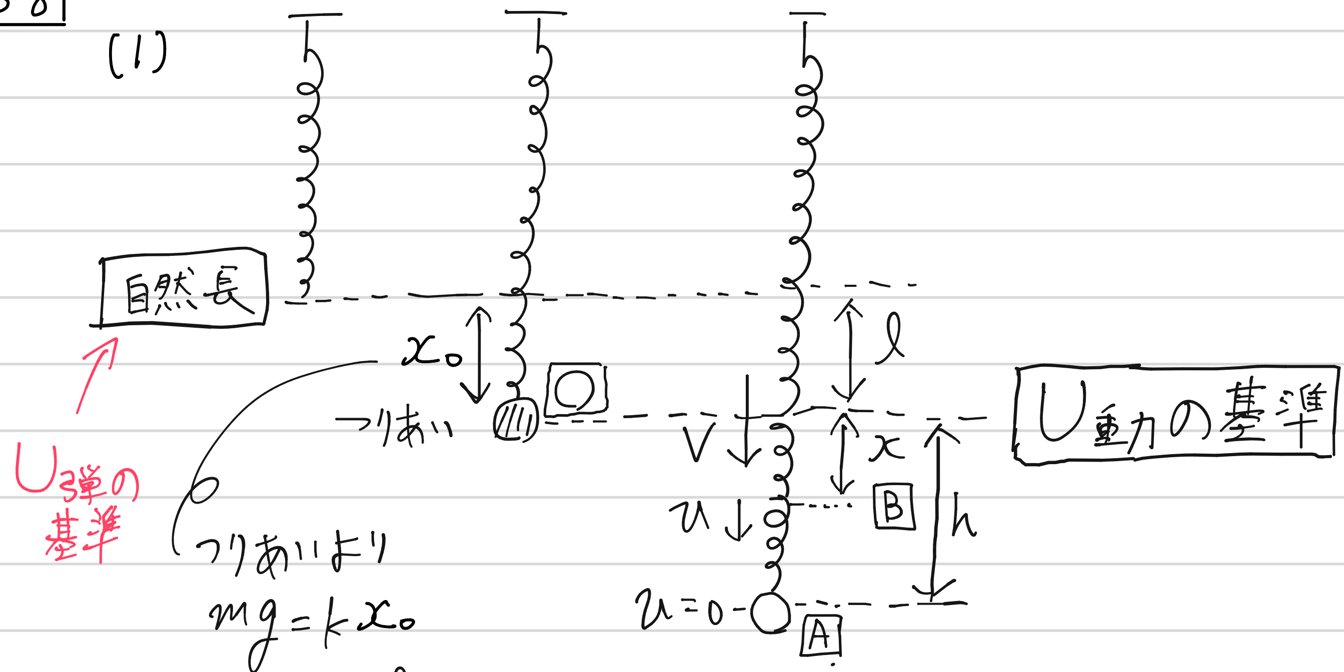
$\boxed{58}$

(1)



