

1. ポテンシャル

$$U(x) = ax^2 + bx^4 \quad (1)$$

中での質点の1次元運動を考える． $a$ と $b$ は定数で， $b > 0$ とする．

- (a)  $a > 0$ のとき，ポテンシャルの概形を図示せよ．ポテンシャルの極小点付近は2次関数と見做せるので，エネルギーが(正で)十分小さいとき，質点の運動は単振動となる．角振動数を求めよ．また，振幅をエネルギーの関数として表わせ．
  - (b)  $a < 0$ のとき，ポテンシャルの概形を図示せよ．このときもポテンシャルの極小点付近は二次関数と見做せ，質点の極小点付近の微小運動は単振動となる．角振動数を求め，振幅をエネルギーの関数として表わせ．
2. 風の強い日に，地上にいる海鳥が風に向かって羽を広げるだけで，羽ばたくことなく上昇する様子が見られる．風速を $v$ として，海鳥が羽ばたかずに上昇できる高さ $h$ がどれほどか考えよう．
- (a) 風と共に動く座標系でこの問題を解け．
  - (b) 地面に対して静止している座標系で解け．
  - (c) 風速が10m/sのとき， $h$ はいくらか．
3. 一定の加速度 $a$ で進む電車の中で，長さ $\ell$ の振り子が小さく振れている．周期を求めよ．