

Kokeessa saa käyttää funktiolaskinta ja taulukkokirjaa (Mellin).

1. Olkoot $\Pr(A) = 0.6$ ja $\Pr(B) = 0.2$. Määritä tapahtuman $A \cup B$ todennäköisyys tai totea lähtöarvot mahdottomiksi, kun

- (a) A ja B ovat toisensa poissulkevia,
- (b) A ja B ovat riippumattomia,
- (c) $\Pr(A \cap B) = 0.3$,
- (d) $\Pr(A|B) = 0.6$,
- (e) $\Pr(B|A) = 0.6$,
- (f) $\Pr(A|B) = \Pr(B|A)$.

2. Valheenpaljastuskoneen luotettavuudesta on käytettävissä seuraavat tiedot: Henkilö, joka valehtelee tulee oikein luokitelluksi valehtelijaksi todennäköisyydellä 0.8 ja henkilö, joka ei valehtelee tulee virheellisesti luokitelluksi valehtelijaksi todennäköisyydellä 0.1. Oletetaan, että valheenpaljastuskonetta käytetään ihmisjoukkoon, jossa 4% valehtelee. Mikä on todennäköisyys, että valehtelijaksi luokiteltu henkilö onkin rehellinen?

3. Pakkauksessa on 120 tuotetta, joista 20 on viallisia.

- (a) Poimitaan pakkauksesta 5 tuotetta tarkastettavaksi ilman takaisinpanoa. Mikä on todennäköisyys, että tarkastettujen joukossa on tasan 1 viallinen tuote?
- (b) Poimitaan pakkauksesta 5 tuotetta tarkastettavaksi takaisinpanolla. Mikä on todennäköisyys, että tarkastettujen joukossa on ainakin 1 viallinen tuote?

4. Olkoot kaksiulotteisen diskreetin jakauman pistetodennäköisyydet

$$\begin{aligned} \Pr(X = 1, Y = 0) &= \frac{1}{8} & \Pr(X = 0, Y = 1) &= \frac{3}{8} \\ \Pr(X = -1, Y = 0) &= \frac{3}{8} & \Pr(X = 0, Y = -1) &= \frac{1}{8} \end{aligned}$$

- (a) Ovatko X ja Y korreloimattomia?
- (b) Ovatko X ja Y riippumattomia?
- (c) Määritä $E(X|Y = 0)$.

Allowed tools: Function calculator and the formulae collection/tables (Mellin).

1. Let $\Pr(A) = 0.6$ and $\Pr(B) = 0.2$. Determine the probability of the event $A \cup B$, or show that the situation in question is impossible, if
 - (a) A and B are mutually exclusive,
 - (b) A and B are independent,
 - (c) $\Pr(A \cap B) = 0.3$,
 - (d) $\Pr(A|B) = 0.6$,
 - (e) $\Pr(B|A) = 0.6$,
 - (f) $\Pr(A|B) = \Pr(B|A)$.

2. The following is known about the reliability of a lie detector: A liar is correctly classified as a liar with probability 0.8 and a person who does not lie is falsely classified as a liar with probability 0.1. Suppose the lie detector is used on a population where 4% lie. What is the probability that a person classified as a liar in fact is not a liar?

3. There are 120 products in a package, out of which 20 are defective.
 - (a) We choose at random 5 products from a package to be inspected without returning them to the package. What is the probability that there is exactly 1 defective product among the inspected ones?
 - (b) We choose at random 5 products from a package to be inspected so that each product is returned to the package after the inspection. What is the probability that there is at least 1 defective product among the inspected ones?

4. Suppose that the joint density of a two dimensional random variable (X, Y) is given by
$$\Pr(X = 1, Y = 0) = \frac{1}{8} \qquad \Pr(X = 0, Y = 1) = \frac{3}{8}$$
$$\Pr(X = -1, Y = 0) = \frac{3}{8} \qquad \Pr(X = 0, Y = -1) = \frac{1}{8}$$
 - (a) Are X and Y correlated?
 - (b) Are X and Y independent?
 - (c) Determine $E(X|Y = 0)$.

Du kan använda formelsamlingen (Mellin) och en vanlig funktions miniräknare.

1. Låt $\Pr(A) = 0.6$ och $\Pr(B) = 0.2$. Bestäm sannolikheten för $A \cup B$, eller visa att situationen i fråga är omöjligt, om

- (a) A och B är ömsesidigt uteslutande,
- (b) A och B är oberoende,
- (c) $\Pr(A \cap B) = 0.3$,
- (d) $\Pr(A|B) = 0.6$,
- (e) $\Pr(B|A) = 0.6$,
- (f) $\Pr(A|B) = \Pr(B|A)$.

2. Följande uppgifter finns om tillförlitligheten hos en lögn-detektor: En lögnare blir korrekt klassificerad som en sådan med sannolikheten 0.8 och en person som inte ljugar blir felaktigt klassificerad som en lögnare med sannolikheten 0.1. Antag att lögn-detektorn används på en befolkning av vilka 4% ljugar. Vad är sannolikheten för att en person som klassificerats som en lögnare inte är det?

3. I en förpackning finns det 120 produkter, av vilka 20 är felaktiga.

- (a) Man plockar 5 produkter från en förpackning utan att man sätter dem tillbaka. Hur stor är sannolikheten av att den finns precis en felaktig product bland de valda produkten?
- (b) Man plockar 5 produkter från en förpackning, så att man sätter producten tillbaka efter varje plockning. Hur stor är sannolikheten att man får åtminstone en felaktig produkt?

4. Antag att det gemensamma densitet slumpvariabel (X, Y) ges av

$$\begin{aligned} \Pr(X = 1, Y = 0) &= \frac{1}{8} & \Pr(X = 0, Y = 1) &= \frac{3}{8} \\ \Pr(X = -1, Y = 0) &= \frac{3}{8} & \Pr(X = 0, Y = -1) &= \frac{1}{8} \end{aligned}$$

- (a) Är X och Y korrelerade?
- (b) Är X och Y oberoende?
- (c) Bestäm $E(X|Y = 0)$.