

波

2020年度 物理基礎 長倉クラス

12月～

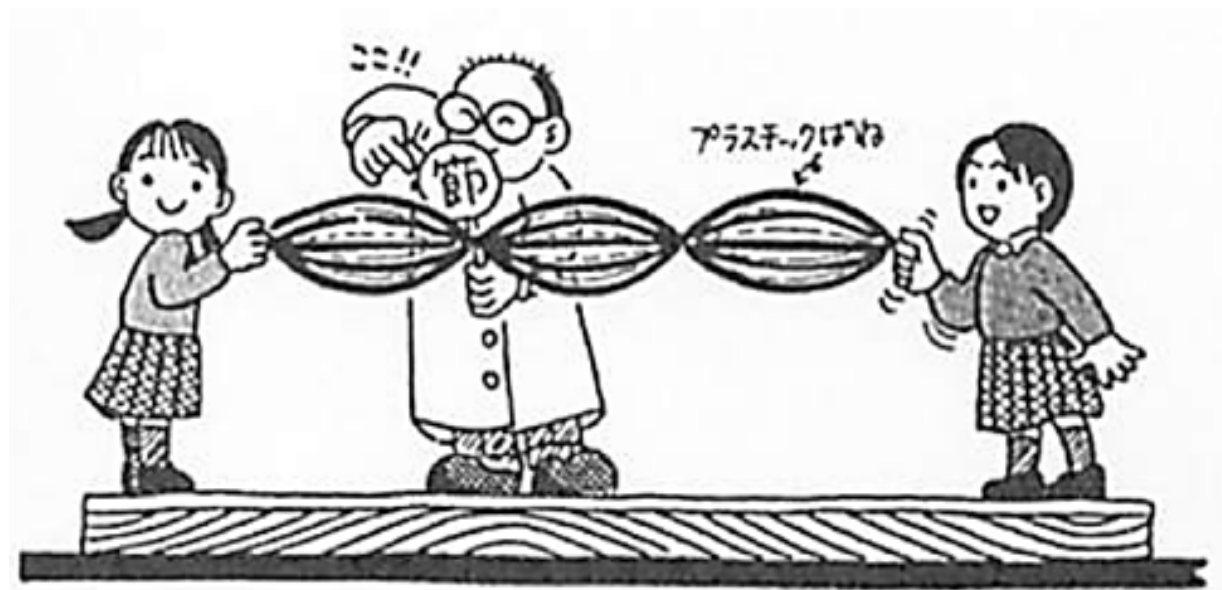
[授業資料はこちら](#)

この単元の目的

- 静止画から、現象をイメージできるようになる！
 - 今までは、運動している物体だけに注目すれば良かったが、波の単位では、動き全体に注目する必要がある。幅広い視野が必要。
 - 目に見えない波を想像する。
 - 音や光なども波だが、本当か？
-

