^n = 0,2, n \\ (n=11.00542015, n=37.91555925) \end{array} \right|$

Esim.

uhkapelissä 2 €:n panos.

Heikittää noppa, jos 1 tai 6 niin heittäjä saa 10 €. Muulloin joutuu maksamaan silmäluseen määrän ensina pelipötiin.

Merkt.  $X$  = pelaajan voitto

Silmäl.	$X$ (€)	$P(X_i)$
1	8	$\frac{1}{6}$
2	-4	$\frac{1}{6}$
3	-5	$\frac{1}{6}$
4	-6	$\frac{1}{6}$
5	-7	$\frac{1}{6}$
6	8	$\frac{1}{6}$

0 dotusarvo:

$$\begin{aligned} E(X) &= \sum X_i P(X_i) \\ &= 8 \cdot \frac{1}{6} - 4 \cdot \frac{1}{6} - 5 \cdot \frac{1}{6} - 6 \cdot \frac{1}{6} - 7 \cdot \frac{1}{6} + 8 \cdot \frac{1}{6} \\ &= -1 \text{ €} \end{aligned}$$

yhden kierroksen odotettu voitto

A	B
8	0.1667
-4	0.1667
-5	0.1667
-6	0.1667
-7	0.1667
8	0.1667

  

Tilastot	
n	1
Keskiarvo	-1
$\sigma$	6.4291
s	?
$\Sigma X$	-1
$\Sigma X^2$	42.3333
Min	-7
Q1	?
Mediaani	?
Q3	?
Max	8

$E(X)$

keskihajonta

## MAA8 kokeesta

A-osassa 4 tehtävää, kolmeen vastataan

- Monivalinta-tehtäviä 6 x 2 p.
- Pieniä TN laskuja 6 x 2 p.
- Nopanheittoa 4 x 3 p.
- Perusteiden perusteet 4 x 3 p.

B-osassa 5 tehtävää, kolmeen vastataan

- Toistokoe TN ja odotusarvo. 12 p.
- Tilastollisia tunnuslukuja eri tavoin (aineisto). 12 p.
- Pelin todennäköisyydet ja voiton odotusarvo. 12 p.
- Ison tiedoston taulukkolaskentaa ja kuvaaja. 12 p.
- Omenia kulhossa todennäköisyyksiä. 12 p.