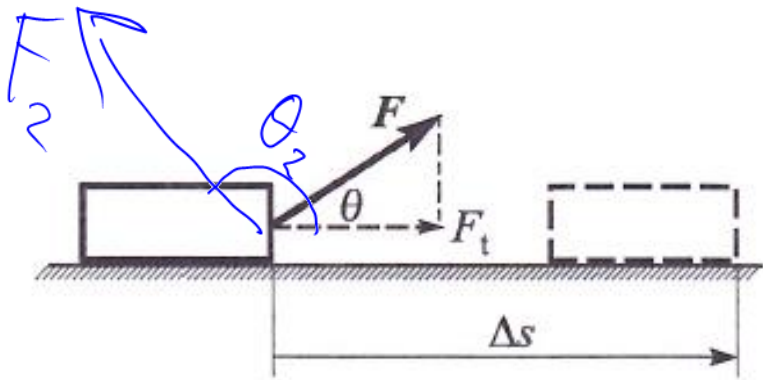


A5 & A6: Fysik B 8/9 2014

- Tilstedeværelsesregistrering
- Spørgsmål fra sidst?
- Nyt stof:
 - Side 51: Arbejde ved variabel kraft-fjeder
 - Opgave: 6/5
 - Side 58-60: Potentiel energi og mekanikkens energisætning
 - Opgaver: 6/22-6/28



$$W = F \cos(\theta) \cdot \Delta s$$

F kraftens størrelse

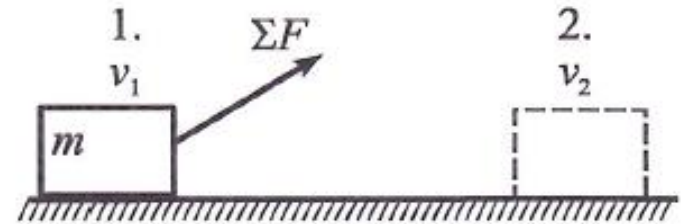
Δs partiklens forskydning

θ kraftens vinkel med forskydningen

$$\textcircled{1} \rightarrow \sum F_x = m \cdot a_x$$

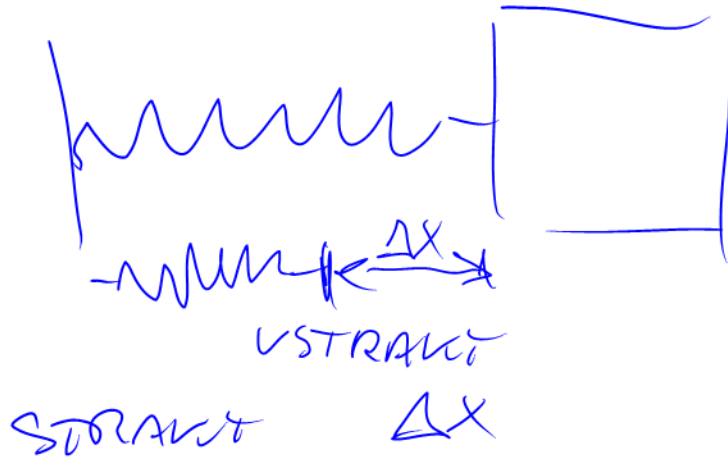
$\textcircled{2}$

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$$



$$\Sigma W = \Delta E_k = E_{k2} - E_{k1} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2 \Sigma W}{m} + v_1^2}$$



$$F_j = k \cdot \Delta x$$

$$W_{F_j} = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$$

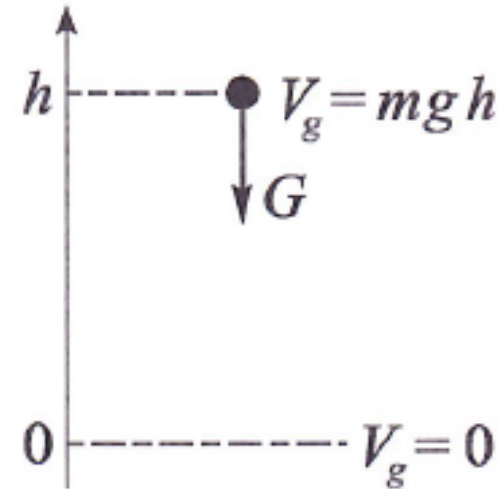
POSITIV NÅR FJEDER TRÆKKER SIG SAMMEN (ELLER HVIS SAMMENTRÆKTE FJEDER RETTER SIG UD)

LAV OPG 6/5

NEGATIV NÅR FJEDEREN BLIVER STRAKT (ELLER TRÆKKE SAMMEN) FRA AFSLAPPE TILSTAND

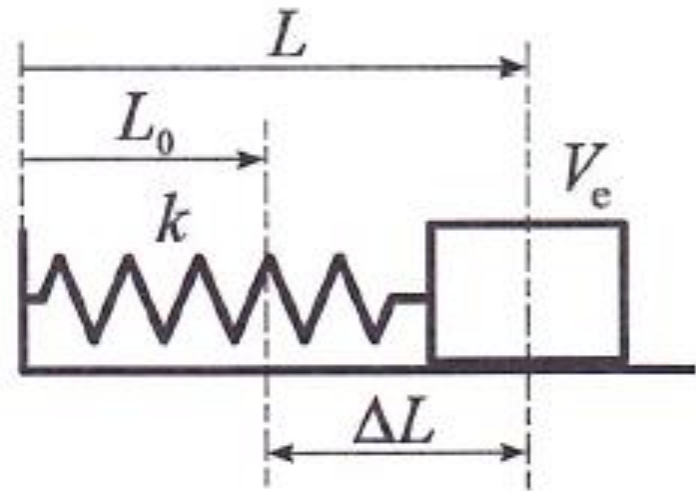
Tyngdepotentiell energi

$$V_g = (m g) \cdot h$$



Fjederpotentiel energi

$$V_e = \frac{1}{2} k (\Delta L)^2$$



Mekanikkens energisætning

$$E = E_{\text{mek}} = E_{\text{k}} + V_{\text{g}} + V_{\text{e}}$$

Såfremt de ikke konservative kræfters arbejde W_{ik} er nul, er den mekaniske energi konstant (bevaret).

