

学籍番号 _____ 氏名 _____ 得点 _____

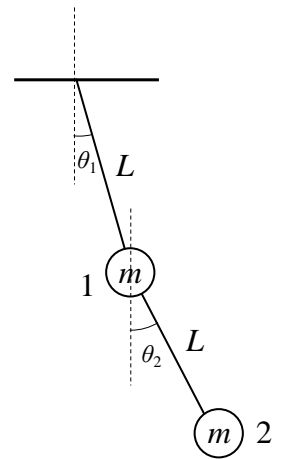
※重力加速度の大きさを g とする.

Q1: 以下の空欄を埋めなさい(5×4=20).

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)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平衡の位置になる. 系のあらゆる振動は(B)の _____ で表すことができる.

Q2: 図のように, 2 個のおもりを直列につないだ振り子を「2重振り子」と呼ぶ. 以下の間に答えよ.

(1) 従属変数を θ_1, θ_2 とする. 振幅が小さい時, おもり 1 にかかる力のひもに垂直な成分を, θ_1, θ_2 を用い表わせ(10).

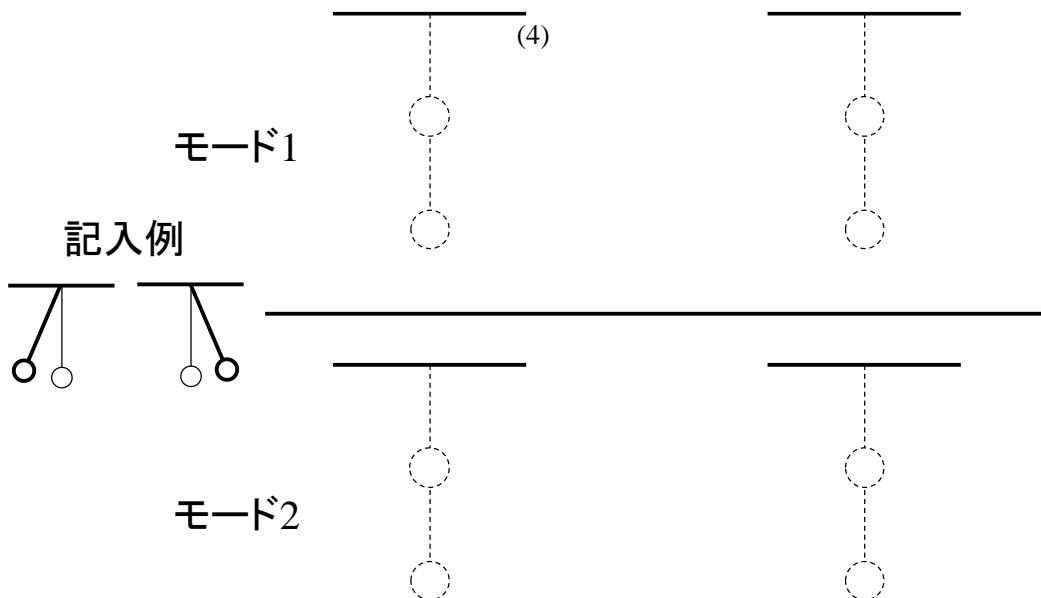


(2) θ_1, θ_2 が従う微分方程式を示せ(5×2=10).

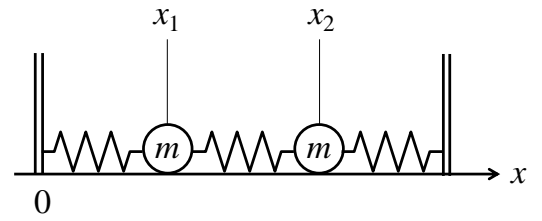
$$\frac{d^2\theta_1}{dt^2} =$$

$$\frac{d^2\theta_2}{dt^2} =$$

(3) 系には 2 個の基準振動が存在する. 振動の最大振幅におけるおもりの位置を, 例に倣って下図に書き込みなさい(5×2=10).



Q2: 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(10).

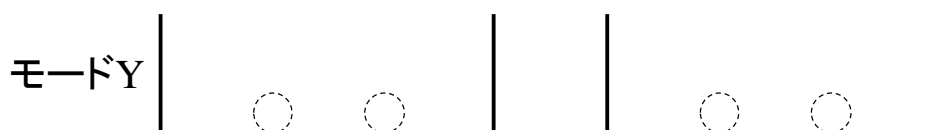
(2) おもり 1, おもり 2 の運動方程式を立てよ(5×2=10).

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

(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 はそれぞれ振動モードを表している。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に書きなさい(モード各 5, 振動数各 5, 計 20).



角振動数 _____

角振動数 _____