

Radioaktivt henfald (baggrundstråling)

Data fra 16/2-2020 til 2/4-2020 (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](7000) :

Excel-filen "data01.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 loadе filen manuelt, når man kører med "!!!".

M := Import("Downloads/data01.xlsx", base = homedir, output = Matrix) :

Hvor mange rækker er der i matricen med data?

N := RowDimension(M) = 6622

Dataene stammer fra GammaScout geigertæller.

De første 6 rækker er tekst, som skal fjernes, og 7. række er ikke hel måling i 10 minutter.

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[8..N - 3, 6] :

L := convert(L, list) :

Hvor mange data er der så (hver er en måling i 10 minutter fra 16/2-2020 til 2/4-2020):

numelems(L) = 6612

Der er således 6612 rådata med tælleantal á 10 minutter.

Disse skal afbildes i et diagram, som viser fordelingen.

Hvad er mindste og største observation?

min(L) = 90.0

max(L) = 231.0

Dataene grupperes i intervaller af 5

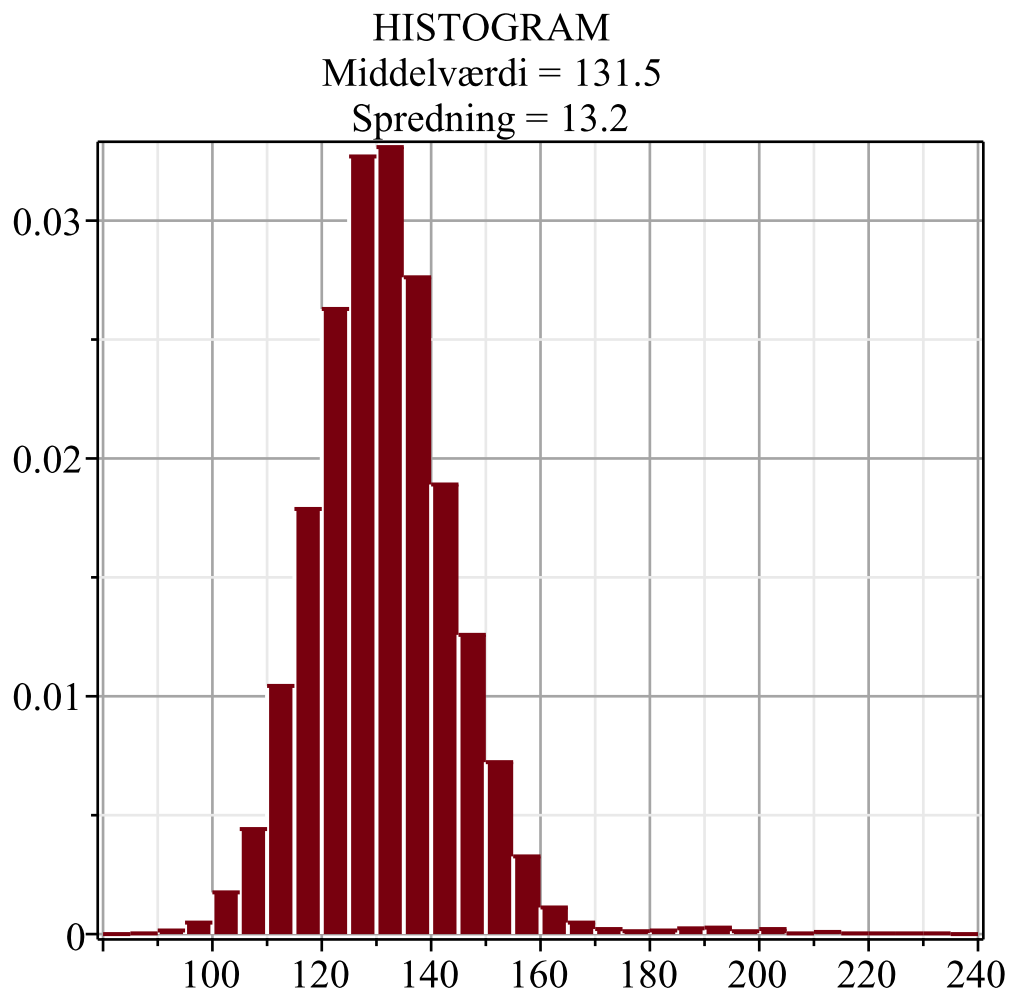
G := grupperData(L, [80..240], 32)