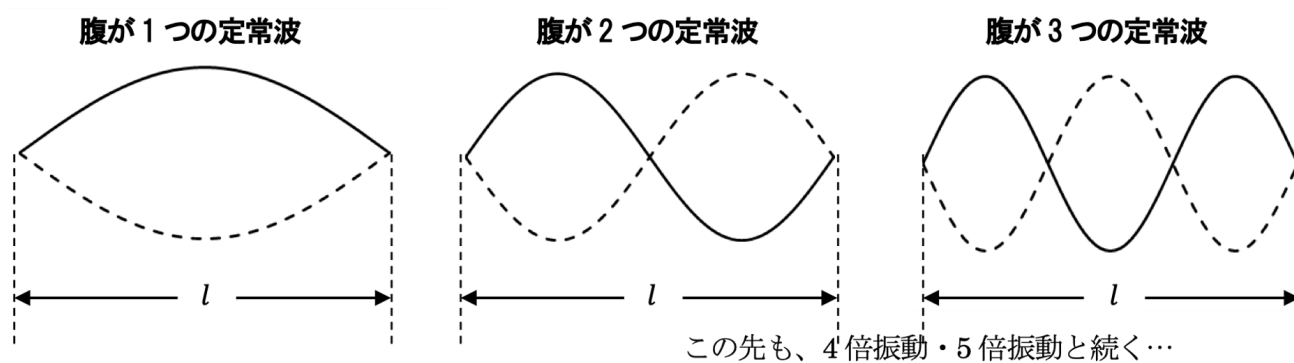
No.7 定常波と共振

プラスチックバネを振ろう！



頌栄女子学院中学高等学校 北原先生 作図

実験結果



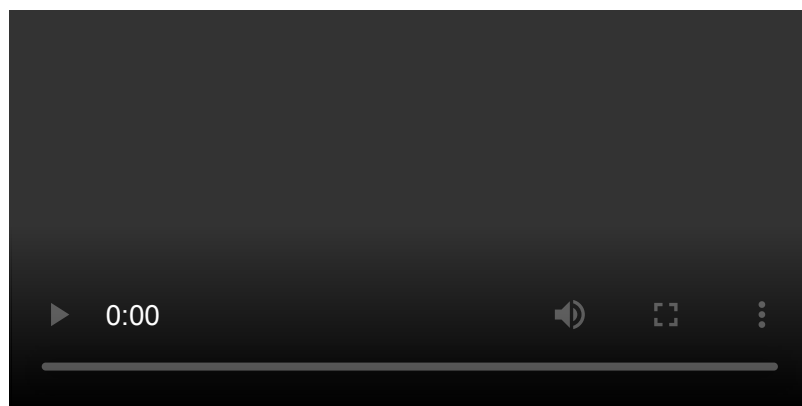
重ね合わせと共振

[シミュレーションサイト](#)

共振と共鳴

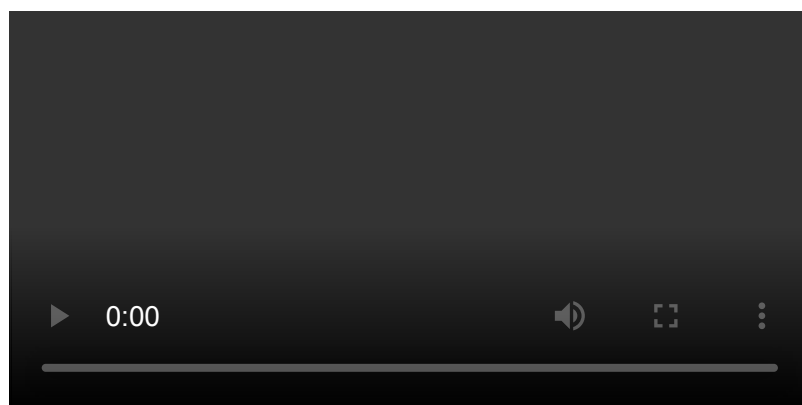
- ある特定のリズムで揺らしたときに大きく揺れる現象を、**共振**（音の場合は**共鳴**）と呼ぶ。
-

アルミ板の共振実験



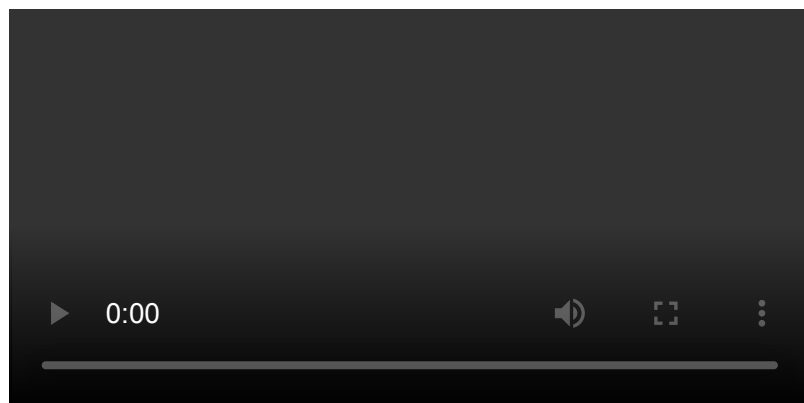
[動画](#)

