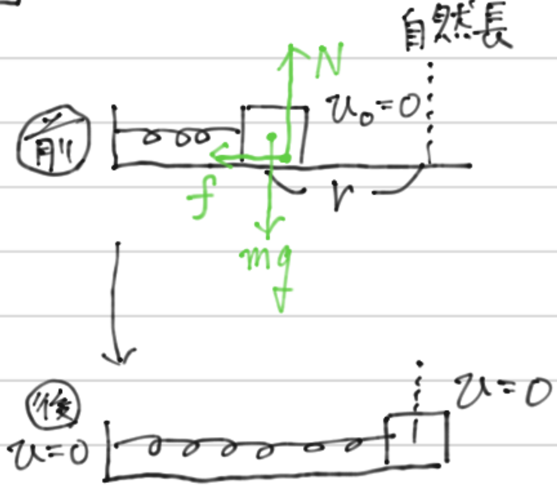
57 (1) 自然長でとまるときがギリギリのrといえる。



(準備)

鉛直のつりあいより

$N=mg$

$\boxed{公式}$ $f=\mu N$ に代入して

$f=\mu mg$ … ①

解説では、運動エネルギーと仕事(保存力+非保存力)の関係で求めている。

摩擦の仕事 $W_f=-\mu mgr$

弾性力の仕事 $W_k=+\frac{1}{2}kr^2$ ($W=U_{前}-U_{後}$)

$$\underbrace{0}_{K_{前}}\underbrace{-\mu mgr+\frac{1}{2}kr^2}_{W_{全}}=\underbrace{0}_{K_{後}}$$

$$\therefore\ r=\frac{2\mu mg}{k}$$

このrよりちぢめればよいので $\underline{r>\frac{2\mu mg}{k}}$ //

※ 力学的エネルギーEと非保存力による仕事$W_{非}$の関係より

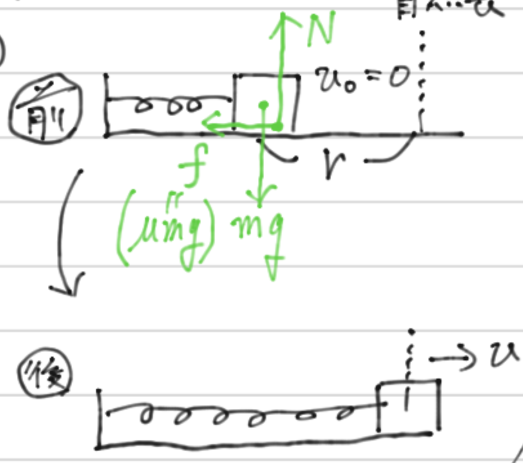
$$\underbrace{E_{前}}_{\frac{1}{2}kr^2}+\underbrace{W_{非}}_{(-fr)}=\underbrace{E_{後}}_{0}$$

$$\frac{1}{2}kr^2+(-fr)=0$$

としても同じ結果が得られる。

$\boxed{57}$ 続き

(2)



左図の2場面で
運動エネルギーとW全の
式をたてると

$$\underbrace{0}_{K_{前}}\underbrace{-\mu mgr+\frac{1}{2}kr^2}_{W_{全}}=\underbrace{\frac{1}{2}mv^2}_{K_{後}}$$

(解説の①式)

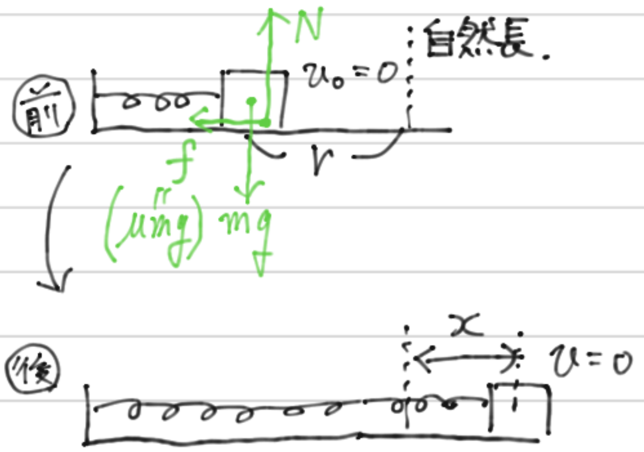
$$\therefore v=\sqrt{\frac{k}{m}r^2-2\mu gr}$$

※ 力学的エネルギーと非保存力の仕事W非の関係より

$$\underbrace{\frac{1}{2}kr^2}_{E_{前}}\underbrace{-\mu mgr}_{W_{非}}=\underbrace{\frac{1}{2}mv^2}_{E_{後}}$$

としてもよい.

(3) 運動エネルギーとW全部の式と指定されているので
力学的エネルギーの式は答えにできないので注意



$$W_f=-\mu mg(r+x)$$

$$W_k=U_{前}-U_{後}$$
$$=\frac{1}{2}kr^2-\frac{1}{2}kx^2$$

⇓

$$K_{前}+W_{全}=K_{後}$$

$$\underbrace{0}_{K_{前}}\underbrace{-\mu mg(r+x)+\left(\frac{1}{2}kr^2-\frac{1}{2}kx^2\right)}_{W_{全}}=\underbrace{0}_{K_{後}}$$