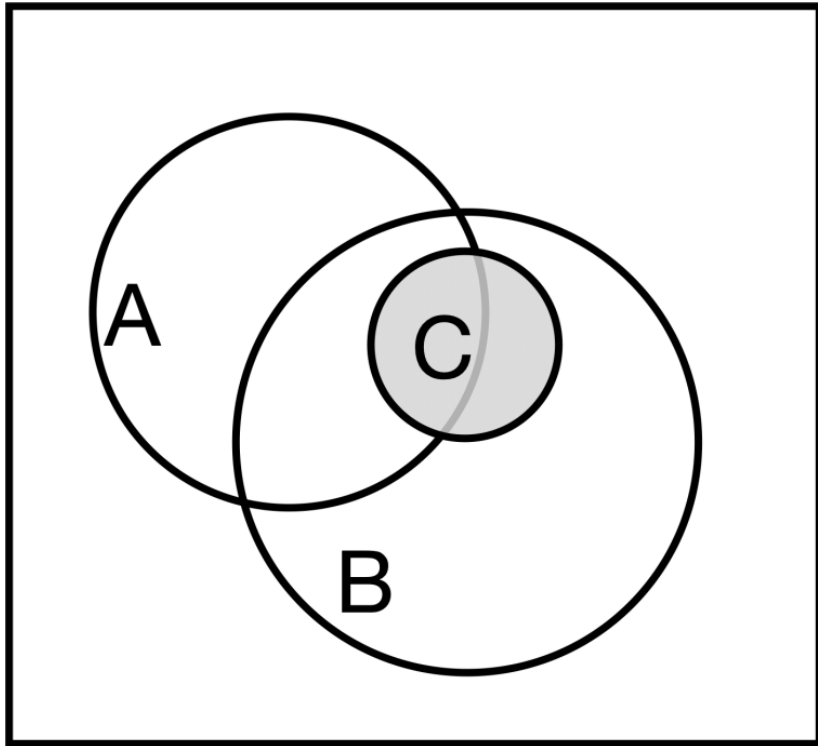


Plenumsregning

Geir-Arne Fuglstad, IMF

Eksamen vår 2024 – Oppgave 1

a) Det grå området i venndiagrammet viser hendelsen C. Hvilket av uttrykkene under er også en riktig beskrivelse av det grå området?



Velg ett alternativ:

☐ $B \cup C$

☐ $(A \cap B)'$

☐ $A \cap C$

☐ $(B \cap C)'$

☐ C'

☐ $B \cap C$

Eksamen høst 2020 – Oppgave 4A

Innledning: La A , B og C være tre hendelser i et utfallsrom S .

Oppgave: Marker hvilke(t) av følgende utsagn som alltid er korrekt for tre hendelser $A, B, C \subseteq S$? *Hint: Tegn opp venndiagram og bruk dette til å finne hvilke utsagn som er korrekte.*

Velg ett eller flere alternativer

☐ $(A \cap B) \cap C' = (A \cap C') \cap (B \cap C')$

☐ $(A \cup B) \cap C = A \cup (B \cap C)$

☐ $(A \cap B)' \cup C = (A \cap B) \cap C'$

~~☐ $(A \cap B)' = A' \cap B'$~~

~~☐ $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$~~

~~☐ $A \setminus (B \cup C) = (A \cap B') \cap C'$~~

Eksamen høst 2019 – Oppgave 3(a)

Sigdcelleanemi

Innledning: Sigdcelleanemi er en alvorlig sykdom som forårsaker anemi, dvs lav blodprosent. Sigdcelleanemi er arvelig, og et barn får sykdommen dersom det arver et bestemt recessivt gen (a) fra både mor og far. Barnet får ikke sykdommen dersom det arver det dominante genet (A) fra minst en av sine foreldre.

En person har altså enten genotype AA, Aa eller aa. Personer med genotype aa har sigdcelleanemi, mens personer med AA eller Aa har ikke sykdommen. Et barn arver et gen fra hver av sine foreldre. Hvis en forelder har genotype Aa, vil et barn arve enten a eller A fra denne forelderen med sannsynlighet **0.5** for hver. Et barn arver gen fra mor og far uavhengig av hverandre.