ガラスの共振実験



動画

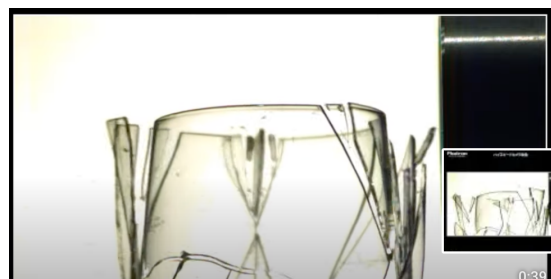
橋の共振



動画

参考

- [ガラスの共振](#)
- [タコマナローズ橋の崩壊](#)



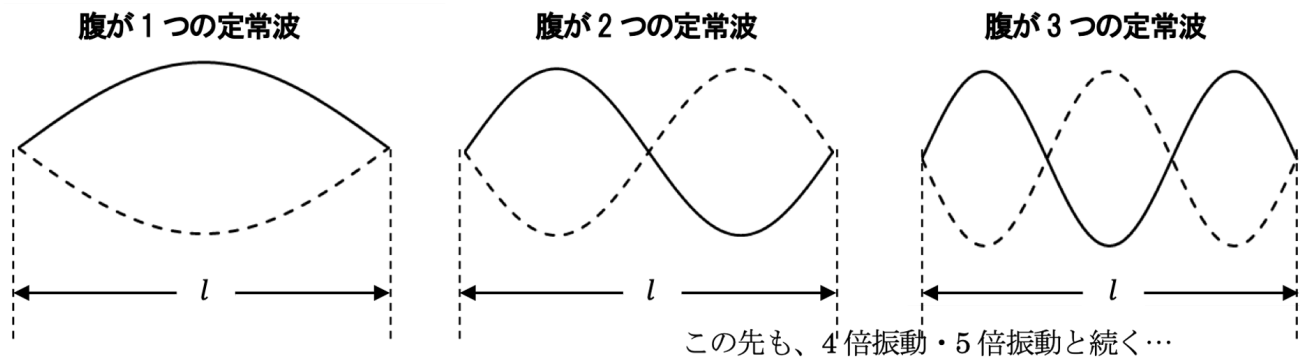
No.8 弦の振動実験

前回やったこと

- 入射波と反射波が重なり合くと、定常波ができる。
- 実際にやってみると、ちょうど良い振動数のときにしか定常波はできない。
 - 手元でも波は反射しているので、2つ以上の波が重なっている！
 - 行って戻って行って戻って...の**全てがちょうどよく重なる**とき、定常波は大きくなる。

--

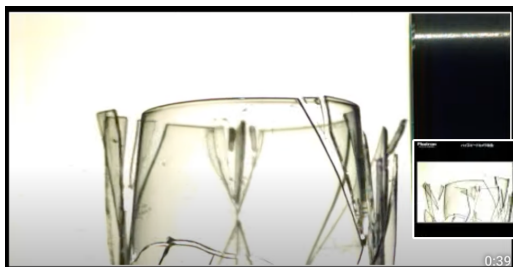
参考 定常波



--

前回やったこと(続き)

