Stat100, vår 2018

**Løsningsforslag til uke 7**

**Oppgave 0**

Andelen jenter er 147/157 = 0,57.

P(Jente) = 0,57.

P(gutt) = 1 - 0,57 = 0,43.

**Oppgave 1**

**a)**   S = { R, H (ett frø spirer, enten rød eller hvit),

        RR, RH, HH (to frø spirer, begge røde, én hvit og en rød, eller begge hvite),

        RRR, RRH, RHH, HHH (tre frø spirer),

        RRRR, RRRH, RRHH, RHHH, HHHH (alle fire spirer)}

**b)**     S = {ISTJ,  ISFJ,   INFJ,   INTJ,

       ISTP,  ISFP,  INFP,  INTP,

       ESTP, ESFP, ENFP, ENTP,

       ESTJ,  ESFJ, ENFJ,  ENTJ}

**Oppgave 2**

**a)** Merk at alle utfall har samme sannsynlighet som er 0,25

P(Ingen kron) = P(MM) = P(M)P(M) = 0,5\*0,5 = 0,25

P(To kron) = P(KK) = P(K)P(K) = 0,5\*0,5 = 0,25

En kron består av utfallene MK eller KM og har dermed sannsynlighet 0,5

Minst en kron består av utfallene MK, KM eller MM og har dermed sannsynlighet 0,75.

Kunne også vært funnet ved P(Minst en kron) = 1- P(Ingen kron) = 1 - 0,25 = 0,75.

**b)**  La E være begivenheten trekke et ess og S være begivenheten trekke en spar.

P(E) = 4/52 = 1/13

P(S) = 13/52 =1/4

P(sparess) = P(S∩E) = 1/52

Men P(S)P(E) = (4/52)(13/52) = 1/52. Dermed er E og S uavhengige.

**Oppgave 3.**

**a)** (Fra oppgaveteksten) P(R) = 0,25, P(K) = 0,6 P(K∩R) = 0,2.

**b)**

: Begivenheten trekke en mann. P() = 1 - P(K) = 0,4

RUK: Begivenheten trekke en kvinne eller en røyker eller begge deler.

P(RUK) = P(R) + P(K) – P(K∩R) = 0,25 + 0,6 – 0,2 = 0,65

R∩: Begivenheten trekke en mannlig røyker.

P(R∩) = P(R) - P(K∩R) = 0,25 – 0,2 = 0,05.

(Tegn et venn diagram eller lag en tabell så ser du det.)

∩: Begivenheten trekke en mannlig ikke røyker.

P(∩) = 1 – P(RUK) = 1- 0,65 = 0,35

**c)**  P(R|K) = P(K∩R)/P(K) = 0,2/0,6 = 1/3

P(R|) =/P() = 0,05/0,4 = 1/8.

1/3 av kvinnene røyker, eller sannsynligheten for at en kvinne røyker er 1/3 = 0,333

1/8 av mennene røyker, eller sannsynligheten for at en mann røyker er 1/8 = 0,125

**d)** .

Dette betyr at det er 2,67 ganger så vanlig kvinner røyker som at menn røyker.

**e)** = 1 – P(R|K) = 1 – 1/3 = 2/3 Dermed vil .

Dette betyr at det blant kvinnene er dobbelt så mange ikke røykere som røykere

**Oppgave 4**

P(AUB) = 0.7.      P(A∩B) = 0.4.    P(B) = 0.5.

P(AUB) = P(A) + P(B) - P(A\capB),

dermed P(A) = P(A U B) - P(B) + P(A\capB) = 0.6

P(ingen) = 1 - P(AUB) = 0.3

P(bare ett) = P(AUB) - P(A\capB) = 0.3 (Tegn ett venndiagram, så ser du det.)