	80 ..85.	0	
	85. ..90.	1	
	90. ..95.	5	
	95. ..100.	16	
	100. ..105.	58	
	105. ..110.	146	
	110. ..115.	345	
	115. ..120.	591	
	120. ..125.	869	
	125. ..130.	1081	
	130. ..135.	1094	
	135. ..140.	913	
	140. ..145.	625	
$G :=$	145. ..150.	416	(1)
	150. ..155.	239	
	155. ..160.	108	
	160. ..165.	37	
	165. ..170.	16	
	170. ..175.	7	
	175. ..180.	4	
	180. ..185.	5	
	185. ..190.	8	
	190. ..195.	9	
	195. ..200.	4	
	200. ..205.	7	
	⋮	⋮	

32 × 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:

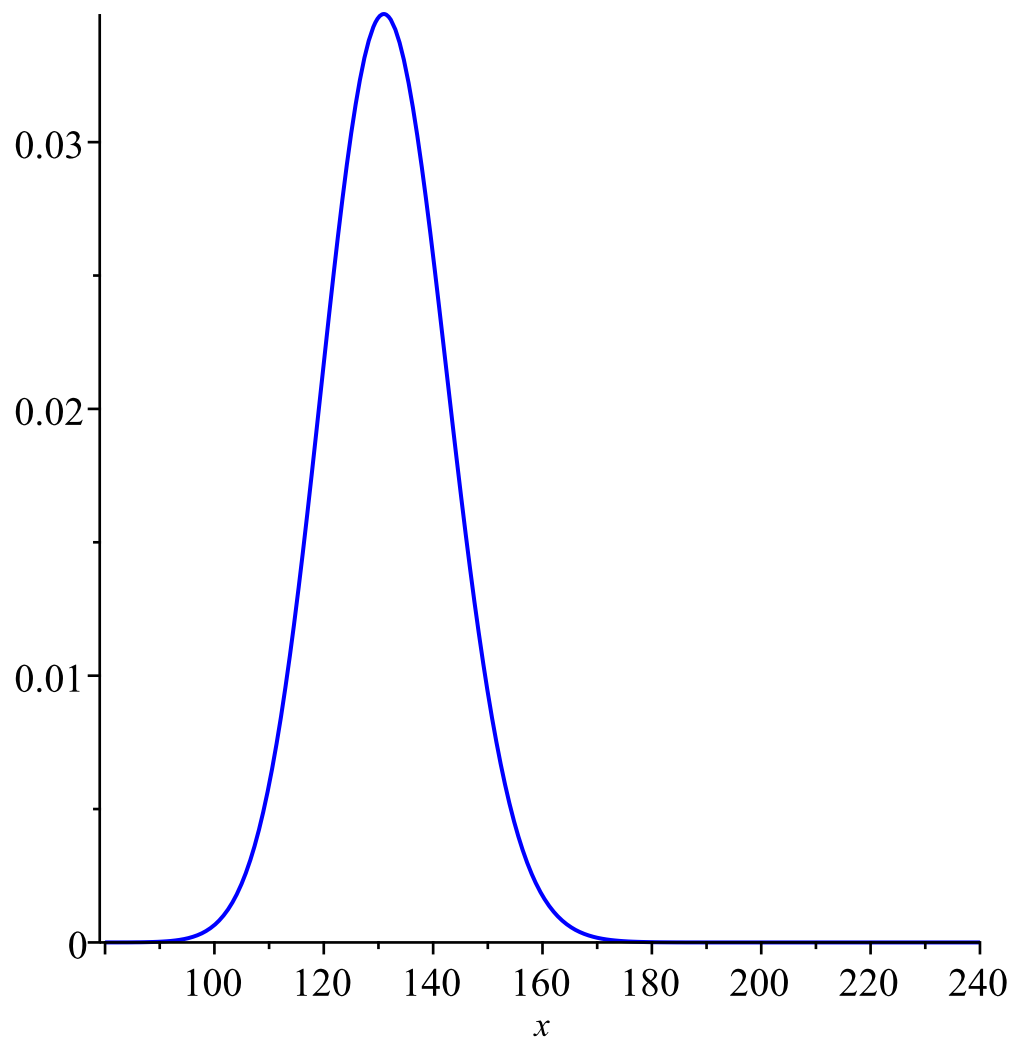
$m := \text{middel}(G) = 131.482909860859$

NB: for at få plottet helt ud til 240 må Maple sættes til at regne med flere cifre!