つりあいより

$mg = kx_0$

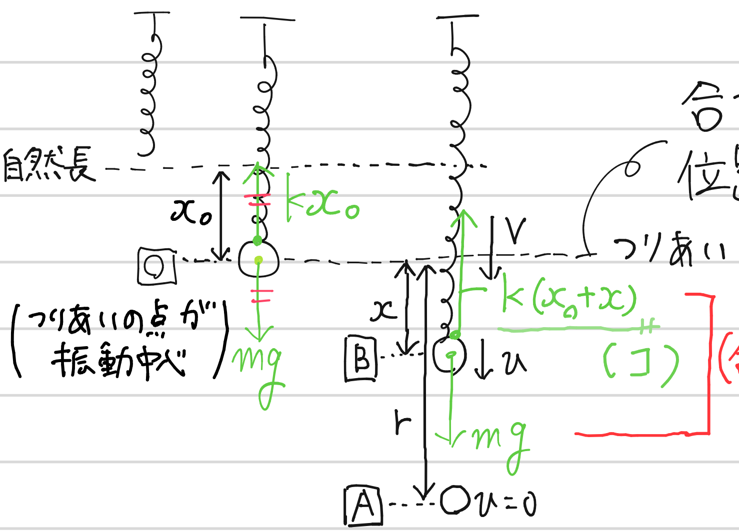
$\therefore x_0 = \frac{mg}{k}$

⇩ 情報を整理して計算すると

	K	U弾	U重力
O	$\frac{1}{2}mV^2$ ア	$\frac{1}{2}kx_0^2 = \frac{m^2g^2}{2k}$ イ	0 ウ
B	$\frac{1}{2}mv^2$ エ	$\frac{1}{2}k(x_0+x)^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{mg}{k}+x\right)^2$ オ	$-mgx$ カ
A	0 キ	$\frac{1}{2}k(x_0+r)^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{mg}{k}+r\right)^2$ ク	$-mgr$ ケ

58 続き

(2) 点O



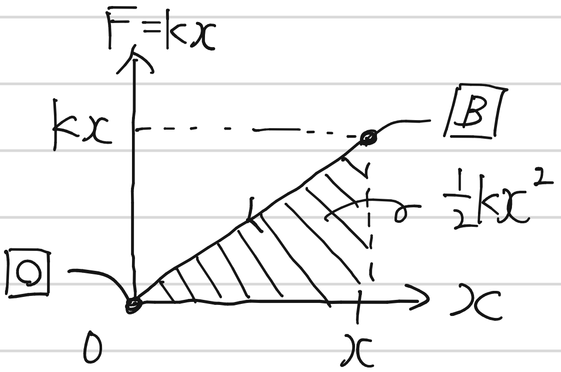
合力による位置エネの基準

合力は上向きに
$k(x_0+x)-mg$
$\Rightarrow kx_0+kx-mg$
$\Rightarrow kx \quad (\because mg=kx_0)$

(合力) $= \underline{kx}$ (サ)
$(\because kx_0=mg)$

基準に移動するまでの間にどれだけ合力が仕事をするか、が持っていた位置エネと考えてよい

合力 kx の仕事量はグラフで考えられる



B → O で $\frac{1}{2}kx^2$ の仕事をできる といえる。
(力と移動力の向きが同じなことを確認)

よってBでは
$$U_B = +\frac{1}{2}kx^2$$
のエネルギーをもっているといえるのだ。

A → O のときも同様に考えてまとめると

	運動エネ	合力エネ
O	$\underline{\frac{1}{2}mV^2}$ シ	$\underline{0}$ ス
B	$\underline{\frac{1}{2}mv^2}$ セ	$\underline{\frac{1}{2}kx^2}$ ソ
A	$\underline{0}$ タ	$\underline{\frac{1}{2}kr^2}$ チ

58 [B]続き

(別解)

前運動エネ $+ W_{全部} =$ 後運動エネ

の式をたてて変形して

前力学エネ $+ W_{非保存力} =$ 後力学エネ

として、合力による位置エネを考えてもよい。

B → O と運動したとすると、

$$\underbrace{\frac{1}{2}mv^2}_{K_B} + \underbrace{\frac{1}{2}k(x_0+x)^2 - \frac{1}{2}kx_0^2}_{W_{弾性力}\ (U_{前}-U_{後})} \underbrace{- mgx}_{W_{mg}\ (仕事はB\to Oだと負)} = \underbrace{\frac{1}{2}mV^2}_{K_O}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 + \cancel{\frac{1}{2}kx_0^2} + \cancel{kx_0 x} + \frac{1}{2}kx^2 - \cancel{\frac{1}{2}kx_0^2} - \cancel{mgx} = \frac{1}{2}mV^2$$

$(\because kx_0 = mg)$

$$\Rightarrow \underbrace{\frac{1}{2}mv^2}_{K_B(セ)} + \underbrace{\frac{1}{2}kx^2}_{U_B(ソ)} = \underbrace{\frac{1}{2}mV^2}_{K_O(シ)} \underbrace{}_{U_O(=0)(ス)}$$

同様に

A → O で立式したり、A → B などで立式して

表のようになることを確かめてみましょう。