

2014電磁気学

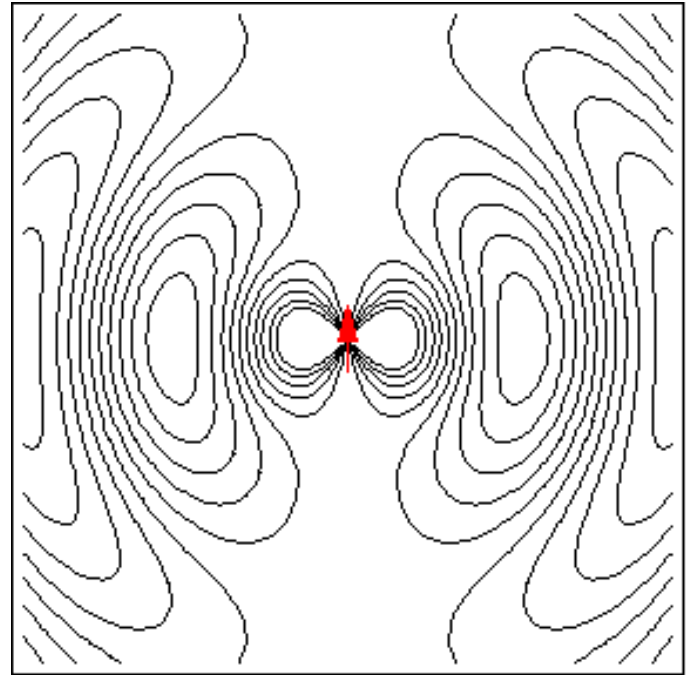
担当: 鳥井 寿夫(とりい よしお) 居室: 16号館224A
tel: 03-5454-6757 (内線46757)
e-mail: ytorii@phys.c.u-tokyo.ac.jp
<http://maildbs.c.u-tokyo.ac.jp/~torii>

授業日: 毎週木曜2限(10:40~12:10)、
10月9日~12月18日、1月8日、15日日(計13回)
曜日振替、休講日なし

皆さんは答えられますか？

- 物はなぜ目に見えるのですか？
- そもそも物質はなぜ光を吸収したり反射したり散乱したりするのですか？
- ガラス中の光速が真空中より遅いのはなぜですか？
- 空はなぜ青いのですか？

テーマは「光(電磁波)」



$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 299,792,458 \text{ m/s (exact)}$$

