

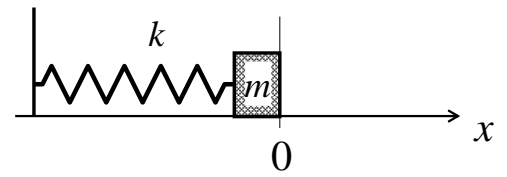
学籍番号 _____ 氏名 _____ 得点 _____

※指定が無い限り, 重力加速度の大きさを g とせよ.

Q1: 以下の空欄を埋めなさい. 一重下線は数式・記号, 二重下線は文字が入る($5 \times 4 = 20$).

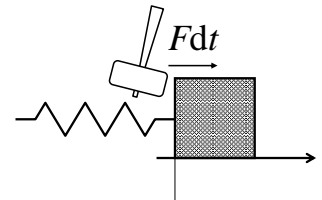
質点に働く力が原点からの _____ に比例し, かつ _____ の方向を向くとき, 質点は「単振動」を行う. 運動方程式は, 変位を x , 定数を ω^2 として _____ と書ける. これは 2 階線形斉次微分方程式だが, 一般解は $x =$ _____ (A, B は任意定数)と書ける. これは暗記すること.

Q2. 摩擦の無い水平な床面で質量 m のおもりをばね定数 k のばねにつなぎ, 図のように固定した. 運動は 1 次元の $x(t)$ とする.



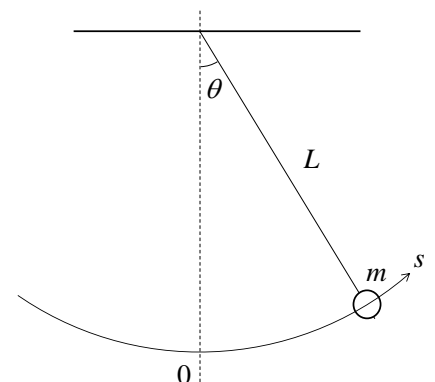
(1) おもりを平衡位置から正の方向に L 伸ばし, $t = 0$ で静かに離した. 運動を決定せよ(10).

(2) 一旦おもりを原点で静止させ, $t = 0$ で, おもりを金槌で叩いて x 方向の力積 Fdt を与えた. 運動を決定せよ(10).



Q3: おもりの質量が m , 長さ L の振り子について考える.

(1) 解くべき変数を, 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. ここで, 角度 θ を s の関数に変換すること(10).

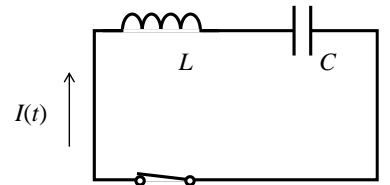


- (2) $t=0$ でおもりを $s=s_0$ から静かに放したとして, $s(t)$ を決定せよ. ただし, 角度は充分小さいとして, 運動方程式を線形化せよ(10).

Q4: 図のような LC 直列回路にキルヒホッフの法則を適用すると

$\frac{1}{C} \int I dt + L \frac{dI}{dt} = 0$ を得る. ここで I は回路に流れる電流である.

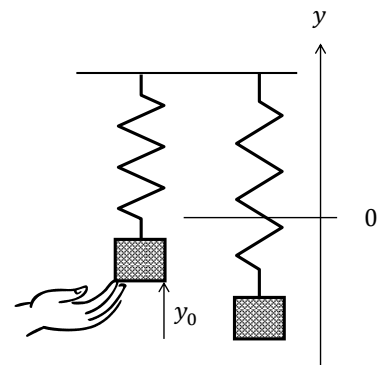
- (1) I についての微分方程式を立てよ.



- (2) この回路の角振動数を答えよ.

Q5: 図のように, 質量 m のおもりをばね定数 k のばねで吊るして静止させ, その後おもりを y_0 だけ押し上げて静かに放すとおもりは単振動する. おもりの平衡位置を原点に, 鉛直上を正に y 軸を取る.

- (1) 運動方程式を立てよ.



- (2) おもりの運動を決定せよ.