Föreläsning 17 25/02-15

Energilagar

$U_{1-2} = T_2 - T_1$: Lagen om den kinetiska energin

$U = \int_{\bar{r}_1}^{\bar{r}_2} \bar{F} \cdot d\bar{r}$: Arbete

$V = \int_{ref}^{\bar{r}} dV = -\int_{ref}^{\bar{r}} \bar{F} \cdot d\bar{r}$: Potentiell energi (Konservativa krafter)

$T + V = T_0 + V_0$: Mekaniska energilagen (Konservativa krafter)

Allmänt uttryck för energi och arbete:

$$(*) \quad U'_{1-2} = (T_2 - T_1) + \underbrace{(V_{g2} - V_{g1}) + (V_{f2} - V_{f1})}_{\text{Överflyttade från VL i } U_{1-2} = T_2 - T_1}$$

U'_{1-2}: Arbete från icke-konservativa krafter

T: Kinetisk energi

V_g: Lägesenergi (Potentiell energi)

V_f: Fjäderenergi elastisk energi (Potentiell energi)

$T = \frac{mv^2}{2}$, $V_g = mgh$, $V_f = \frac{kx^2}{2}$

m: massa, v: fart, g: tyngdacceleration

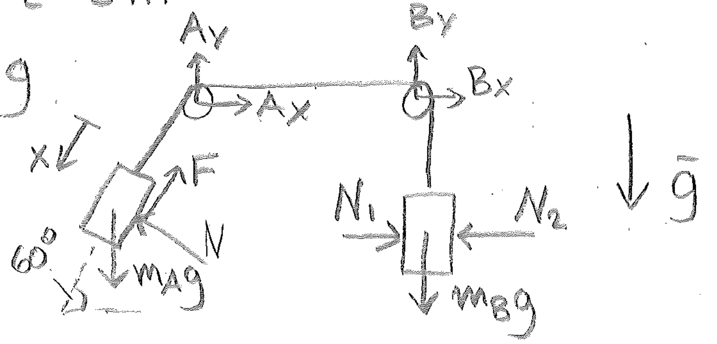
h: höjd i tyngdkraftsfältet relativt vald nollnivå (fix)

k: fjäderkonstant, x: fjäderförlängning / förkortning
Jämfört med naturlig längd på fjädern

Effekt: $P = \frac{dU}{dt}$

Uppgift 8.11

Frilägg



Nollnivån i läge 1

Läge 1	Läge 2
$V_{gA_1} = 0$	$V_{gA2} = -m_A g\, x \sin 60^\circ$ Ej "spikat" x!
$T_{A1} = 0$	$T_{A2} = \frac{1}{2} m_A \dot{x}^2$
$V_{gB1} = 0$	$V_{gB2} = m_B g\, x$
$T_{B1} = 0$	$T_{B2} = \frac{1}{2} m_B \dot{x}^2$

$$U'_{1-2} = \int_0^x F\,dx = \int_0^x (-\mu m g \cos 60^\circ)\,dx$$

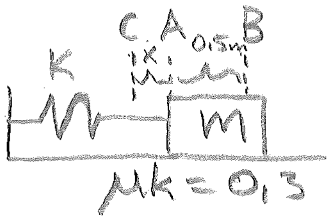
$F = \mu N$ Friktionsvillkor

$\Sigma F_y = m a_{Gy}$ $N - mg\cos 60^\circ = 0$

Insättning ger $\Rightarrow$ ... (Kolla hemsidan)

Extenta 26/08-03

2)



• Allmänt uttryck för energi/arbete

$$U'_{1-2} = (T_2 - T_1) + (V_{g2} - V_{g1}) + (V_{f1} - V_{f2})$$

Läge A

$T_A = \frac{m v_A^2}{2}$

$V_{gA} = 0$

$V_{fA} = 0$

$U' = ?$

Läge B

$T_B = 0$

$V_{gB} = 0$

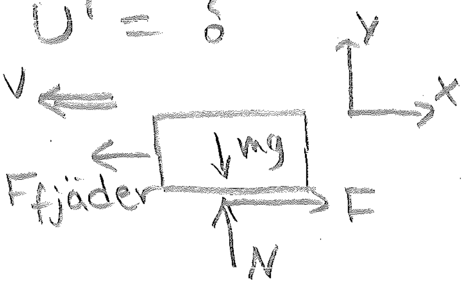
$V_{fB} = \frac{k}{2} \cdot 0{,}5^2$

Läge C

$T_C = 0$

$V_{gC} = 0$

$V_{fC} = \frac{k}{2} x^2$



$\Sigma F_Y = m a_{GY}$

$N - mg = m \cdot 0$

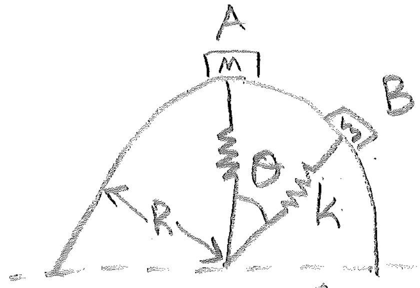
Friktionssamband: $F = \mu_k N$

$U'_{B-A} = -\mu_k m g \cdot 0{,}5$

$U'_{B-C} = -\mu_k m g \cdot (0{,}5 + x)$

Insättning ger $\Rightarrow$ ... (Kolla hemsidan)

5)



Friktionsfritt

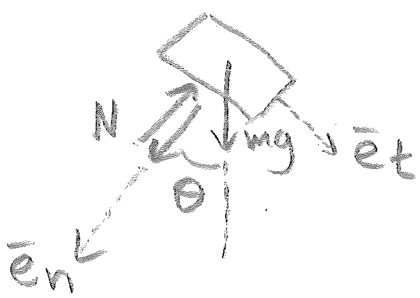
Varför energimetoden?

- Släpps från vila
- Ingen friktion, inga bidrag
- $U' = 0$

$$U'_{A-B} = (T_B - T_A) + (V_{gB} - V_{gA}) + (V_{fB} - V_{fA})$$

Läge A	Läge B
$T_A = 0$	$T_B = \frac{1}{2} m v_B^2$
$V_{gA} = mgR$	$V_{gB} = mgR\cos\theta_0$
$V_{fA} = \frac{k}{2}(R - l_0)^2$	$V_{fB} = \frac{k}{2}(R - l_0)^2$

$\frac{v^2}{\rho}$ $v \leftarrow v_B$, $\rho \leftarrow R$



$\Sigma F_n = m a_n$ $\quad F_{fjäder} - N + mg\cos\theta = m a_n$

$\Sigma F_t = m a_t$ $\quad mg\sin\theta = m a_t$

I läge B gäller att $N = 0$

$F_{fjäder} = k(R - l_0)$