- ある特定のリズムで揺らしたときに大きく揺れる現象を、**共振**（音の場合は**共鳴**）と呼ぶ。
 - グラスの共振
 - タコマナローズ橋の崩壊



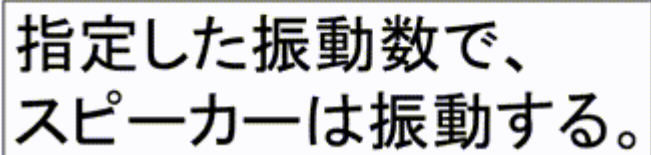
今日やること

弦の共振条件を探る！

使うもの

- スピーカー
- アンプ(長倉の手作り)
 - 壊れやすいから引っ張らないで...
- iPhone
- Function Genelator アプリ

実験の状況の説明



--

弦の端は、スタンドに結び付ける

1.2m だと計算が楽！

アンプ

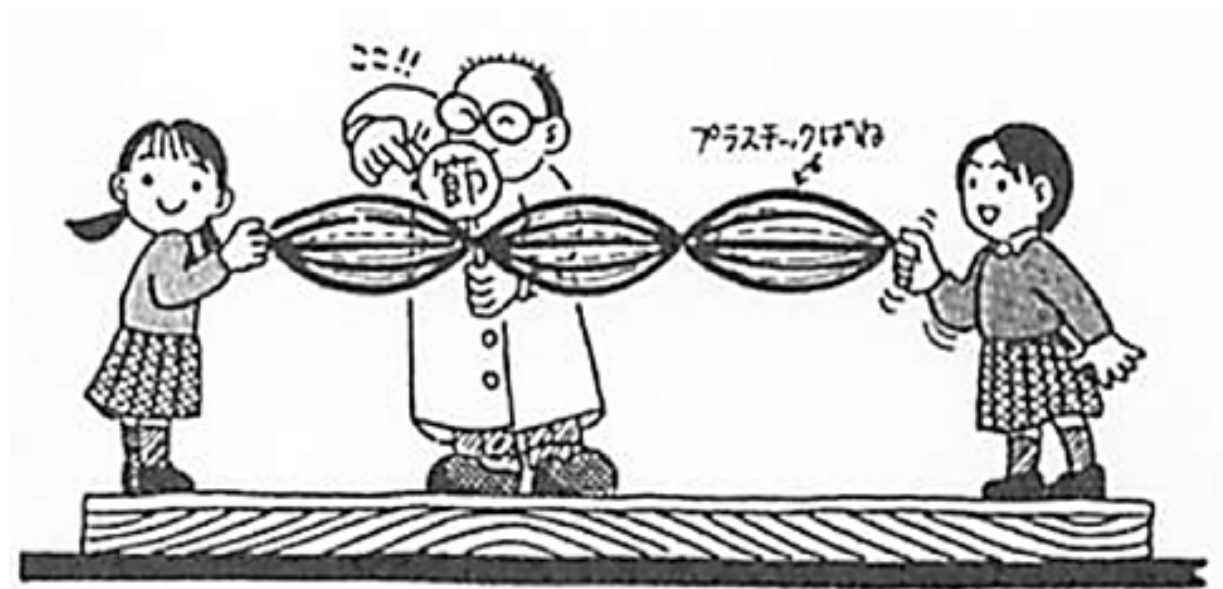
弦が平行になるように、紙を挟んで滑車の高さを調節する。

- スピーカーと糸は、軽く触れるように。
