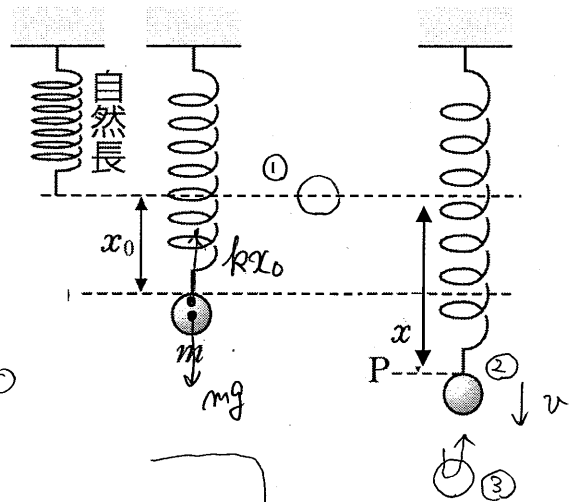


7 図のように、天井に固定された軽いばねに質量 m のおもりをつるしたところ、自然長から x_0 だけ伸びた点でつり合った。このおもりを手で自然長の位置まで持ち上げ、手を離すと、ばねは上下に振動した。重力加速度の大きさを g とする。また、自然長から x だけ下の点を P とする。



- (1) このばねのばね定数はいくらか。
 (2) 点 P でのおもりの速さを v とする。手を離れた位置と、点 P で力学的エネルギー保存則の式を立て、速さ v を求めなさい。

(1) 力のつりあいより、 $= 0$

$\Rightarrow k =$

★大事 上の基準を、自然長とし、
 (2) 上の基準を、自然長とし、

①
$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 + \frac{1}{2}kx_0^2$$

(3) (2) より、おもりの速さの最大値と、そのときの x を求めなさい。(2) で求めた v が最大になるのは x がいくらのとき? 2次関数の問題)

(4) おもりが到達する最下点の位置を求めよ。(ヒント: 最下点は速度が 0)

(2) $f(x) = -\frac{g}{x_0}(x-x_0)^2 + \dots$
 $x = \dots$ とき、最大値 $v_{max} = \dots$

(4) ① $0 + 0 + 0 = 0 + \frac{1}{2}kx^2$
 (3) $x \neq 0$ より、 \dots

(1) $\frac{mg}{x_0}$ (2) $v = \sqrt{-\frac{g}{x_0}x^2 + 2gx}$ (3) $x = x_0$ のとき最大値 $\sqrt{gx_0}$ (4) $2x_0$

問6 解答・計算スペース

(1) $v = \ell \sqrt{\frac{k}{m+M}}$ (2) $x = \ell \sqrt{\frac{M}{m+M}}$ (3) $\ell \geq \sqrt{\frac{2(m+M)gh}{k}}$