

Statistikk og statistisk programmering, våren 2022

Obligatorisk oppgave 1

Innleveringsfrist: Fredag 28. januar, kl. 23.59

Leveres på Canvas som én pdf-fil.

3. januar 2022

Oppgave 1

Høyden til noen barn måles. Man finner følgende:

131, 123, 143, 120, 129, 133, 139, 130, 128, 132, 127.

Beregn følgende karakteristika for disse data (du skal regne ut dette for hånd, men kan selvsagt bruke kalkulator er eller et annet hjelpemiddel for mellomregningene):

- a) Median
- b) Middelerdi (gjennomsnitt)
- c) Varians
- d) Standardavvik

Oppgave 2

For at obligen skal bli godkjent, må denne oppgaven være gjort. Dette for å sikre at dere kommer i gang med Python.

Vi bruker igjen høydene til barna fra forrige oppgave, altså:

131, 123, 143, 120, 129, 133, 139, 130, 128, 132, 127.

Legg disse høydemålingene i en kommaseparert fil. Skriv et Python-program som leser innholdet i fila og deretter beregner og skriver ut følgende for disse data:

- a) Median
- b) Middelerdi (gjennomsnitt)
- c) Varians
- d) Standardavvik

Dersom du ikke har programmert Python tidligere, kan du installere Anaconda på maskinen din (<https://www.anaconda.com/>), og bruke Spyder som er et IDE som følger med Anaconda. Dersom du allerede programmerer Python og bruker et annet rammeverk/utviklingsmiljø enn Anaconda til dette, er det ikke noe i veien med at du fortsetter å bruke det du er vant med.

Til å lese inn data fra en fil, kan man for eksempel bruke (det er flere andre måter å gjøre det på)

```
numpy.genfromtxt('filnavn', delimiter=',')
```

Oppgave 3

(Denne oppgaven løses trolig enklest ved å telle antall gunstige og mulige utfall i hvert tilfelle.)

Vi kaster en terning to ganger.

- a) Hva er sannsynligheten for at summen av øyne blir 12.
- b) Hva er sannsynligheten for at summen av øyne under fem?
- c) Hva er sannsynligheten for at summen av øyne blir et partall?
- d) Hva er sannsynligheten for at vi får minst én sekser?

Oppgave 4

En blå og en gul terning kastes samtidig. Hendelsen A er at summen av antall øyne er seks. Hendelsen B er at den blå terningen viser to øyne.

- a) Finn $P(A|B)$.
- b) Finn $P(B|A)$.

Oppgave 5

En spørreundersøkelse blant studentene ved HiØ om hvilken type brus de likte, viste følgende resultater: 44 % likte Solo. 50 % likte Coca Cola. 78 % likte Pepsi. 18 % likte både Coca Cola og Solo. 34 % likte både Solo og Pepsi. 40 % likte både Pepsi og Coca Cola. 12 % likte alle tre brustypene.

Vi plukker ut en tilfeldig student ved HiØ.

- a) Hva er sannsynligheten for at denne studenten liker minst én av de tre brustypene?
- b) Hva er sannsynligheten for at studenten liker både Solo og Pepsi men ikke Coca Cola?
- c) Hva er sannsynligheten for at studenten kun liker Coca Cola men ingen av de andre brustypene?

Oppgave 6

Tjodhild har koblet maskinen til nettet. Nettet har vært ustabilt i det siste. Dette kan medføre at hun ikke får levert prosjektet sitt i tide. Sannsynligheten for at nettet er nede, er 0.1.

Dersom nettet er oppe er sannsynligheten 0.95 for at hun får levert i tide. Men dersom nettet er nede er sannsynligheten for at hun får levert i tide bare 0.08.

Definer passende hendelser, og regn ut sannsynligheten for at hun får levert i tide.

Oppgave 7

Et oljeselskap har flere brønner. Sannsynligheten for å finne olje i brønn 1 er 7 %, mens tilsvarende sannsynlighet for brønn 2 er 5 %. Det er 0.35 % sannsynlighet for at selskapet finner olje i både brønn 1 og 2. Selskapet har også to andre brønner. Sannsynligheten for å finne olje i disse er henholdsvis 8 % og 4 %.

