

・ばねの弾性力（復元力）と単振動

ばねを引っ張る

= > 元に戻ろうとする力が働く（弾性力）

弾性力（復元力）

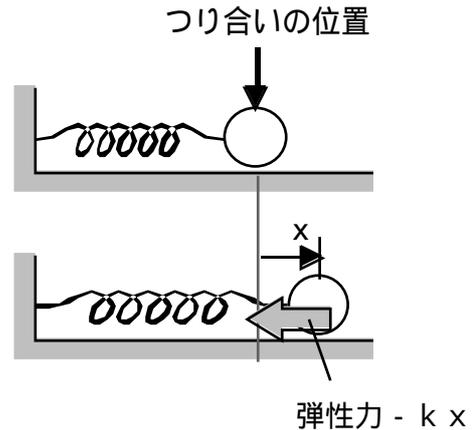
引っ張られた方向と逆向き

つり合いの位置からの変位（距離）に比例

$$\text{弾性力} = - k x$$

k : ばね定数、ばねのかたさ

x : 変位



単振動

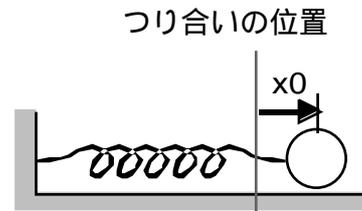
おもりをつり合い点の右側 x_0 で離す

運動方程式

$$m a = - k x$$

加速度

$$a = - k x / m$$



1) 初期段階 0 : $t = 0$, $v = 0$

おもりはつり合い点の右端 (x_0)

弾性力 : 左向き・最大

= > 速度 : 左向き・加速

2) 中間段階 1

おもり = > つり合い点へ

弾性力 : 左向き・徐々に小さくなる

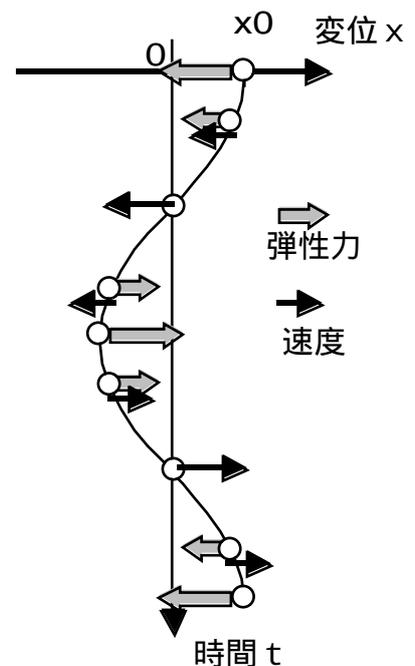
= > 速度 : 左向き・加速

3) 中間段階 2

おもり = > つり合い点通過 ($x = 0$)

弾性力 : 0

= > 速度 : 左向き・最大 (一定)



