

はじめにお読みください

この文章は、研究室に所属する学生が研究活動の一環として作成してくれたものです。研究室セミナーの時間に輪番で発表してもらい、研究に関連した事項の基礎知識の向上をはかりました。内容・文章ともに未だ不完全なものもありますが、2018 年度に調査してくれたものを公開いたします。

※学生の作成してくれたファイルをそのまま公開しております。ところどころ誤った記述もあるため、内容については保証いたしかねます。ご注意ください。
(2019 年度以降、少しずつ改訂していく予定です。)

2018 年 3 月 名古屋工業大学 川崎・石井研究室
<http://kawasaki.web.nitech.ac.jp/jp/tips/index.shtml>

【執筆者一覧】

・ 卒研究生

伊達 怜実、堀之内 理紗、山田 えみり、吉谷 駿、渡邊 裕介

・ M1

浅井 七海、亀岡 真祐子、近藤 航平、長谷川 毅、横井 和真、高橋 実夏子

・ M2

石亀 弘基、久野 潤也、中村 元海、林 遼治、松下 一樹、眞鍋 駿

・ D3

李 蒼昊

【ラマン・赤外分光法】

1A 23

フォノンの分散曲線って何ですか？

作成日： 2019 年 2 月 25 日

担当者： 中村 元海

フォノンは振動(結晶の格子振動)を粒子として考えたもの(量子化したもの)である。突然だが、ここで質量 m_1, m_2 の粒子がばね定数 k_1, k_2 で 1 次元に繋がれたモデル(Fig.1)を考える。この端の粒子をある周期で振動させた場合、その振動はばねを伝って伝播していくことが予測される(伝播しない振動の周期もある)。この時、振動させた周期と、伝播して発生した波(フォノン, 格子振動)の波長の関係を分散関係という。Fig.1 における分散関係を下記に示す。

$$\omega^2 = \frac{(k_1 + k_2)(m_1 + m_2) \sqrt{(k_1 + k_2)^2(m_1 + m_2)^2 - 16k_1k_2m_1m_2 \sin^2(\frac{Ka}{2})}}{2m_1m_2}$$

この式をグラフ化したものが分散曲線と呼ばれるものになる。

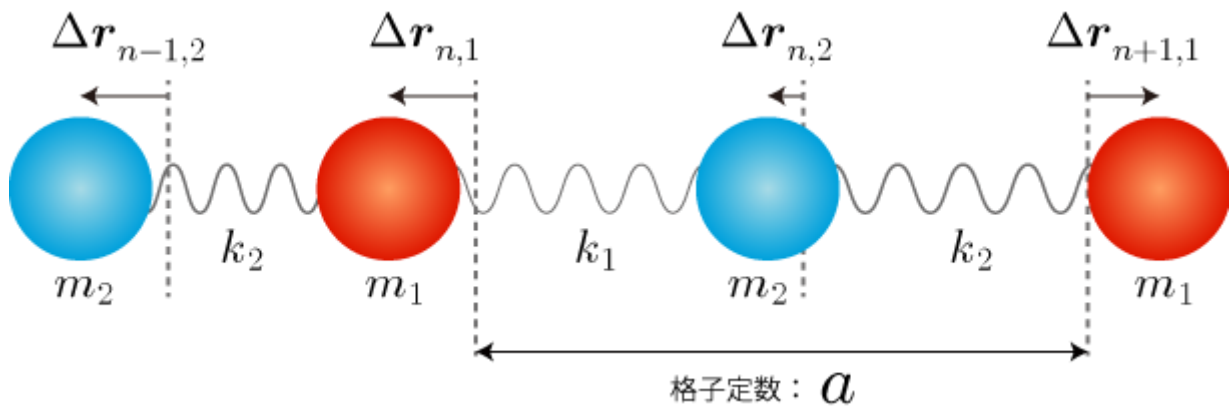


Fig.1 ばね(結合)でつながれた 2 種類の粒子^[1]

参考

[1] <http://www.natural-science.or.jp/article/20161011165543.php>

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%88%86%E6%95%A3%E9%96%A2%E4%BF%82>

http://www.phys.ocha.ac.jp/kawanolab///Lecture2_files/5.pdf