- a) Definer passende hendelser, og undersøk så om oljefunn i brønn 1 og brønn 2 er uavhengige hendelser.
- b) Anta at oljefunn i alle de fire brønnene er uavhengige hendelser. Hva er sannsynligheten for at oljeselskapet finner olje i alle de fire brønnene?
- c) Hva er sannsynligheten for at oljeselskapet finner olje i minst én av brønnene?

Oppgave 8

I en boks er det 50 % røde, 30 % grønne og 20 % blå baller. Noen av ballene har hvite prikker. Dette gjelder 4 % av de røde, 5 % av de grønne og 1 % av de blå. En ball trekkes tilfeldig fra boksen.

- a) Hva er sannsynligheten for å trekke en ball med hvite prikker?
- b) Det trekkes en ball med hvite prikker. Hva er sannsynligheten for at ballen er rød?
- c) Det trekkes en ball med hvite prikker. Hva er sannsynligheten for at ballen er blå?

Oppgave 9

Gitt $P(A) = 0.25$ og $P(A \cup B) = 0.50$.

Hva må $P(B)$ være dersom A og B skal være uavhengige?

Oppgave 10

Ved alle medisinske tester kan man oppleve falske negative og falske positive resultater. Et falskt negativt resultat innebærer at testen sier at personen som testes er frisk, mens vedkommende i virkeligheten er syk. Et falskt positivt resultat innebærer at testen sier at personen er syk, mens personen i virkeligheten er frisk. Vanligvis oppgis de komplementære sannsynlighetene til disse. De kalles testens *sensitivitet* og *spesifisitet*.

Anta at det har kommet en ny test for koronaviruset SARS-CoV-2, altså det viruset som gir covid-19. Denne testens *sensitivitet* er 85 %. Dette er sannsynligheten for at testen er positiv gitt at den som testes virkelig er syk. Denne hendelsen er den komplementære av det vi kaller falsk negativ, altså at testen er negativ gitt at testpersonen faktisk er syk.

Testens *spesifisitet* er angitt til 99 %. Dette er sannsynligheten for at testen er negativ gitt at pasienten ikke har covid-19. Denne hendelsen er den komplementære av det vi kaller falsk positiv, altså at testen er positiv gitt at testpersonen ikke er syk.

En skole skal teste alle elevene med denne testen. Anta at 2 % av skolens elever er covid-19-syke ved det tidspunktet testen gjennomføres.

En person testes for covid-19 med denne nye testen.

- a) Hva er sannsynligheten for at testen indikerer at personen har covid-19?
- b) Testen indikerer at personen har covid-19. Hva er da sannsynligheten for at vedkommende faktisk har covid-19?

Oppgave 11

I poker består en korthånd av fem kort.

- a) Hvor mange ulike korthender kan det dannes i poker?
- b) Hvor mange ulike korthender kan det dannes i poker når alle de fem kortene skal ha samme «farge», hvor farge betyr spar, hjerter, kløver og ruter (altså det som i poker kalles flush)?

Oppgave 12

I bridge består en korthånd av 13 kort.

- a) Hvor mange ulike korthender kan det dannes i bridge?
- b) Hvor mange ulike korthender kan det dannes i bridge når en korthånd bare skal bestå av kortene 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?
- c) Hvor mange ulike korthender kan det dannes i bridge når en korthånd skal bestå av nøyaktig fire honnørkort (ess, konge, dame, knekt) og ni andre kort?

Oppgave 13

En urne inneholder sju hvite og fem svarte kuler. Vi trekker tre kuler uten tilbakelegging.

- a) Hva er sannsynligheten for at to av kulene er hvite?
- b) Hva er sannsynligheten for at minst to av de uttrukne kulene er hvite?
- c) Hva er sannsynligheten for at minst en av de uttrukne kulene er svart?

Oppgave 14

I en urne er det 5 røde og 2 grønne kuler.

Vi trekker 2 kuler og registrerer antall røde kuler.

La den stokastiske variabelen X være antall røde kuler i trekningen.

- a) Hva er verdimengden til X ?
- b) Finn sannsynlighetsfordelingen til X (altså $P(X = 0)$, $P(X = 1)$ og $P(X = 2)$).
- c) Finn fordelingsfunksjonen $F(x)$.