4) 中間段階 3

おもりはつり合い点の左

弾性力：左向き・徐々に大

= > 速度：左向き・減速

5) 中間段階 4 : $v = 0$, $x = x_0$

弾性力：右向き・最大

= > 速度：右向き・加速

6) 中間段階 5 , 6 , 7 , 8

*) 同じパターンの運動がくり返される

振幅と周期

振幅：つり合いの点から最も離れる距離

*) この場合、おもりをはなした点までの距離 x_0

周期：同じ運動パターンが繰り返される時間

*) 周期と質量・ばね定数・振幅

質量が大 = > おもりは慣性で動きづらい = > 周期は長

ばね定数が大 = > おもりは強く揺られる (加速度大) = > 周期は短

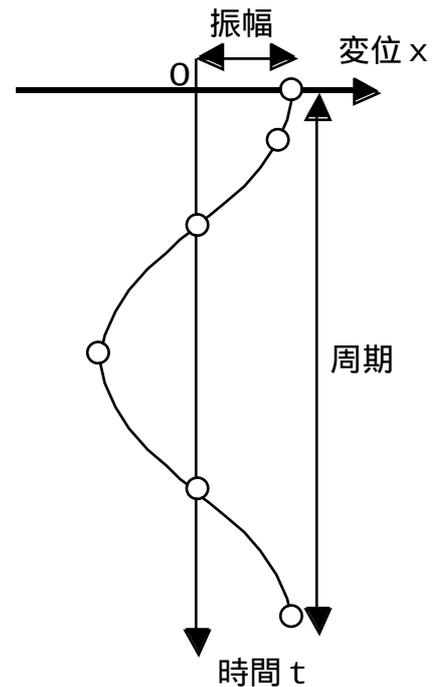
振幅大 = > おもりは強く揺られる = > 周期は同じ

運動する距離が長くなる

周期を表す式

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

*) この式を導くには、運動方程式を解かねばならない (三角関数の微積分)

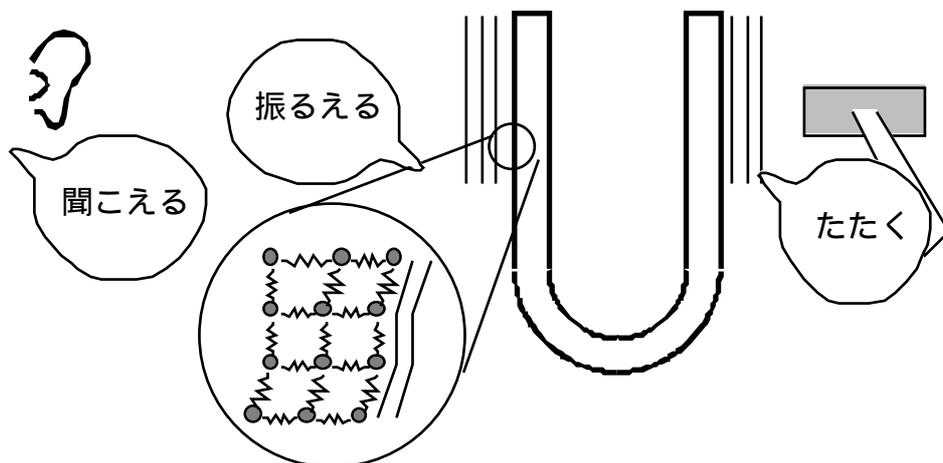


・振動運動と波

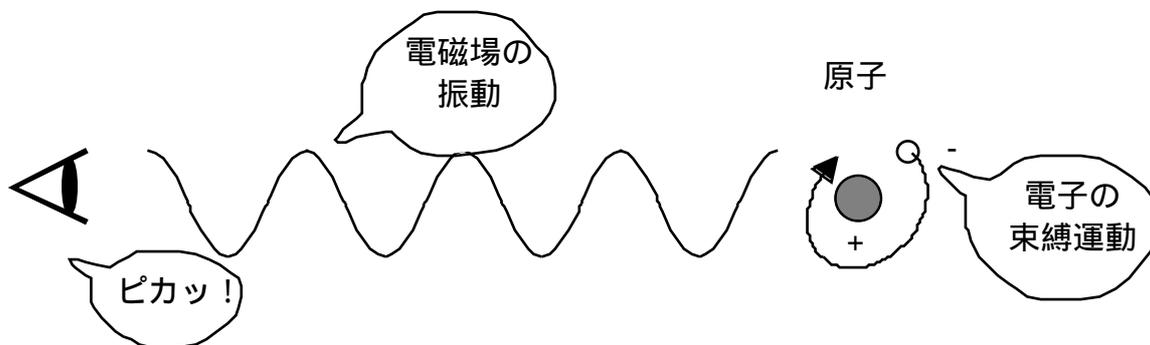
世の中に存在する波：音（波），光（波），重力波

= > 物体の振動運動によって発生

音の発生



光の発生



重力波の発生