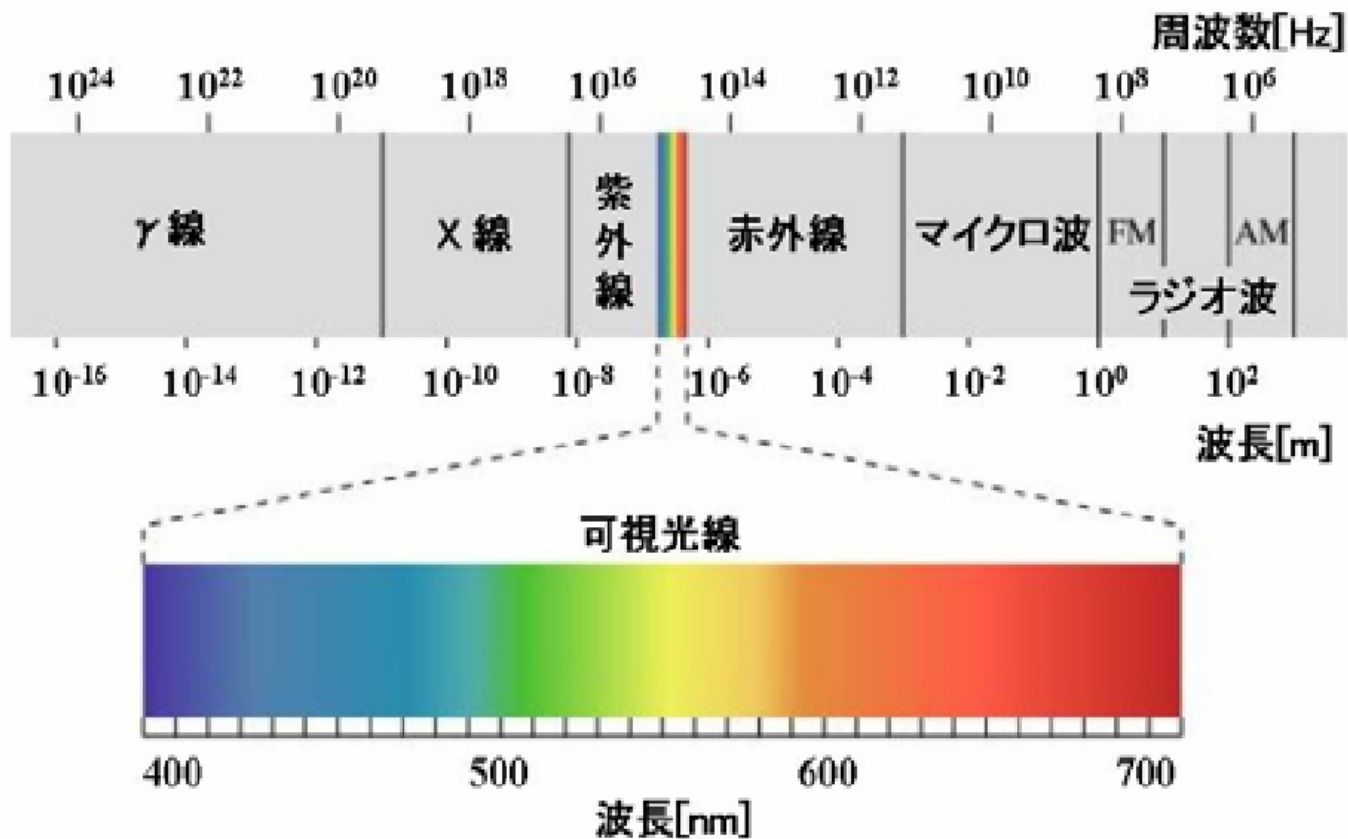


30万km



38万km

光は電磁波の一種



紫 藍 青 緑 黄 橙 赤



The Nobel Prize in Physics 2014

Isamu Akasaki, Hiroshi Amano, Shuji Nakamura

Share this: 1.3K

The Nobel Prize in Physics 2014



Photo: Yasuo
Nakamura/Meijo
University

Isamu Akasaki

Prize share: 1/3



Ill. N. Elmehed. © Nobel
Media 2014

Hiroshi Amano

Prize share: 1/3



Ill. N. Elmehed. © Nobel
Media 2014

Shuji Nakamura

Prize share: 1/3

The Nobel Prize in Physics 2014 was awarded jointly to Isamu Akasaki, Hiroshi Amano and Shuji Nakamura *"for the invention of efficient blue light-emitting diodes which has enabled bright and energy-saving white light sources"*.