Man sier at personer som har genotype Aa er bærere av sykdommen, de har ikke selv sigdcelleanemi men kan få barn som har sykdommen.

Betrakt nå et par hvor hverken mannen eller kvinnen har sigdcelleanemi, men vi vet ikke om de er bærere av sykdommen. Anta at mannen og kvinnen hver har en sannsynlighet på **8 %** for å være bærere av sykdommen (dette er andelen av den afroamerikanske befolkningen som er bærere) og at mannen og kvinnen er bærere eller ikke uavhengig av hverandre.

Vi skal i denne oppgaven regne på sannsynligheten for at dette paret får barn som har sigdcelleanemi eller som er bærere av sykdommen. Definer hendelsene

- ***M***: Mannen er bærer av sigdcelleanemi,
- ***K***: Kvinnen er bærer av sigdcelleanemi,
- ***D***: Det første barnet paret får, har sigdcelleanemi, og
- ***B***: Det første barnet paret får, er bærer av sigdcelleanemi.

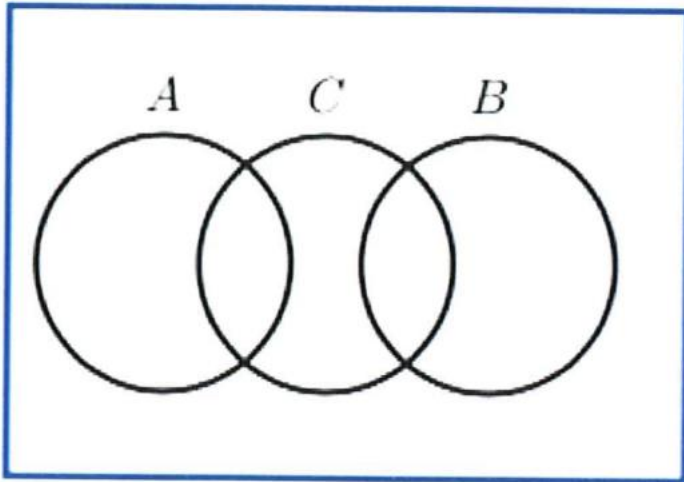
Oppgave:

- Tegn opp hendelsene ***M***, ***K***, ***D*** og ***B*** i et venndiagram.
- ~~Regn ut sannsynligheten for at det første barnet paret får vil ha sigdcelleanemi.~~
- ~~Regn ut sannsynligheten for at det første barnet paret får vil være bærer av sigdcelleanemi.~~

Inspirert av eksamen sommer 2021 –

Oppgave 2

Innledning: La A , B og C være tre hendelser i et utfallsrom S , der hendelsene A og B er disjunkte. Hendelsene kan dermed illustreres ved et venndiagram som på følgende figur.



Oppgitt:

- $P(A) = 0.4$
- $P(B) = 0.2$
- $P(C) = 0.3$
- $P(A \cap C) = 0.1$
- $P(B \cap C) = 0.1$

Regn ut:

1. $P(A \cap B')$
2. $P(A \cup B')$
3. $P(A \cup C')$

Eksamen høst 2021 – Oppgave 1(b)

Innledning: Anta at vi har en urne med 15 røde og 20 blå kuler. Fra denne urna trekker vi uten tilbakelegging ut 6 kuler, og antar at trekningene gjøres slik at alle kuler har like stor sannsynlighet for å bli trukket ut. Vi er så interessert i hvilke 6 kuler vi har trukket ut.

Oppgave: Finn følgende antall. Oppgi svarene som heltall.

- Når vi regner hver kule som unik, på hvor mange måter kan man trekke ut de 6 kulene?

- Når vi regner hver kule som unik, på hvor mange måter kan man trekke ut de 6 kulene slik at det er trukket ut minst 2 kuler av hver farge?

Pokerhender – Tilfeldig trekk fra kortstokk

Anta kortstokk med 52 kort. Hvert kort har én av fire sorter/farger (hjerter, ruter, spar, eller kløver) og én av 13 verdier (2, 3, ..., 10, J, Q, K, A). Vi trekker 5 kort tilfeldig uten tilbakelegging. Dette kalles en “hånd”.

