

S16 しおり 共振・共鳴

1. 共振共鳴

(1) 両端が自由端の往復反射

- ① 往復反射は $2L = m\lambda$ のときのみ定常波ができそれ以外は波が消滅する。
- ② 波の速さは媒質によってのみ決まる
- ③ 両端が自由端の場合 $L = \frac{\lambda}{2} \times m$
- ④ $v = f\lambda$ で v が一定なので f と λ は反比例する
- ⑤ n 倍振動は振動数が n 倍になっている。

(2) 両端が固定端の往復反射

- ① 自由端と基本的に同じ式である
- ② 両端が固定端の場合 $L = \frac{\lambda}{2} \times m$

(3) 両端が固定端と自由端の往復反射

両端が固定端と自由端の場合 $L = \frac{\lambda}{4} \times (2m + 1)$

(4) 閉管

- ① 閉管は壁で固定端反射、管の口で自由端反射
- ② 自由端反射する場所は管の口から少しずれている。→ 開口端補正
- ③ 閉管 $f = \frac{(2m+1)}{4(L+\Delta L)} V$

V : 音速 L : 管の長さ ΔL : 開口端補正

④ 気柱の共鳴

$$\frac{\lambda}{2} = L_2 - L_1 \quad \Delta L = \frac{\lambda}{4} - L_1 \quad V = f\lambda$$

第一共鳴点 L_1 , 第二共鳴点 L_2 , 波長 λ , 音速 V , 開口端補正 ΔL

(5) 開管

- ① 開管は両端が自由端反射
- ② 開管 $f = \frac{m}{2(L+\Delta L)} V$

(6) 弦を伝わる波の速さ

$$v = \sqrt{\frac{T}{\rho}}$$

(7) 弦の振動

- ① 弦の振動は両端が固定端反射
- ② 弦の振動 $L = \frac{\lambda}{2} \times m \quad f = \frac{m}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$

(8) 共振とは何か

共振とは振動数が一致するときのみエネルギーが伝わる現象

● 対策

公式誘導をしっかりとやること

● 基本問題集対象問題 101~106

● 証明問題集対象問題 52

● セミナー対象問題 362~376, 382~386, 429

● 重問対象問題

80, 81