光の3原色

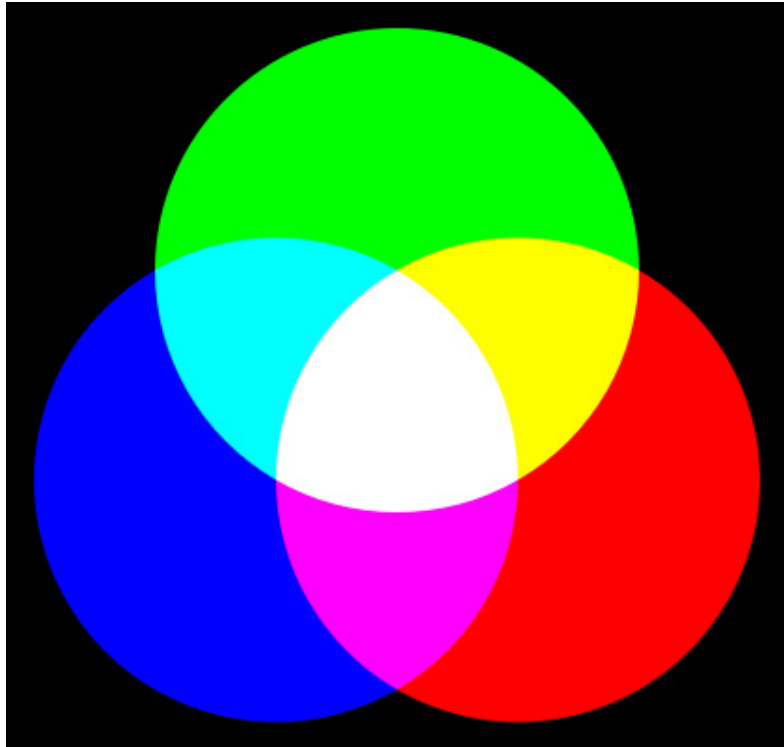
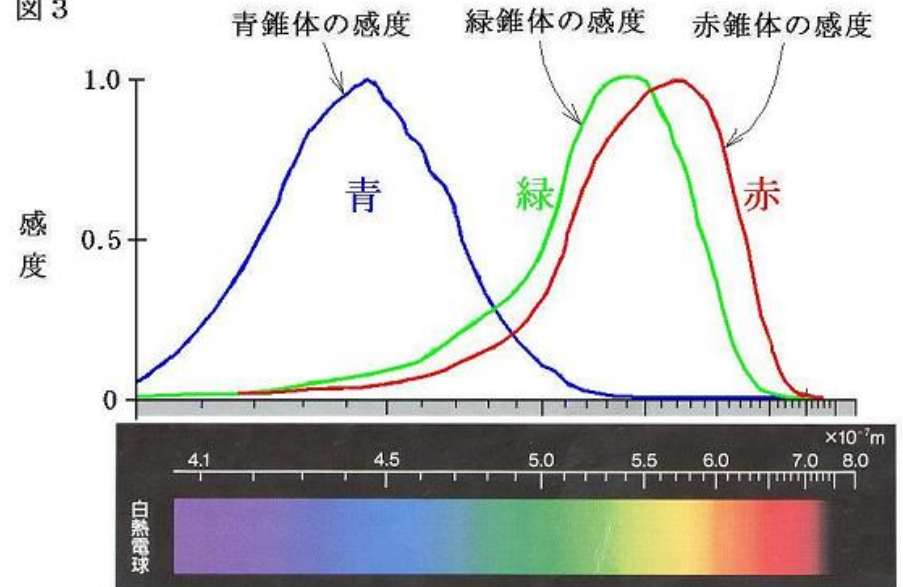