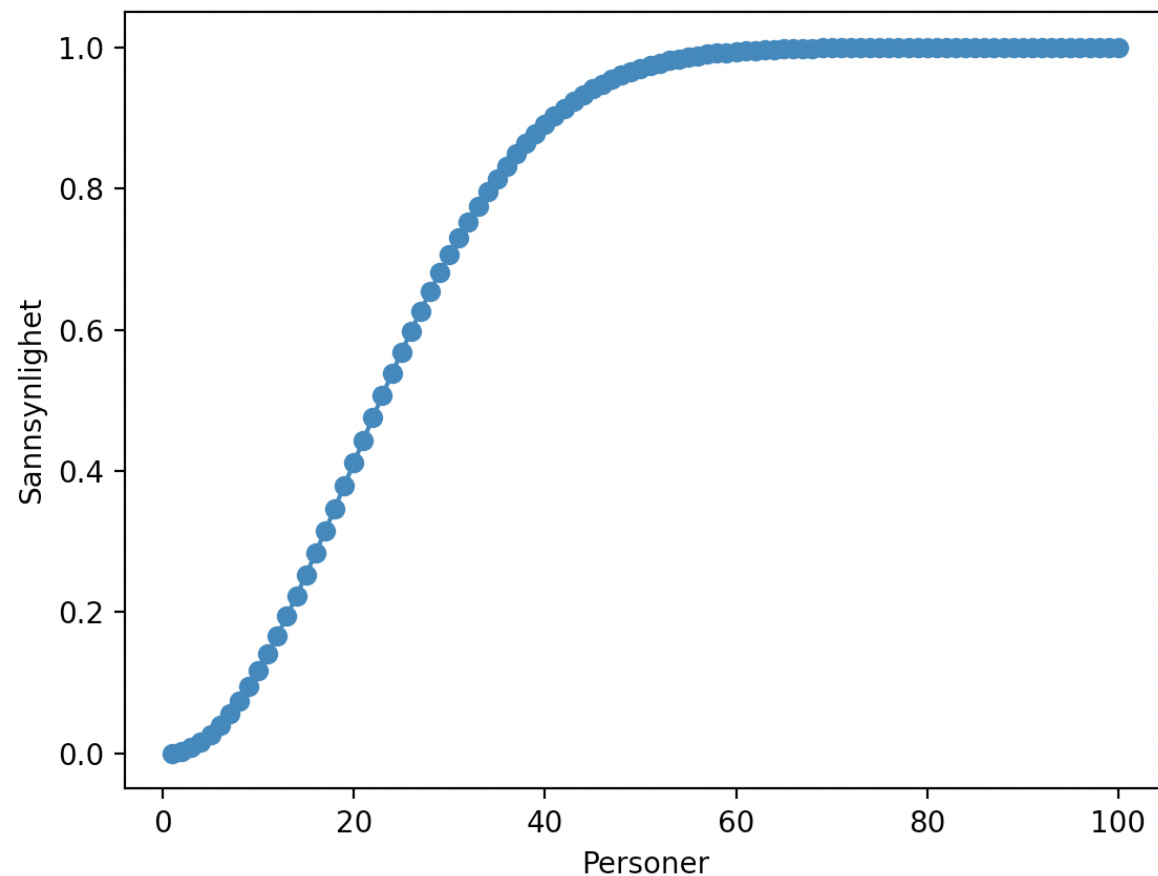
- a) Regn ut antall mulige hender.
- b) Regn ut sannsynlighet for ett par (to kort av samme verdi, og tre kort av andre unike verdier)
- c) Regn ut sannsynlighet for to par (to kort av samme verdi, to kort av samme verdi (forskjellig verdi fra de to første), og et kort av ulik verdi fra de første 4)
- d) Regn ut sannsynlighet for hus (to kort av samme verdi, og tre kort av samme verdi (men forskjellig verdi fra de to første))

