

Spørgsmål 10:

Opgavedel: En fjeder med en fjederkonstant på 30 N/m, holdes vandret. Fjederen trækkes nu fra ligevægtsstilling til 20 cm fra ligevægtsstillingen. Beregn trækkræftens udførte arbejde. Nu fastgøres den ene ende af fjederen, så den hænger lodret, og et lod med en masse på 400 g fastgøres i fjederens anden ende. Beregn størrelsen af de kræfter, som virker på loddet, og beregn fjederens forlængelse fra ligevægtsstillingen. Forklar de fysiske størrelser, som indgår i beregningerne.

Øvelsesdel: BoyleMariottes lov og Charles lov

A = en krafts

arbejde

E = Energi (Joule)

K = Fjeder konstanten

X = Deformation af fjederen

Newton = Kg*m/s²

Opgave del 1.

E_{fjeder}

$$\begin{aligned} E_{fjeder} &= -A_{fjeder} \\ A_{omgivelser} &= -A_{fjeder} \\ E_{fjeder} &= \frac{1}{2} * k * x^2 \end{aligned}$$

Da vi har en fjeder der bliver trukket, altså deformeret 20 cm kan vi bruge ~~en omskrivning af Hookes lov~~ ~~vi får trækkræftens udførte arbejde, som også er lig med E_{fjeder}~~

E_{fjeder} = fjederens energi

k = fjederkonstanten

x = deformation i fjederen

$$\begin{aligned} E_{fjeder} &= \frac{1}{2} * 30 \frac{N}{m} * (0.2)^2 \\ &= \# 0.6 \frac{N}{m} \\ &= \# 0.6 J \end{aligned}$$

altid positiv ↗

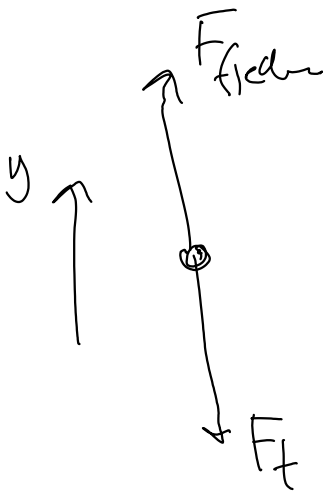
$\Rightarrow -A_{fjeder} = A_{omgivelser}$

Arbejdet fjederen udfører er negativ da ma strækker fjederen.

Opgave del 2.

I opgavens anden del, fastgøre vi nu fjederen lodret til et fast punkt, og hænger et lod i den anden ende. Ud fra frit legeme diagrammet kan vi bestemme hvilke kræfter der påvirker fjederen og hvor meget loddet får fjederen til at strække sig.

Da vi ved at de samlede kræfter skal være lig med nul, kan vi isolere udstrækningen af fjederen i denne formel.



$$F_{res} = 0$$

$$F_{res} = F_{fjeder} + F_{tyngde}$$

$$F_{res} = k * x - m * g \quad \geq 0$$

Herefter er det eneste vi mangler at isolere x

$$\frac{m * g}{k} = x$$

$$\frac{0.4kg * 9.82 \frac{N}{m}}{30 \frac{N}{m}} = 0.13m$$

TEORI

Forkortelser og betydning

kPA = Kilo Pascal	hPa = hecto pascal	p = Gastrykket
°C = Grader Celsius	K = Kelvin	V = Gas volument
k = Konstant	mL = Milliliter	T = Temperatur i kelvin
R = Gaskonstant	n = Gasmængden i mol	Atm = Atmofærisk tryk
M / mol = Den molare masse	u = micro farat	

Dagens tryk fra DMI.dk: 1025,4 hPa.

$$R = 8,31 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3 \mid \text{mol}\cdot\text{K} \quad \text{eller} \quad 0,081 \text{ L}\cdot\text{atm} \mid \text{mol}\cdot\text{K}$$

$$p\cdot V = n\cdot R\cdot T \quad \text{Idealgasligningen}$$

$$M = m / n \rightarrow n = m / M \quad \text{Gassens molare masse, formel}$$

For at finde M,

$$m = (\text{O}_2\text{-molekyle}) = 2 \cdot 16,0 \text{ u} = 32,0 \text{ u} \rightarrow M(\text{O}_2) = 32,0 \text{ g/mol}$$

Boyle-Mariottes lov, er trykket **p** gange rumfanget **V** i en indelukket luftmasse ved uændret temperatur **T** er konstant.

$$p\cdot V = k$$

Charles' lov lyder, at hvis gasmængden **p** og volument **V** er konstant er der en sammenhæng mellem temperatur og tryk.

$$k\cdot T = p$$

For begge love gælder formlen.

$$p_1 \cdot V_1 = k_1 \quad \text{og} \quad p_2 \cdot V_2 = k_2$$

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

$$\frac{p_1}{T_1} = k_1 \quad \text{og} \quad \frac{p_2}{T_2} = k_2$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

For at regne en hældning ud på en graf benytter vi os af nedenstående formel.

$$a = \frac{p_2 - p_1}{t_2 - t_1}$$