Opgave 1

En radioaktiv kilde placeres i varierende afstand fra en Geiger-tæller, der måler radioaktivitet. I følge afstandskvadratloven vil antallet af aktiveringer per sekund A kunne beskrives ved sammenhængen

$$A(x) = \frac{1}{x^2} \cdot k,$$

hvor x er afstanden fra kilden i meter, og k er en passende proportionalitetskonstant. Resultatet af forsøget fremgår af dette datasæt.

i) Lav en passende datatransformation og lav derefter lineær regression på datasættet.

ii) Hvor mange aktiveringer forventer vi, hvis afstanden er 4 meter?

iii) Hvad skal afstanden være, hvis antallet af aktiveringer skal være på 3 per sekund?

Opgave 2

Et objekt kastes ud fra en højde på 100 meter. Højden H over jorden som funktion af den forløbne tid i sekunder x antages at kunne beskrives ved en sammenhæng af typen

$$H(x) = -ax^2 + b.$$

Højden og tiden kan findes i dette datasæt.

i) Lav en passende datatransformation, og lav derefter lineær regression på datasættet

ii) Hvornår rammer objektet jorden?

iii) Hvad er objektets hastighed, når det rammer jorden?

Opgave 3

I dette datasæt fremgår antallet af bakterier i mia. samt den forløbne tid i timer. Det antages, at antallet af bakterier B og den forløbne tid x kan beskrives ved en sammenhæng af typen

$$\ln(B(x)) = ax + b$$

i) Lav en passende datatransformation, og lav derefter lineær regression på datasættet

ii) Hvor mange bakterier vil der være efter 100 timer?

iii) Brug modellen til at afgøre, hvornår antallet af bakterier vil være på 700 mia.

Opgave 4

Man har for en bestemt biltype målt den effekt (i hk (hestekræfter)) det kræves at køre ved bestemte hastigheder. Resultatet af undersøgelsen kan ses i dette datasæt.

Det antages, at effekten E som funktion af hastigheden x (i km/t) kan beskrives ved en sammenhæng af typen

$$\ln(E(x)) = a\ln(x) + b$$

i) Lav en passende datatransformation og lav derefter lineær regression på datasættet.

ii) Bestem den effekt det kræves for at køre 200km/t

iii) Hvor stærkt kører man, hvis man har en konstant effekt på 600hk?

Opgave 5

Det viser sig, at man også kan lave lineær regression på eksponentiel data ved en passende variabeltransformation. En eksponentialfunktion er som bekendt en funktion af typen

$$f(x) = b \cdot a^x$$

i) Anvend $\ln(x)$ på begge sider af lighedstegnet af eksponentialfunktionen

ii) Brug logaritmeregneregler til at lave en lineær sammenhæng mellem $\ln(f(x))$ og x.

iii) Bestem hældningen og begyndelsesværdien for denne lineære sammenhæng.

iv) Prøv at lave eksponentiel regression på datasættet fra Opgave 3 og tag $\ln(x)$ af begyndelsesværdien og fremskrivningsfaktoren for denne regression. Sammenlign disse tal med den lineære regressions hældning og begyndelsesværdi fra Opgave 3.

Opgave 6

Det viser sig også, at man kan lave lineær regression på potensdata. Vi husker os selv på, at en potensfunktion er en funktion af typen

$$g(x) = b \cdot x^a.$$

i) Anvend $\ln(x)$ på begge sider af lighedstegnes af potensfunktionen

ii) Brug logaritmeregneregler til at lave en lineær sammenhæng mellem $\ln(g(x))$ og $\ln(x)$.

iii) Bestem hældningen og begyndelsesværdien for denne lineære sammenhæng.

iv) Prøv at lave potensregression på datasættet fra Opgave 4 og anvend $\ln(x)$ på b-værdien for denne regression. Sammenlign disse tal med den lineære regressions hældning og begyndelsesværdi fra Opgave 4.