

Radioaktivt henfald (baggrundstråling)

Data fra 21/9-2022 til 14/12-2022 (logging i 5 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 stor matrix! Overdrivelse er godt :-)

Gym[visMatrix](100) :

Excel-filen "data05.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 loadere filen manuelt, når man kører med "!!!!".

M := Import("Downloads/data05.xlsx", base = homedir, output = Matrix) :

Hvor mange rækker er der i matricen med data?

N := RowDimension(M) = 24195

Dataene stammer fra GammaScout geigertæller.

De første 6 rækker er tekst, som skal fjernes.

De sidste 5 linjer i regnearket er kommentarer 1), 2), 3), 4) og 5). De skal også fjernes.

1) Overflow

2) Incomplete Interval

3) Date/Time Changed

4) CDS changed to CS

5) CDS changed to CO

"Puls Count" står i 6. søjle.

Derfor udvælges datene, og ændres til en liste:

L := M[7..N - 5, 6] :

L := convert(L, list) :

Hvor mange data er der så (hver er en måling i 5 minutter fra 21/9-2022 til 14/12-2022):

numelems(L) = 24184

Der er således **24184** rådata med tælleantal á 5 minutter.

Disse skal afbildes i et diagram, som viser fordelingen.

Hvad er mindste og største observation?

min(L) = 25.0

max(L) = 102.0

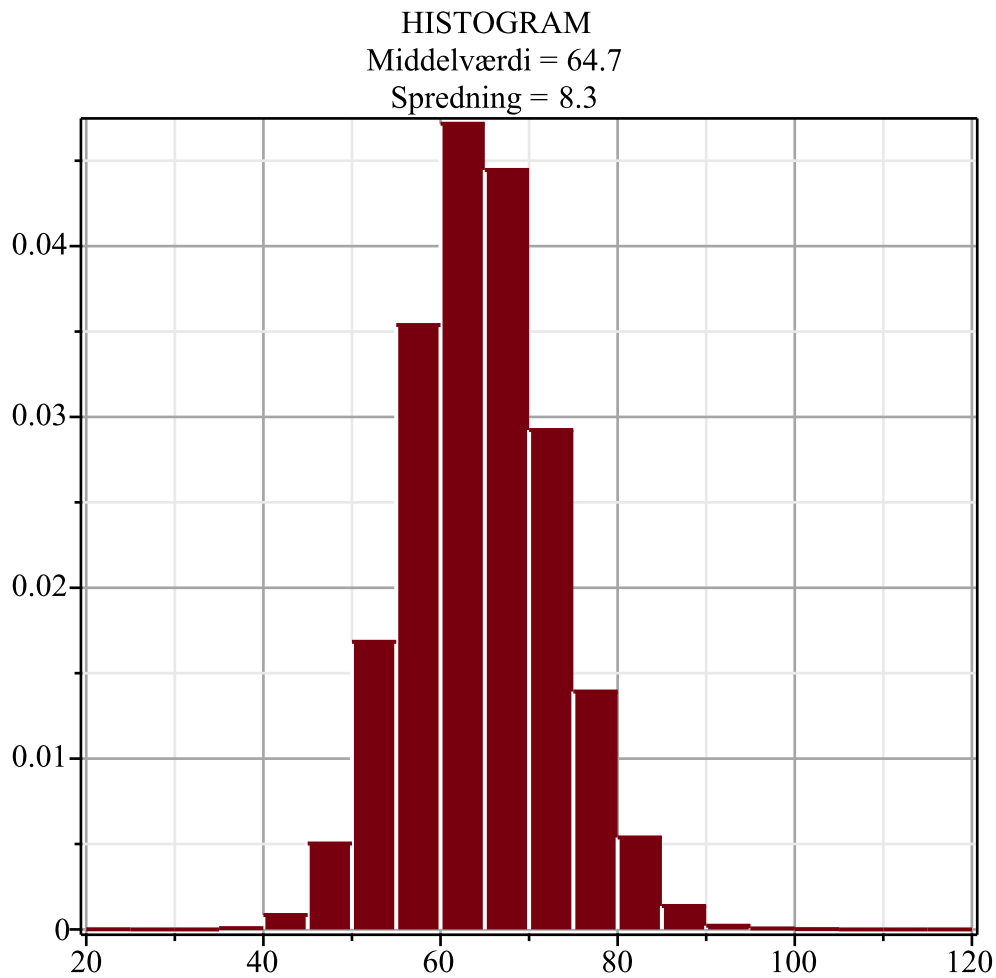
Dataene grupperes i intervaller af 5 fra 20 til 120 (det giver 20 intervaller):

$$G := \text{grupperData}(L, [20..120], 20) =$$

20..25.	1
25..30.	0
30..35.	0
35..40.	9
40..45.	102
45..50.	608
50..55.	2036
55..60.	4278
60..65.	5703
65..70.	5376
70..75.	3535
75..80.	1684
80..85.	651
85..90.	166
90..95.	26
95..100.	7
100..105.	2
105..110.	0
110..115.	0
115..120	0

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:

