

(問題 6 の続き)

問 3 次の文章を読んで設問(1)～(4)に答えよ。

図 3 に示すように、自然長が  $l$  で質量の無視できる 2 つの同じばね (ばね定数を  $k$  とする) にそれぞれ質量  $m$  の質点 (おもり) を付けてつなげ、天井から吊るした。質点は上から質点 A, 質点 B とする。質点には鉛直下向きに重力がはたらくとする。ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。ばねを天井から吊るした点を原点にして下向きに  $x$  軸をとる。時刻  $t$  における質点の位置を  $x_1(t), x_2(t)$  とする。

- (1) 質点 A および質点 B の運動方程式を求めよ。
- (2) 質点 A および質点 B のつりあいの位置を  $x_{10}, x_{20}$  とする。  $x_{10}, x_{20}$  を  $m, k, l, g$  を用いて表せ。
- (3)  $y_1(t) \equiv x_1(t) - x_{10}, y_2(t) \equiv x_2(t) - x_{20}$  で定義される新たな変数を導入する。設問(1)で求めた運動方程式を  $y_1(t), y_2(t)$  を用いて書き直せ。
- (4) このようなばね-質点系においては、質点 A と質点 B が同じ角振動数  $\omega$  で振動することがある。設問(3)の運動方程式を解くことにより、このような振動が可能な単一の角振動数  $\omega$  をすべて求めよ。 ( $\omega^2$  の値を示すのみで良い)

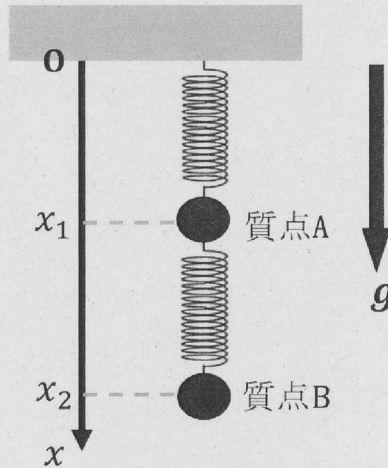


図 3