

[第14回目] 電磁波

《今日の授業の目標》 マクスウェル方程式→電磁波を予言

○電磁波 = 電磁場の変化は波として真空中を伝わる (「場」という新しい実在の発見)

電磁波の速さ  $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3.0 \times 10^8 [\text{m/s}] = \text{光速}$

真空中をエネルギーが伝わる。(参考)  $1 \text{ m}^3$  あたりのエネルギー:  $\frac{\epsilon_0}{2} E^2 + \frac{1}{2\mu_0} B^2$

《大問題》「光は、波か粒子か？」

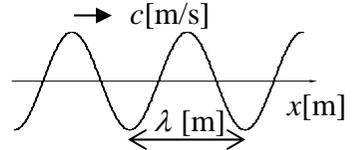
マクスウェル方程式によれば、光は波(電磁波)である

波...変化が時間とともに空間を伝わっていく現象(水の波, ひもの波, 音波など)

波形が繰り返す長さ...波長  $\lambda$  [m]

1秒間に波がくる数...振動数(周波数)  $\nu$  [Hz] (ヘルツ)

波の速さ  $c = \lambda \nu$



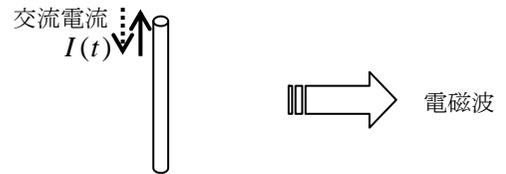
(「光は波である」は完全な答えか?) → [量子力学へ発展] (現代物理学)

次回予定 [第15回目] まとめ

\*\*\*\*\* レポート問題 第14回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

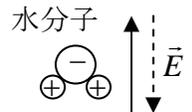
数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること!

- ☆... 問1 本日の授業で学んだことで、重要と思うことをまとめよ。(式も用いてよいが、文章で)
- ☆... 問2 本日の授業で学んだ内容を用いた問題を自分で1問作り、それを答えよ。(答えが出せないような難しい問題を作ってもよいが、途中までは自分で考えて解くこと。裏・別紙解答可)
- B... 問3 教科書 169 ページ演習問題 B.33③を答えよ。[法則名は教科書の 168 ページを、意義は 168 ページ下段~169 ページ上段を参照する]
- 問4 送信アンテナ(導線)に交流電流を流すと、電磁波が生じる。真空中を電磁波が伝わっていく順序を正しく説明せよ。
- 問5 次の各問いに答えよ。



- B... ①  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} [\text{C}^2/\text{N} \cdot \text{m}]$  と  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [\text{N}/\text{A}^2]$  の数値を用いて、光の速さ(光速)  $c$  を計算せよ。[教科書 171 ページの式 (34.1) を参照]
- B... ② 光の波長  $\lambda$  [m] と振動数  $\nu$  [Hz] と伝わる速さ(光速)  $c$  [m/s] との関係式を書け。[教科書 172 ページの式 (34.6) を参照]
- B... ③ 振動数  $\nu = 729$  [kHz] (ラジオ NHK 名古屋),  $\nu = 515$  [MHz] (ある局の地デジ放送) の電磁波の波長  $\lambda$  をそれぞれ求めよ。
- 問6 次の各問いに答えよ。
- B... ① 携帯電話で使われている電磁波(電波)の名称を教科書の 172 ページを参照して答えよ。

- C... ② 図に示すように、水分子は分子内に正の電気と負の電気の偏りを持っている(極性分子)。マイクロ波(振動する電場)中に物質を置くと、物質中の水分子はどうなるか。水分子が得た力学的エネルギーは、やがて熱に変わる。この原理を用いて食品を加熱する調理器は何か。



===

第2回中間テスト直しのメ切: 1月20(火) 17:00 まで

配布した B5 の用紙は期末試験で用います。なくさないように(再発行しません)。

☆おすすめの本... 『医学的根拠とは何か』津田敏秀 著 (岩波新書)