Bursdagsproblemet

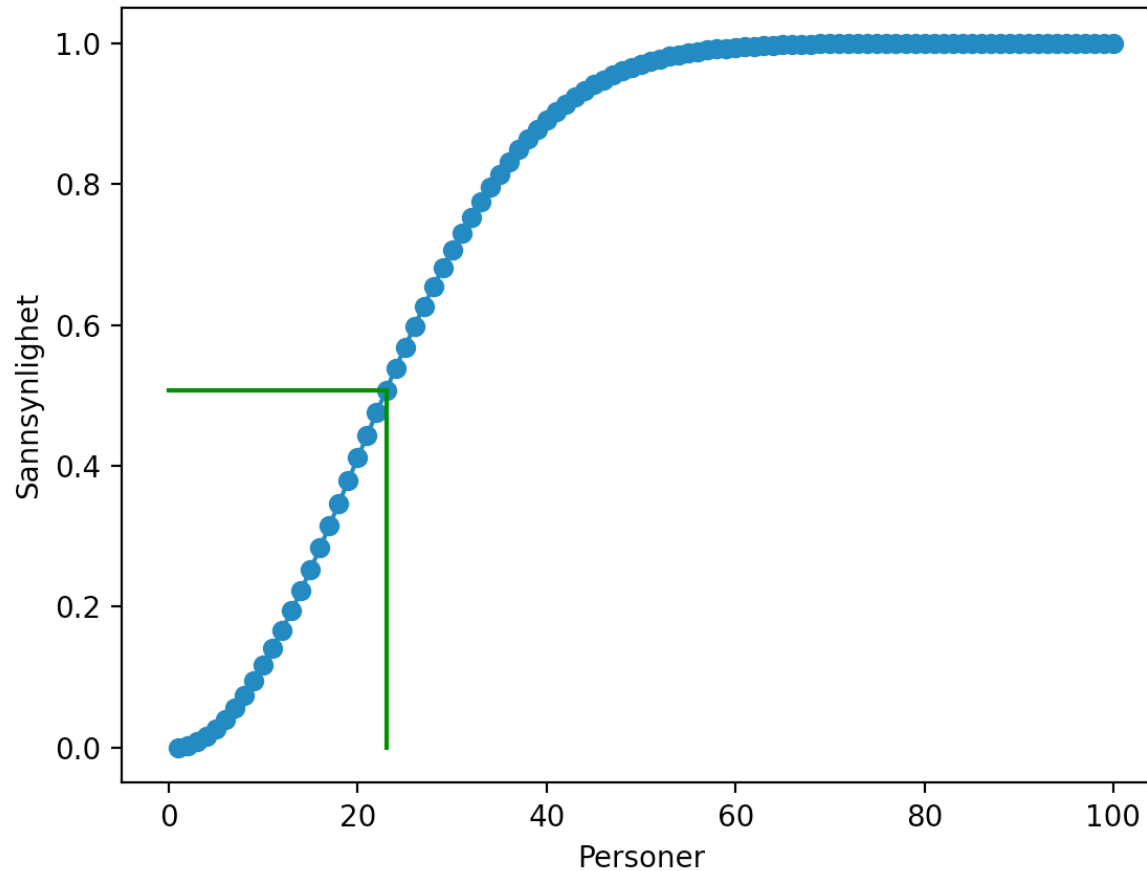
Anta at et år har $n = 365$ dager og at vi velger r personer der hver dag er like sannsynlig for å ha bursdag for hver person. (Vi antar at personene er uavhengige av hverandre)

- a) Finn et uttrykk for sannsynligheten for at minst to av de r personene har bursdag på samme dag.
- b) Plott sannsynligheten som en funksjon av r
- c) Hvor mange personer må det minst være for at sannsynligheten skal være større enn 0.5 for at minst to personer har bursdag på samme dag. (Bruk Python/figur)
- d) Kan denne idealiserte situasjon overføres til den virkelige verden?

Sannsynlighet som funksjon av antall personer



Sannsynlighet som funksjon av antall personer



Numerisk ser vi:

- $r = 22$ gir $p \approx 0.476$
- $r = 23$ gir $p \approx 0.507$

Altså vi trenger minst 23 personer.