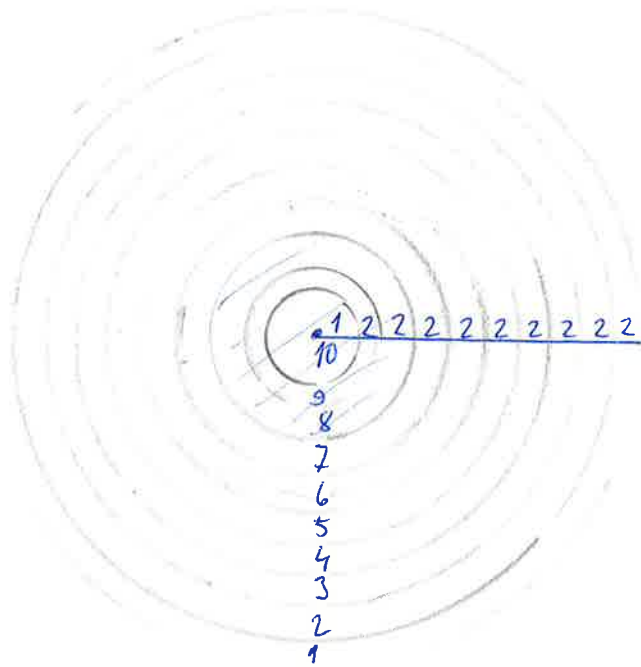


L.143.



$$a) P(\text{"saa 10"}) = \frac{\pi \cdot 1^2}{\pi \cdot 19^2} = \frac{1}{19^2} \approx \underline{\underline{0,0028}}$$

$$b) P(\text{"saa väh. 8"}) = \frac{\pi \cdot 5^2}{\pi \cdot 19^2} \approx \underline{\underline{0,069}}$$

$$c) P(\text{"4 ja 5 välinen kehä"}) = \frac{0}{\pi \cdot 19^2} = \underline{\underline{0}}$$

KERTOLASKUSÄÄNTÖ

- Satunnaisilmiössä tapahtumat A ja B ovat toisistaan riippumattomia, jos ne eivät vaikuta toistensa tapahtumistodennäköisyyteen, ja vastaavasti toisistaan riippavia mikäli vaikuttavat.
 - esim. nopan heitto kahdesti; eka heitto ei vaikuta toisen tuloon, eli toisistaan riippumattomia
 - esim. pallon nosto laatikosta ^{ilman palautusta} vaikuttaa toisen noston pallon väriin tuloon, eli toisistaan riippavia.

- Kettolaskusääntö: - jos kokonaistapahtumassa on monta välivaihetta, saadaan kokonaistapahtuman en. kettomalla välivaiheiden en:t kestenään.

Esim. 1. Heitetään noppaa kolmesti. Millä todennäköisyydellä saadaan

a) kolme nelosta, $P(\text{"3 nelosta"}) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6}$
 $= \frac{1}{216}$

b) kolme samaa silmälukua?

$$P(\text{"3 samaa silmälukua"})$$

$$= \frac{6}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6}$$

$$= \frac{6^1}{6^3} = \frac{1}{36}$$

- Riippumattomien tapahtumien kettolaskusääntö:

$$P(A \text{ ja } B) = P(A) \cdot P(B)$$

- Riippuvien tapahtumien kettolaskusääntö:

$$P(A \text{ ja } B) = P(A) \cdot P(B|A)$$

En, että B tapahtuu, kun A on jo tapahtunut.

Esim. 2. Millä kerralla nostettaessa korttipakasta kolme korttia, saadaan 3 ässää kun

a) kortteja ei palauteta,

$$P(\text{"3 ässää (ei pal.)"}) = \frac{4}{52} \cdot \frac{3}{51} \cdot \frac{2}{50} = \frac{1}{5525}$$

b) kortit palautetaan noston jälkeen?

$$P(\text{"3 ässää (pal.)"}) = \frac{4}{52} \cdot \frac{4}{52} \cdot \frac{4}{52} = \frac{64}{52^3} = \frac{1}{2197}$$

Esim. 3. Sattu satunnaisveikkaaja tekee sattumanvataisesti valitokivin. Millä kerralla hän saa täysosuman?

(13 kohdetta, joissa kassatin 1x2 -vaihtoehdot)

Kohde	1	x	2
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

$$P(\text{"13 oikein"}) = \underbrace{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdots \frac{1}{3}}_{13 \text{ kpl}}$$

$$= \left(\frac{1}{3}\right)^{13} = \frac{1^{13}}{3^{13}} = \frac{1}{3^{13}}$$

Tehd. 151-155 ← & ≠
158-162