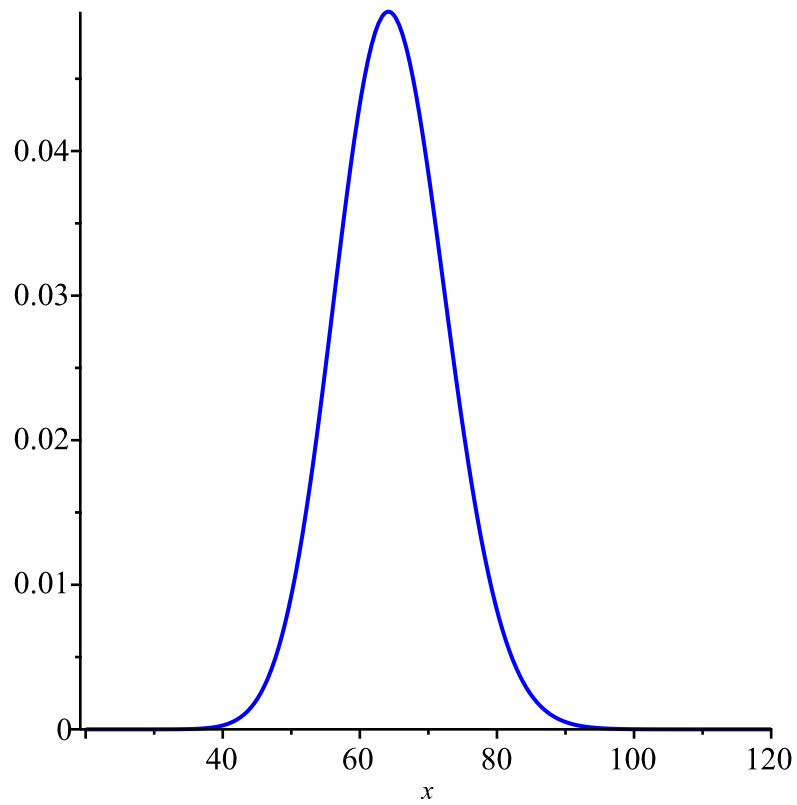
$m := \text{middel}(G) = 64.67458$

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

$\text{Digits} := 100 :$

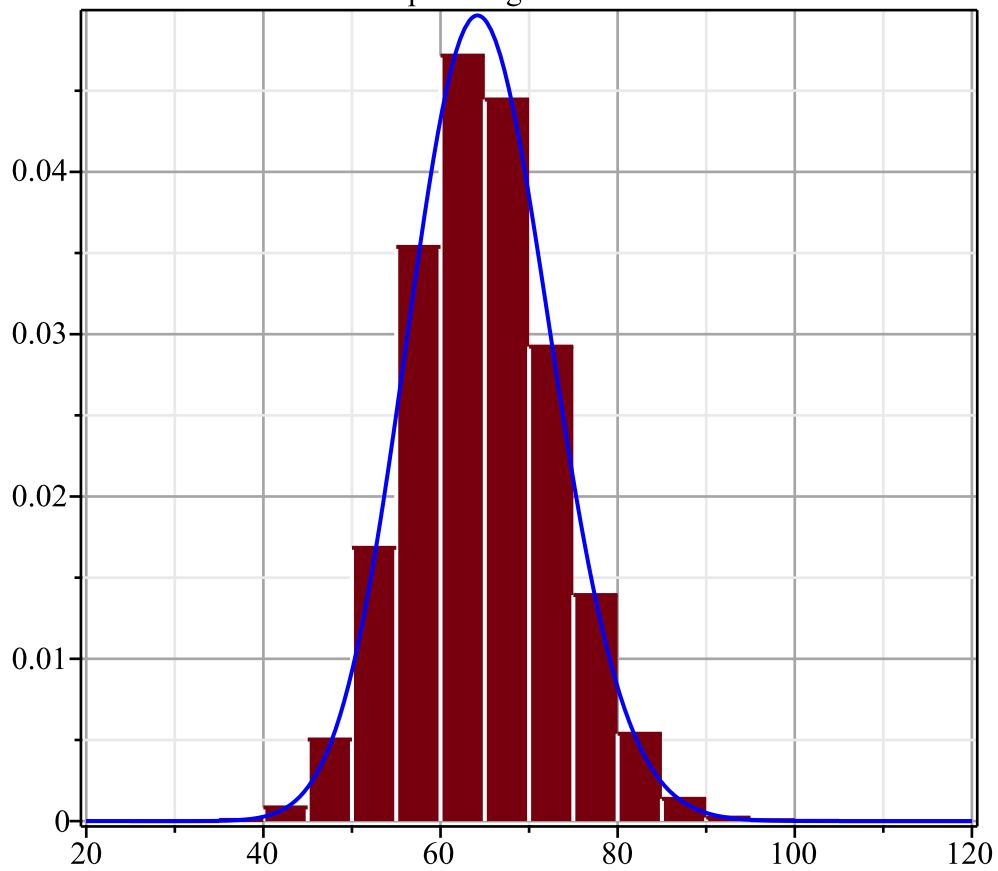
$X := \text{RandomVariable}(\text{Poisson}(m)) :$

$P := \text{plot}(\text{ProbabilityFunction}(X, x), x = 20 .. 120, \text{color} = \text{blue})$



display(H, P)

HISTOGRAM
Middelværdi = 64.7
Spredning = 8.3



Konklusion: de observerede henfald passer pænt med en Poisson-fordeling!