

Radioaktivt henfald (baggrundstråling)

Data fra 5/5-2020 til 6/6-2020 (logging i 10 min. interval)

restart :

Der indlæses 4 Maple-pakker:

with(Gym) : with(LinearAlgebra) : with(Statistics) : with(plots) :

Maple viser automatisk kun små matricer.

Næste linje sikrer, at man kan se en kæmpe matrix! Overdrivelse er godt :-)

Gym[visMatrix](100) :

Excel-filen "data03.xlsx" placeres i "Overførsler" ("Downloads") på Windows PC.

NB: ved download fra browsere, vil filen jo være i "Overførsler" ("Downloads")!

OBS: hvis filen ligger på Skrivebordet, ændres "Downloads" i koden nedenfor til "Desktop".

Import-metoden i næste linje sikrer, at man ikke igen og igen skal loade filen manuelt, når man kører med "!!!!".

M := Import("Downloads/data03.xlsx", base = homedir, output = Matrix) :

Hvor mange rækker er der i matricen med data?

N := RowDimension(M) = 4707

Dataene stammer fra GammaScout geigertæller.

De første 6 rækker er tekst, som skal fjernes.

De sidste 3 linjer i regnearket er kommentarer 1), 2) og 3). De skal også fjernes.

"Puls Count" står i 6. søjle.

Derfor udvælges datene, og ændres til en liste:

L := M[7..N - 3, 6] :

L := convert(L, list) :

Hvor mange data er der så (hver er en måling i 10 minutter fra 5/5-2020 til 6/6-2020):

numelems(L) = 4698

Der er således 4698 rådata med tælleantal á 10 minutter.

Disse skal afbildes i et diagram, som viser fordelingen.

Hvad er mindste og største observation?

min(L) = 146.0

max(L) = 267.0

Dataene grupperes i intervaller af 5

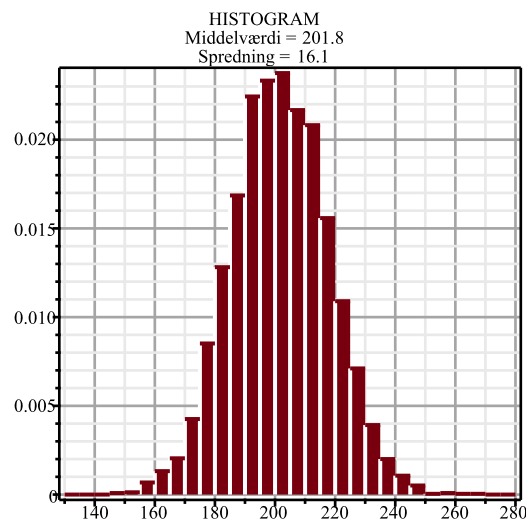
$G := \text{grupperData}(L, [130..280], 30) = G :=$

| | |
|-----------|-----|
| 130..135. | 0 |
| 135..140. | 0 |
| 140..145. | 0 |
| 145..150. | 2 |
| 150..155. | 3 |
| 155..160. | 16 |
| 160..165. | 31 |
| 165..170. | 48 |
| 170..175. | 100 |
| 175..180. | 200 |
| 180..185. | 301 |
| 185..190. | 396 |
| 190..195. | 527 |
| 195..200. | 548 |
| 200..205. | 558 |
| 205..210. | 509 |
| 210..215. | 489 |
| 215..220. | 366 |
| 220..225. | 256 |
| 225..230. | 167 |
| 230..235. | 92 |
| 235..240. | 47 |
| 240..245. | 25 |
| 245..250. | 12 |
| 250..255. | 1 |
| ⋮ | ⋮ |

30 × 2 Matrix

Histogram plottes, og middelværdi (gennemsnit) samt spredning beregnes:

$H := \text{plotHistogram}(G)$



De radioaktive henfald forventes at følge en **Poisson-fordeling**.

Den plottes ud fra kendskabet til middelværdien:

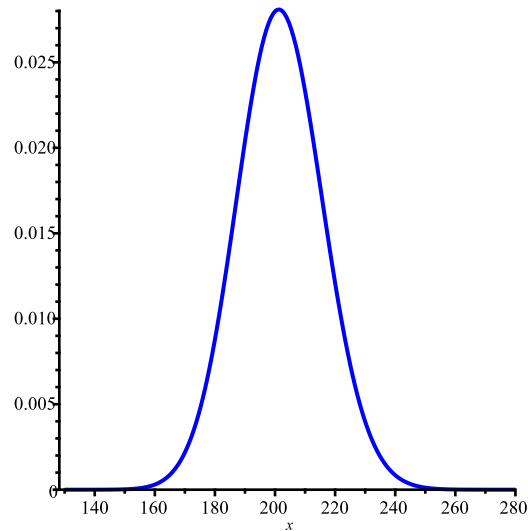
$m := \text{middel}(G) = 201.772030651341$

NB: for at få plottet helt ud til 270 må Maple sættes til at regne med flere cifre!

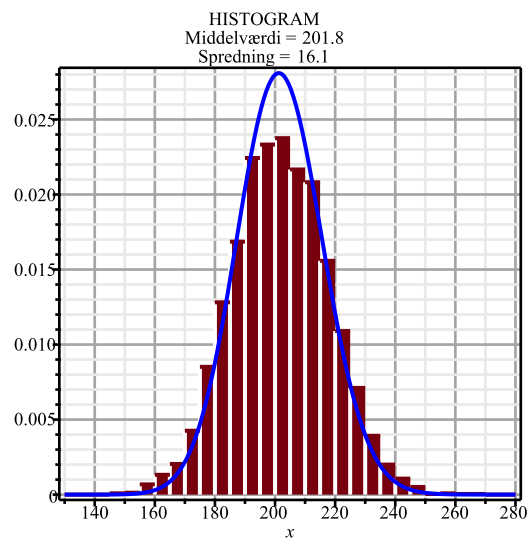
$\text{Digits} := 100 :$

$X := \text{RandomVariable}(\text{Poisson}(m)) :$

$P := \text{plot}(\text{ProbabilityFunction}(X, x), x = 130 .. 280, \text{color} = \text{blue})$



$\text{display}(H, P)$



Konklusion: de observerede henfald passer nogenlunde med en Poisson-fordeling (dog mangler flere data omkring middelværdien)!