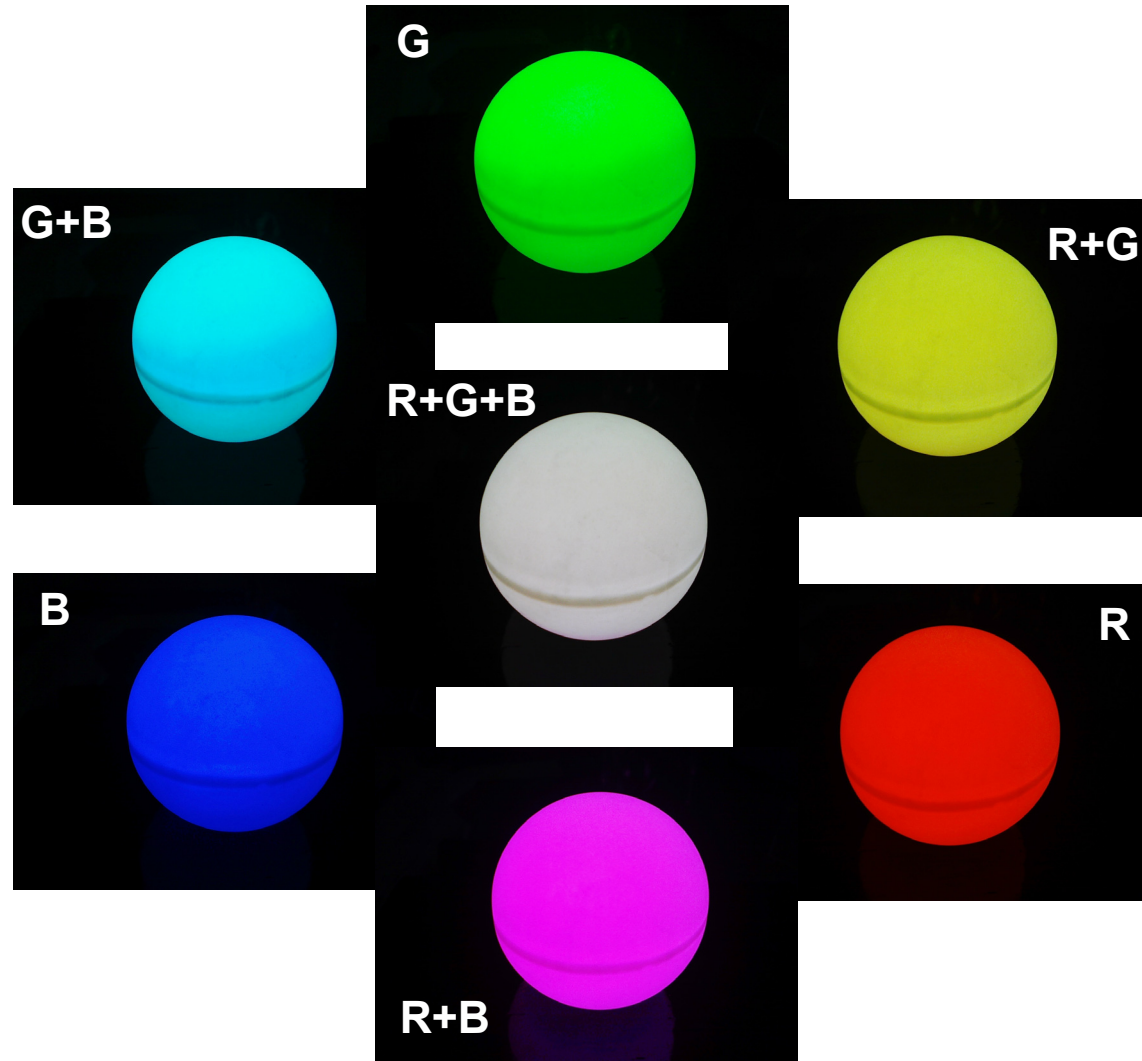
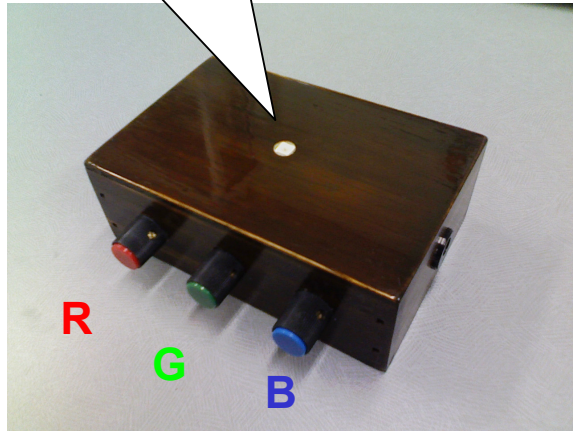
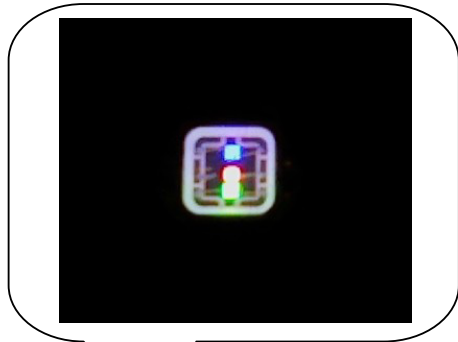