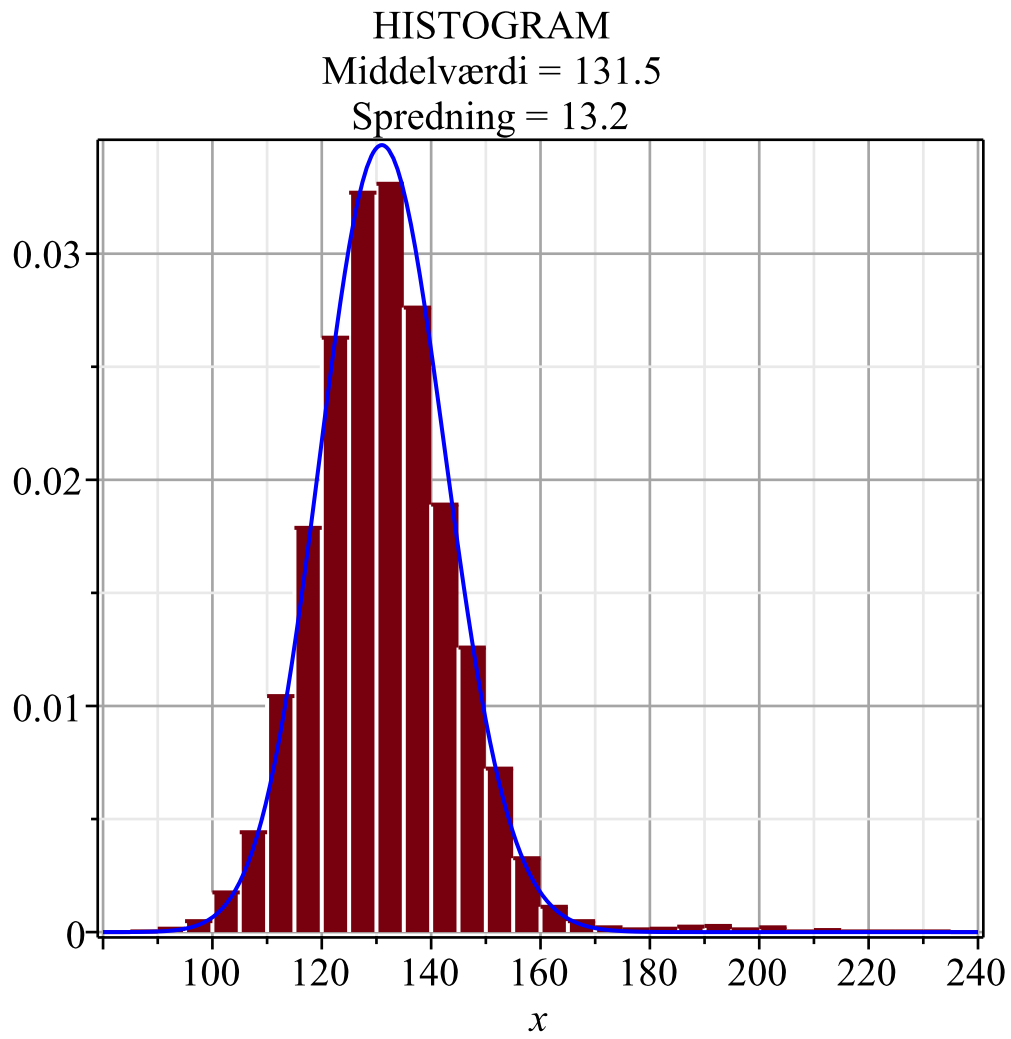
$\text{Digits} := 100 :$

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

$P := \text{plot}(\text{ProbabilityFunction}(X, x), x = 80 .. 240, \text{color} = \text{blue})$



$display(H, P)$



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