

## Opgave om bestemmelse af fjederkonstanten med Hookes lov

Hookes lov siger, at den kraft  $F$ , der skal til for at trække en fjeder en given længde  $x$  fra sin hvilestilling, er ligefrem proportional med  $x$ :

$$F = k \cdot x$$

Proportionalitetsfaktoren  $k$  kaldes fjederens *fjederkonstant*, og den måles som regel i Newton pr. mm udstrækning (N/mm). Den følgende tabel viser sammenhørende målinger på den samme fjeder. Lodder med forskellig vægt i gram er blevet hængt på fjederen, og for hvert lod er udstrækningen af fjederen blevet målt i millimeter:

Masse $m$ (g)	Udstrækning $x$ (mm)
0	0.0
100	4.0
200	7.9
300	11.6
400	15.7
500	19.0
750	25.0
1000	28.0

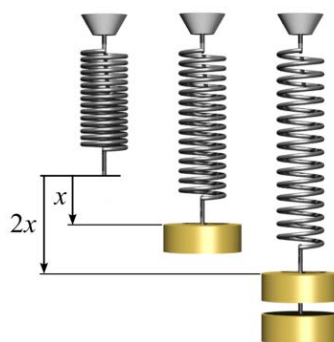


Illustration af Hookes lov (Wikipedia)

- Lav en lineær regression og beregn fjederkonstanten. Du skal udnytte, at  $F = m \cdot g$ , hvor  $m$  er loddets masse og  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  er tyngdeaccelerationen.
- Forklar ved hjælp af regressionsanalysens statistikker, om modellen er god.
- Lav en eller flere figurer, der illustrerer data og regressionsmodellen.
- Er der - på baggrund af dine resultater i de forrige delspørgsmål - et eller flere af datapunkterne, der ikke lader til at passe ind i den lineære sammenhæng, som Hookes lov foreskriver?  
Er det muligt at give en fysisk forklaring på denne afvigelse?  
Kan du i så fald lave en bedre bestemmelse af fjederens fjederkonstant ved at lave en ny regressionsanalyse, hvor nogle af datapunkterne er udeladt?
- Beregn et 95 % konfidensinterval for fjederkonstanten.