

学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_ 得点 \_\_\_\_\_

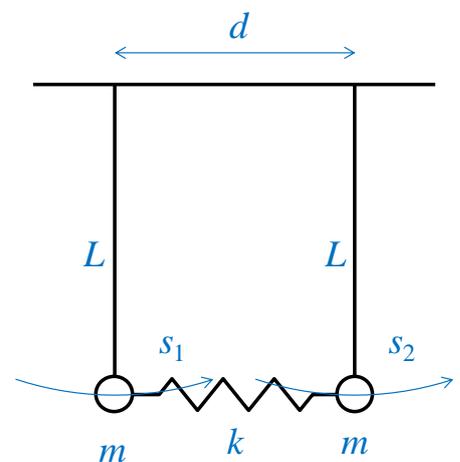
※重力加速度の大きさを  $g$  とする.

Q1: 以下の空欄を埋めなさい(5×5=25).

複数の質点からなる系を記述するのに必要な変数の数を系の \_\_\_\_\_ (A) と呼ぶ.  $n$  個の(A)を持つ系には  $n$  個の \_\_\_\_\_ (B)(振動モードともいう)が存在する. (B)とは, 系の全ての質点と同じ振動数, \_\_\_\_\_ で振動している状態で, それゆえ, ある瞬間には全ての質点が同時に \_\_\_\_\_ になる. 系のあらゆる振動は(B)の \_\_\_\_\_ で表せることが知られている.

Q2: 図のように, 質量  $m$  のおもりからなる振り子をばねでつないだ. ばねの自然長は  $d$  である. 軌道に沿ったおもりの変位を  $s_1, s_2$  とする. 以下の間に答えよ.

(1) 左のおもりに働く力を求めよ. 振れ角は小さく,  $\sin\theta \sim \theta$  の近似が使える. ばねの力を求めるとき, おもりは水平に動くとしてよい(10).

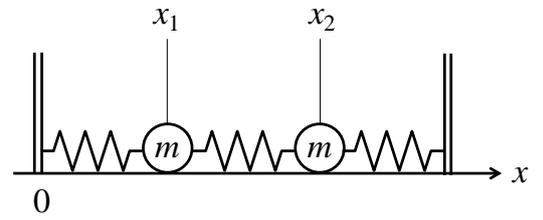


(2)  $s_1, s_2$  が従う運動方程式をそれぞれ示せ(5×2=10).

$$m \frac{d^2 s_1}{dt^2} = \quad \quad \quad m \frac{d^2 s_2}{dt^2} =$$

(3) 系には 2 個の基準振動が存在する. それぞれの角振動数を答えよ(5×2=10).

Q3: 水平で摩擦のない床の上に、距離  $3L$  離れた 2 枚の壁があり、質量  $m$  の小さなおもり 1 とおもり 2 を 3 本のばねでつなぐ。ばねの自然長は  $L$ 、ばね定数は  $k$  である。図のように座標系を取り、おもり位置を  $x_1, x_2$  とする。以下の間に答えよ。



(1) 左, 中央, 右のそれぞれのばねの「伸び」を  $L, x_1, x_2$  を使って表わせ(5×3=15).

左 :

中央 :

右 :

(2) おもり 1, おもり 2 の運動方程式を立てよ(5×2=10).

$$m \frac{d^2 x_1}{dt^2} = \qquad m \frac{d^2 x_2}{dt^2} =$$

(3)  $x_1+x_2=X, x_2-x_1=Y$  という新たな二つの変数を仮定し、独立した二つの運動方程式を導きなさい(5×2=10).

$$m \frac{d^2 X}{dt^2} = \qquad m \frac{d^2 Y}{dt^2} =$$

(4)  $X$  と  $Y$  はそれぞれ基準振動を表している。振動の様子を下に描き、それぞれのモードの角振動数を下書きなさい(モード各 5, 振動数各 5, 計 20).

モードX	モードY	記入例

角振動数 \_\_\_\_\_

角振動数 \_\_\_\_\_