

学籍番号 _____ 氏名 _____ 得点 _____

Q1: 以下の空欄を埋めなさい(5×4=20).

質点に働く力が原点からの _____ (文章)に比例し, かつ _____ (文章)の方向を向くとき, 質点は「単振動」を行う. 運動方程式は, 変位を x , 定数を ω^2 として _____ (数式) と書ける. 運動方程式は 2 階の微分方程式だが, 一般解は _____ (A, B は任意定数) と書ける. これは暗記すること.

Q2: 以下の微分方程式で表される現象の角振動数を求めよ(各 10).

(1) $m \frac{d^2 x}{dt^2} = -kx$ 振動は $x(t)$.

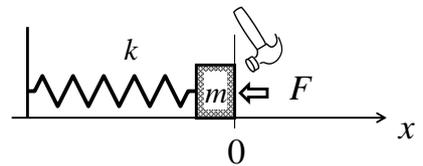
(2) $\frac{1}{C} \int I dt + L \frac{dI}{dt} = 0$ 振動は $I(t)$.

Q3: 運動方程式 $\frac{d^2 x}{dt^2} = -\omega^2 x$ について, 以下の間に答えよ.

(1) 初期条件は, 時刻ゼロにおいて位置が x_0 , 速度が v_0 であった. 運動を決定せよ(10).

(2) 運動の振幅を求めよ(10).

Q4: 図のようなばねとおもりの系がある. 平衡の位置を $x=0$, 右向きを正に定める. 時刻ゼロで, おもりに短い時間 Δt だけ力 F を図の方向に与えた. 以下の問に答えよ.



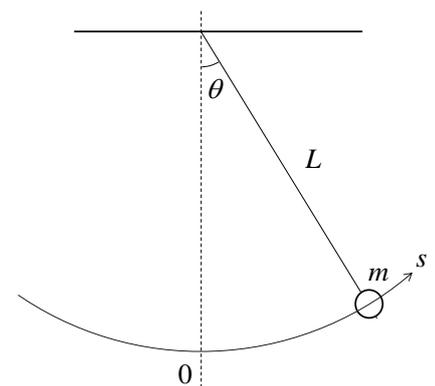
(1) おもりの初速度を求めよ. F は正の量とする(10).

(2) 運動を決定せよ. 初速度を $-v_0 (v_0 > 0)$ とせよ(10).

Q5: おもりの質量が m , 長さ L の振り子について考える.

(1) 独立変数を, おもりの位置を鉛直から軌道にそって測った距離 s とする. s に関する運動方程式を立てなさい(10). ヒント: 運動は s 方向に限定されている

ので, $m \frac{d^2 s}{dt^2} = (\text{力の } s \text{ 方向成分})$



(2) $t=0$ でおもりを $s=s_0$ から静かに放したとして, $s(t)$ を決定せよ. ただし, $\sin \theta \approx \theta$ の近似を採用する(10).