

質量が m である 2 つの小さな物体 A と B を、自然の長さ L 、ばね定数 k の重さが無視できるばねの両端につける。それを、A が鉛直な壁に接するように、水平な床の上に置く。図に示すように、B に力を加えてばねを自然の長さから長さ l だけゆっくり縮め、瞬時に力を除く。A が壁から離れた後、ばねの midpoint P から見て、A と B はそれぞれ単振動する。物体の運動に関する以下の問いに答えよ。ただし、床と壁は平らでなめらかである。

- (1) A が壁から離れるときの、B の速さ v_0 を求めよ。
- (2) A が壁から離れた直後の、ばねの midpoint P の速さ v_P を v_0 を用いて表せ。
- (3) A が壁から離れる時刻を $t = 0$ とし、その後、ばねの長さが初めて自然の長さ L になる時刻を $t = t_1$ とする。 t_1 を求めよ。
- (4) 時刻 $t = t_1$ の後、ばねの長さが次に自然の長さ L になる時刻を $t = t_2$ とする。時刻 $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$ におけるばねの長さ L_S を L と l を用いて表せ。
- (5) 時刻 $t = t_2$ における A の速さ v_A を求めよ。
- (6) 時刻 $t = t_2$ に、B に水平方向の撃力を加えたところ、ばねの midpoint P が静止した。撃力とは極めて短い時間に物体に作用する力である。撃力の力積の大きさ I を v_0 を用いて表せ。