

Fysik aflevering 5

Opgave 1

En pushback-traktor skubber et fly med massen 132 ton med den konstante fart 2.63 m/s.

- a. Beregn flyets kinetiske energi, når det skubbes af pushback-traktoren.

Jeg bruger formelen

$$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2$$

Så jeg indsætter bare mine værdier

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot 132000 \text{ kg} \cdot (2.63 \text{ m/s})^2 = 456515.4 \approx 457 \text{ kJ}$$

Så flyets kinetiske energi når det skubbes af pushback-traktoren er cirka 457 kJ.

Pushback-traktoren skubber igen et fly med massen 132 ton i vandret retning. Under dette skub er flyet påvirket af friktionskræfter, som samlet har størrelsen 33.0 kN. I starten af skubbet har flyet en acceleration med størrelsen 1.62 m/s^2 .

- b. Bestem størrelsen af den kraft, hvormed pushback-traktoren påvirker flyet i starten af skubbet

Formlen for F_{res} med friktion er

$$F_{res} = F_{fremad} - F_{friktion}$$

Hvor det er F_{fremad} der er den kraft pushback-traktoren påvirker flyet med. Så jeg isolerer den

$$F_{fremad} = F_{res} + F_{friktion}$$

Vi kender ikke F_{res} men hertil bruger jeg formelen

$$F_{res} = ma$$

og substituerer det ind i den anden formel

$$F_{fremad} = ma + F_{friktion}$$

Så indsætter jeg mine værdier

$$F_{fremad} = 132000 \text{ kg} \cdot 1.62 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 33000 \text{ N} = 180840 \text{ N} \approx 181 \text{ kN}$$

Så størrelsen af den kraft, hvormed pushback-traktoren påvirker flyet i starten af skubbet er cirka 181 kN.

- c. Benyt grafen til at vurdere den gennemsnitlige effekt, hvormed pushback-traktoren udfører arbejde på flyet.

$$\text{Integration?? } A = kN \cdot m \Leftrightarrow W = \frac{A}{s} = \frac{kN \cdot m}{s}$$

Opgave 2

En lang elastik undersøges ved at måle sammenhørende værdier af elastikkens længde l og elastikkens frækkraft F .

| | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| l/m | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| F/m | 0.0 | 1.3 | 2.8 | 4.1 | 5.3 | 6.8 |

- a. Vurdér elastikkens fjederkonstant ved hjælp af tabellens oplysninger.
Jeg plotter dataen og udfører linær regression.

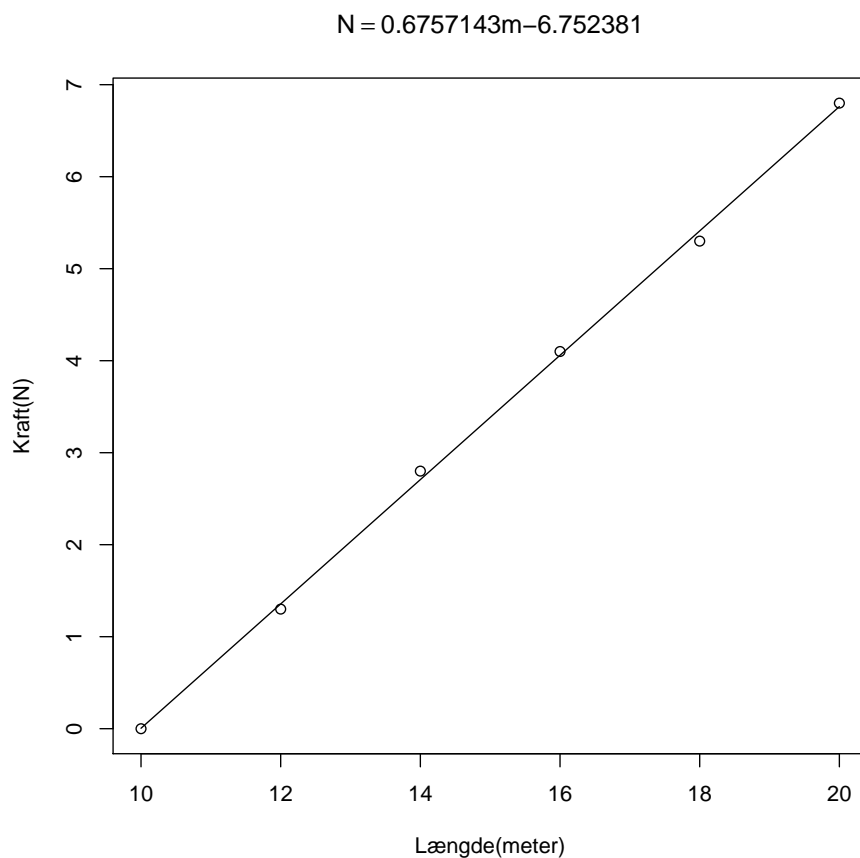


Figure 1: Elastik plot

Så tager jeg hældningskoefficienten fra plottet, da kraften fra en fjeder er defineret som

$$F = k \cdot y$$

Så hældningen af plottet vil være fjederkonstanten k , som er $0.68 \frac{N}{m}$

Elastikken strækkes til længden 20 m, og faldskærmen slippes. Grafen viser faldskærmens vandrette fart v til tiden t efter, at den er sluppet.

- b. Vis, at elastikken er 14 m lang til tiden $t = 1.5$ s.

Integration igen...

Faldskærmen har et cirkulært tværsnit med radius 0.37 m vinkelret på bevægelsesretningen, og faldskærmens masse er 0.116 kg.

- c. Bestem størrelsen af den samlede kraft i vandret retning på faldskærmen til tiden $t = 1.5$ s.

Vurdér faldskærmens formfaktor.

Jeg starter med at finde hældningen af grafen i det lineære område hvor tiden $t = 1.5$ s er. Jeg aflæser to punkter til (1, 2.5) og (2, 2). Så bruger jeg formelen

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \Leftrightarrow a = \frac{2 - 2.5}{2 - 1} = -0.5$$

Så det er accelerationen til tiden $t = 1.5$ s da hældningskoefficienten af en hastighedsgraf er accelerationen. Jeg bruger så accelerationen i formlen

$$F = ma \Leftrightarrow F = 0.116 \cdot -0.5 \frac{m}{s^2} = -0.058 \text{ N}$$

Så størrelsen af den samlede vandrette kraft for faldskærmen er 0.058 N.