**Oppgave 5**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Overvekt | Normalvekt | Undervekt | Sum |
| Høyt blodtrykk | 200 | 160 | 40 | 400 |
| Ikke høyt blodtrykk | 300 | 900 | 400 | 1600 |
| Sum | 500 | 1060 | 440 | 2000 |

Vi definerer begivenhetene: H er høyt blodtrykk, O er overvekt, N er normalvekt

P(H|O) = P(H∩O)/P(O) = 

P(H|N) = P(H∩N)/P(N) =  Kommenter disse resultatene.

Dersom begivenhetene høyt blodtrykk og overvekt er uavhengige, så

P(H∩O) = P(H)P(O)

P(H)P(O) =  P(H∩O) = = 0,1

Ikke uavhengige

**Oppgave 6**

Kall begivenheten at første stortingsmann ikke smugler for S1 og at andre ikke smugler for S2.

P(Ingen smugler) = P(S1∩S2) = P(S2|S1)P(S1) = 

O**ppgave 7**

La S være ”syk” og D være test gir positivt resultat. M.a.o. test sier at du er syk.

P(D**|**S) = 0.9  = 0.85. Dermed vil  = 0,15 P(S) = p

Vi får vite at test har slått positivt ut, hva er sannsynlighet for at kvinnen er syk?

P(S|D) =  =  ==

Ved små verdier av p, vil denne sannsynligheten bli svært liten, og sannsynligheten for at hun er frisk selv om hun blir erklært syk er svært stor. Dermed vil de friske svært ofte bli operert. For eksempel dersom 1 % er sjuke, vil P(S|D) = 0,057. Og dermed vil 94,3 % få beskjed om at de er sjuke selv om de i virkeligheten er friske.

p P(S|D)

0.01 0.057

0.05 0.24

0.10 0.40

0.50 0.857

0.70 0.933

0.90 0.981

0.95 0.991

0.99 0.998

**Oppgave 8.**

**a)** P(R)= P(R|D)P(D) + P(R|Dc)P(Dc) = 0,2∙0,3 + 0,5∙0,7 = 0,41

**b)**P(Rc) = 1- P(R) = 0,59

P(R U D) **=  P(R)+P(D)-P(R|D)P(D)**=0.41+0.3-0.2*0.3=0.65

P(\bar{R}\cap D)=P(\bar{R}|D)P(D)=(1-P(R | D))P(D) = 0.8*0.3=0.24

**c)**P(D | R) = P(R | D)P(D)/P(R) = 0.2*0.3/0.41 = 0.146

P(D | \bar{R}) = P(\bar{R}|D)P(D)/P(\bar{R})=0.8*0.3/0.59=0.406

Diareforekomsten er 2.78 ganger så stor blant barn med ureint vann i forhold til de som har reint vann.

**Oppgave 9**

La B1 være begivenheten at det er en bombe i flyet, mens B2 er begivenheten at mannen tar med sin egen bombe. La P(B1) og P(B2) være svært små.

Dumheten består i at han mener at P(B1∩B2) = P(B1)P(B2) blir minimal, mens det han egentlig må regne på er P(B1|B2) = P(B1) siden begivenhetene er uavhengige.

**Oppgave 10 Eksamen HiB**

Vi lar Bråthen (B) være ikke-SAS (SAS komplement).

Merk at vi skriver F komplement som Fc

1. P(S) = 15/25 = 0,6 P(B) = 0,4 P(F|S) = 0,2 P(F|B) = 0,3

2.P(F) =P(F|S)P(S)+ P(F|B)P(B) = 0,6\*0,2+0, 3\*0,4= 0,24 (24%) av flyene er forsinket)

3. P(S|F) = P(F|S)P(S)/P(F) = 0,6\*0,2/0,24 = 0,5.

Merk at dersom du vet at flyet er forsinket har sannsynligheten for at dette er et SAS fly avtatt fra 0,6 til 0,5

4. P(S|Fc) = P(Fc|S)P(S)/P(Fc) = 0,8\*0,6/0,76 = 0,63.

**Oppgave 11**

P(A) = P(B) = 0,5

P(S|A) = 0,7. P(S|B) = 0,4.

La B være

PA|S) = = 0,64