$$\Delta E = 0 \quad \Leftrightarrow \quad E_2 = E_1 \quad , \text{ for } W_{\text{ik}} = 0$$

b. Anvendelse af energisætningen

1. Tegn start og slut & Vælg nulpunkt for V_g	Tegn startstillingen (1) og slutstillingen (2). Vælg et passende nulpunkt for den tyngdepotentielle energi, og indtegn nulpunktet ($V_g = 0$). Nulpunktet vælges normalt i laveste position. Marker de lodrette afstande fra nulpunktet h_1 og h_2 .
2. Opskriv samlet energi	Opskriv udtryk for den samlede energi i startstillingen (E_1) og i slutstillingen (E_2). $E = E_{\text{kin}} + V_g + V_e$ samlet mekanisk energi $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$ kinetisk energi $V_g = m g h$ tyngdepotentiel energi (husk h er med fortegn) $V_e = \frac{1}{2} k (\Delta L)^2$ fjederpotentiel energi
3. Beregn W_{ik} Eller konstater at W_{ik} er nul.	Tegn frigjort legeme af partiklen, og marker de ikke konservative kræfter, som er alle kræfter på nær tyngdekraften og fjederkræfter. Beregn de ikke konservative kræfters arbejde W_{ik} . Husk specielt, at en krafts arbejde er nul, hvis kraften er vinkelret på forskydningen. Dette er tilfældet for en bevægelse i en glat føring, idet kraften fra føringen er vinkelret på forskydningen.
4. Anvend energisætningen $W_{\text{ik}} = \Delta E = E_2 - E_1$	Energisætningen er egnet til at bestemme en fart, et arbejde eller en afstand.

En kugle på 750 gram falder frit fra 3 meters højde. Den rammer en fjeder med fjederkonstant 4,4 kN/m.

- Hvad er kuglens fart i det øjeblik den rammer fjederen? v
- Hvor meget trykkes fjederen sammen?
- Hvad er kuglens fart på det tidspunkt, hvor fjederen er halvejs sammentrykt?

$m = 0,750 \text{ kg}$

① $E_1 = E_k + V_g + V_e = 0 + mgh + 0$

$E_1 = mgh$

$E_2 = \frac{1}{2}mv^2 + mg \cdot 0 + \frac{1}{2}k \cdot 0^2 = \frac{1}{2}mv^2$

$\Delta E = 0 \quad E_1 = E_2 \quad mgh = \frac{1}{2}mv^2$

$2gh = v^2$

$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,82 \cdot 3}$

$v = 7,6759 \quad \underline{\underline{v = 7,7 \frac{m}{s}}}$

The diagram shows a ball falling from a height of 3m. A vertical arrow on the left is labeled '3m h'. Below the ground line, a spring with constant 'k' is shown. Three states are marked with circled numbers: 1 is at the top of the fall, 2 is at the point of impact with the spring, and 3 is at the point where the spring is half-compressed. A vertical arrow labeled 'Δh' indicates the distance from the ground to state 3.

$$E_3 = \overset{\checkmark}{E_k} + \overset{\checkmark}{V_g} + V_e = \frac{1}{2} m \cdot 0^2 + m \cdot g \cdot (-\Delta L) + \frac{1}{2} k \cdot (\Delta L)^2$$

$$E_3 = -mg\Delta L + \frac{1}{2} k \Delta L^2$$

$$\Delta E = 0 \quad E_3 = E_2 = E_1 = mgh$$

$$-0,75 \cdot 9,82 \cdot \underline{\Delta L} + \frac{1}{2} \cdot 4,4 \cdot 10^3 \cdot \underline{\Delta L}^2 = 0,75 \cdot 9,82 \cdot 3$$

$$\Delta L = \begin{cases} 0,1019035 \\ -0,0985 \end{cases}$$

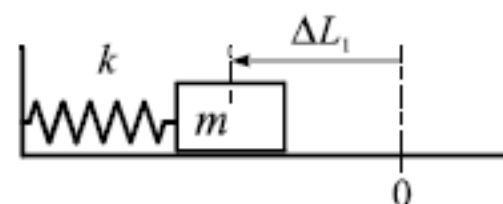
$$\underline{\underline{\Delta L = 0,10 \text{ m}}}$$

► EKS. 6/4 Energisætningen, Fjederpotential energi

En partikel med massen m er i forbindelse med en fjeder med fjederkonstanten k og et glat vandret underlag. Partiklen starter fra hvile i den viste stilling, hvor fjederen er sammentrykt stykket ΔL_1 .

a) Beregn partiklens fart i den position, hvor fjederen er strakt stykket ΔL_2 .

Data: $m = 20 \text{ kg}$; $k = 0,80 \text{ kN/m}$; $\Delta L_1 = 0,40 \text{ m}$; $\Delta L_2 = 0,20 \text{ m}$



► EKS. 6/5 Fjederpotential energi → Kinetisk energi → Tyngdepotential energi

En partikel med massen m er i forbindelse med en fjeder med fjederkonstanten k og med en glat føring. Partiklen starter bevægelse i den stilling (1.), hvor fjederen er sammenpresset stykket ΔL , og hvor føringen er vandret.

- Bestem partiklens fart, når den er fri af fjederen.
- Bestem den største højde, som partiklen opnår.

