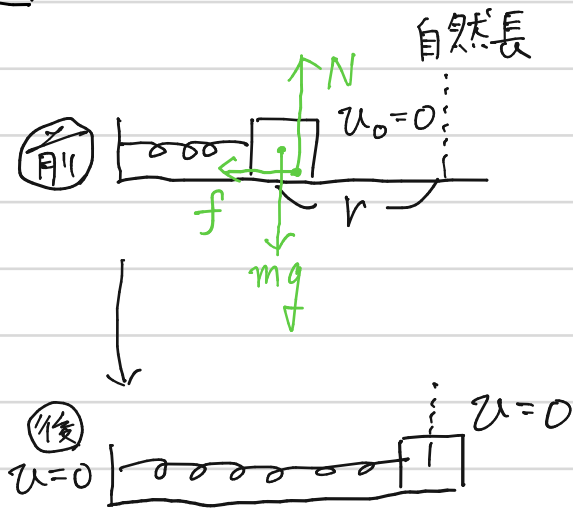


52 (1) 自然長でとまるときがギリギリのrといえる。



(準備)

鉛直のつりあいより

$$N = mg$$

公式 $f = \mu N$ に代入して

$$f = \mu mg \dots \textcircled{1}$$

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 $W_k = +\frac{1}{2}kr^2$ ($W = U_{\text{前}} - U_{\text{後}}$)

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

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

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

※ 力学的エネルギーEと非保存力による仕事 $W_{\text{非}}$ の関係より

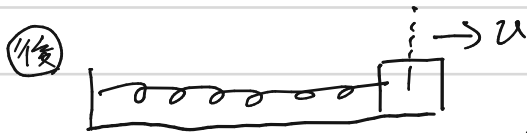
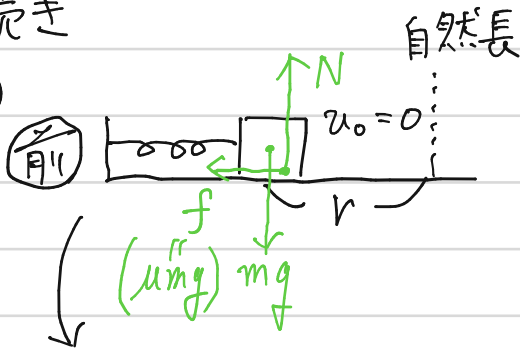
$$E_{\text{前}} + W_{\text{非}} = E_{\text{後}}$$

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

としても同じ結果が得られる。

52 続き

(2)



(解説の
①式)

左図の2場面で
運動エネルギーと $W_{全}$ の
式を立てると

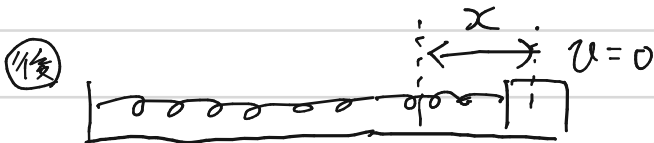
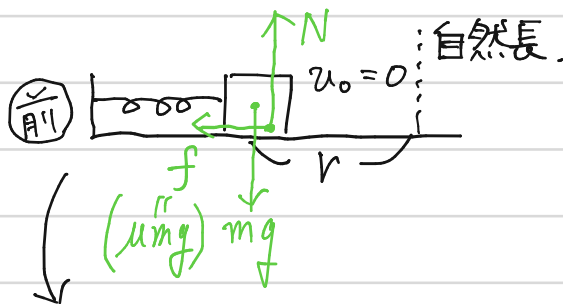
$$0 - \underbrace{\mu mgr}_{W_{全}} + \underbrace{\frac{1}{2}kr^2}_{K_{前}} = \underbrace{\frac{1}{2}mv^2}_{K_{後}}$$

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

※ 力学的エネルギーと非保存力の仕事 $W_{非}$ の関係より

$$\underbrace{\frac{1}{2}kr^2}_{E_{前}} - \underbrace{\mu mgr}_{W_{非}} = \underbrace{\frac{1}{2}mv^2}_{E_{後}} \quad \text{としてもよい.}$$

(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ないの注意



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

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

↓

$$0 - \underbrace{\mu mg(r+x)}_{W_{全}} + \underbrace{(\frac{1}{2}kr^2 - \frac{1}{2}kx^2)}_{\Delta K} = 0$$

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