図3

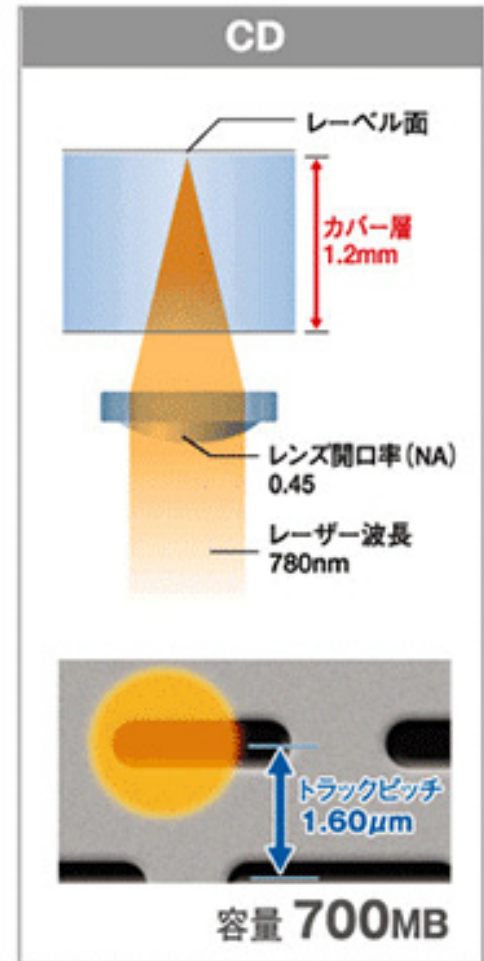
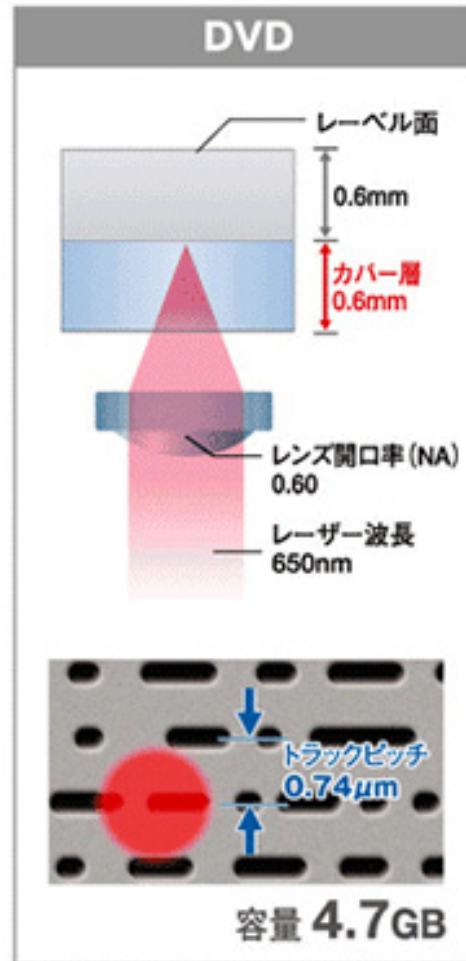
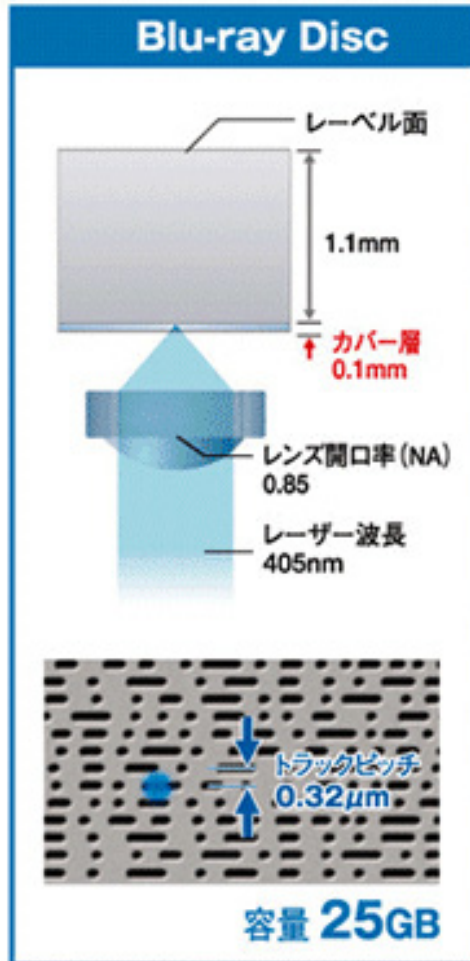


<http://fnorio.com/0074trichromatism1/trichromatism1.html>

RGB LEDを用いた光の3原色の実験



光の波長とスポットサイズの関係



「電磁気学」の基本方針

- 導体、コンデンサー、コイルなど、1年生で学習した内容は扱わない
- 電磁気学の構造や、電磁気学に登場する諸物理量 ($E, B, D, H, P, M, j, \rho, A, \phi, S$) の意味や互いの関係を系統的に理解する
- 特に輻射現象や散乱現象を扱う(空が青いのは何故か理解する)
- 特殊相対性理論と電磁気学の関係を理解する

講義計画

- 第1回: イントロダクション・デモ実験
- 第2回: ベクトル解析とマクスウェル方程式の復習
- 第3回: 波動方程式と真空中の電磁波
- 第4回: 分極ベクトルと磁化ベクトル
- 第5回: 物質中のマクスウェル方程式
- 第6回: 分極のローレンツモデル、電磁波の吸収・分散、ガラスの屈折率
- 第7回: 特殊相対性理論(歴史的背景、マイケルソン-モーレーの実験)
- 第8回: 特殊相対性理論(ローレンツ変換、ローレンツ収縮、時間の遅れ)
- 第9回: 特殊相対性理論(固有時間、4元ベクトル、4元運動量)
- 第10回: 電磁場のエネルギーと運動量
- 第11回: 電磁ポテンシャル
- 第12回: リエナール・ヴィーヒェルトポテンシャル
- 第13回: 電磁波の散乱-レイリー散乱とトムソン散乱

教科書

- 「ファインマン物理学Ⅰ 力学」(岩波書店)
- 「ファインマン物理学Ⅱ 光、熱、波動」(岩波書店)
- 「ファインマン物理学Ⅲ 電磁気学」(岩波書店)
- 「ファインマン物理学Ⅳ 電磁波と物性」(岩波書店)
- 太田浩一「電磁気学の基礎Ⅰ、Ⅱ」(東京大学出版)
- 砂川重信「理論電磁気学」(紀伊国屋書店)
- 加藤正昭「電磁気学」(東大出版会)

演習書

- 加藤正昭・和田純夫「演習 電磁気学」(サイエンス社)