- まず、ピンクの弦から実験すること。

- 初めは、36~42Hzくらいで、2倍振動をみてみよう。
- $\pm 1\text{Hz}$ で微調整
- 表を埋めるのは、次回。まずは実験結果をまとめる！

No.9 弦の共振

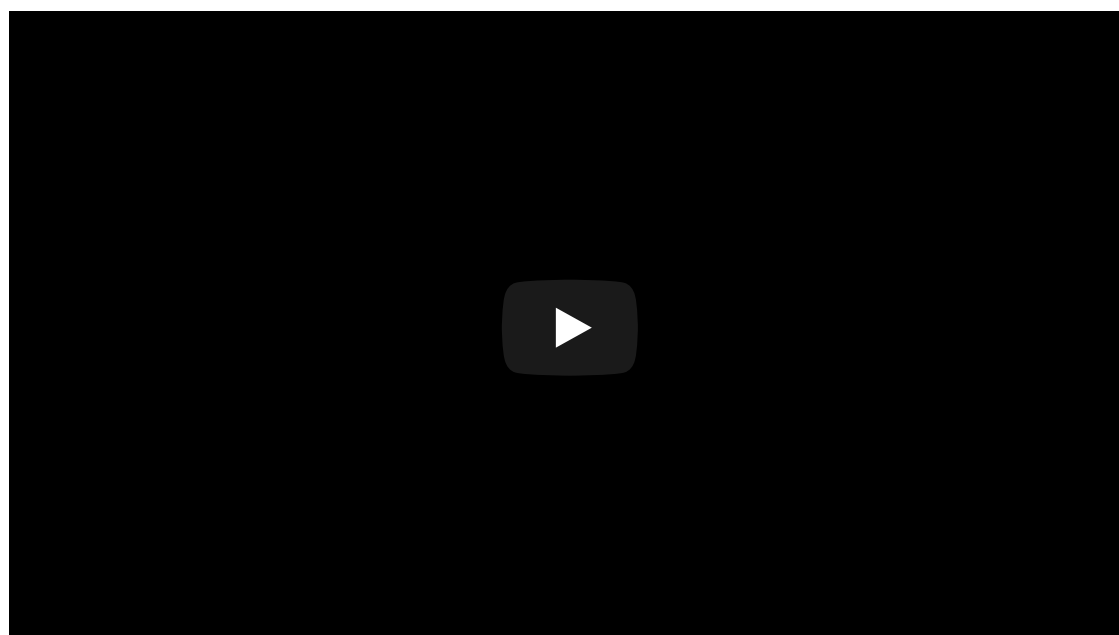
思い出そう。



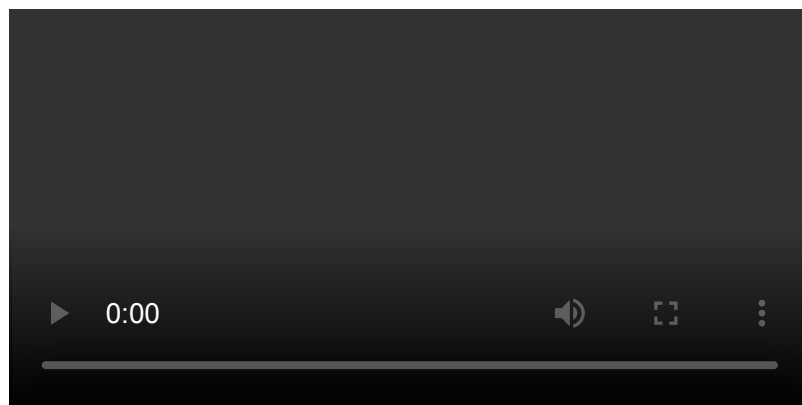
頌栄女子学院中学高等学校 北原先生 作図

No.10 音と波

スピーカーと火



横波と縦波



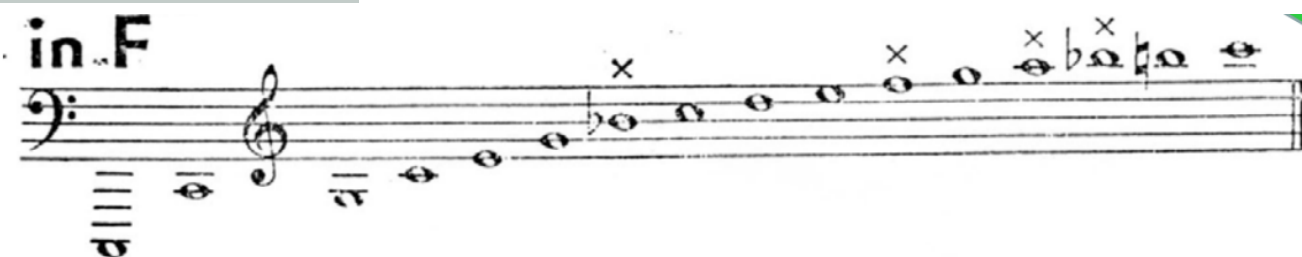
No.11 楽器の物理学

実験 気柱の音の大きさ

実験 気柱の端っこで何が起きているか

楽器と共鳴

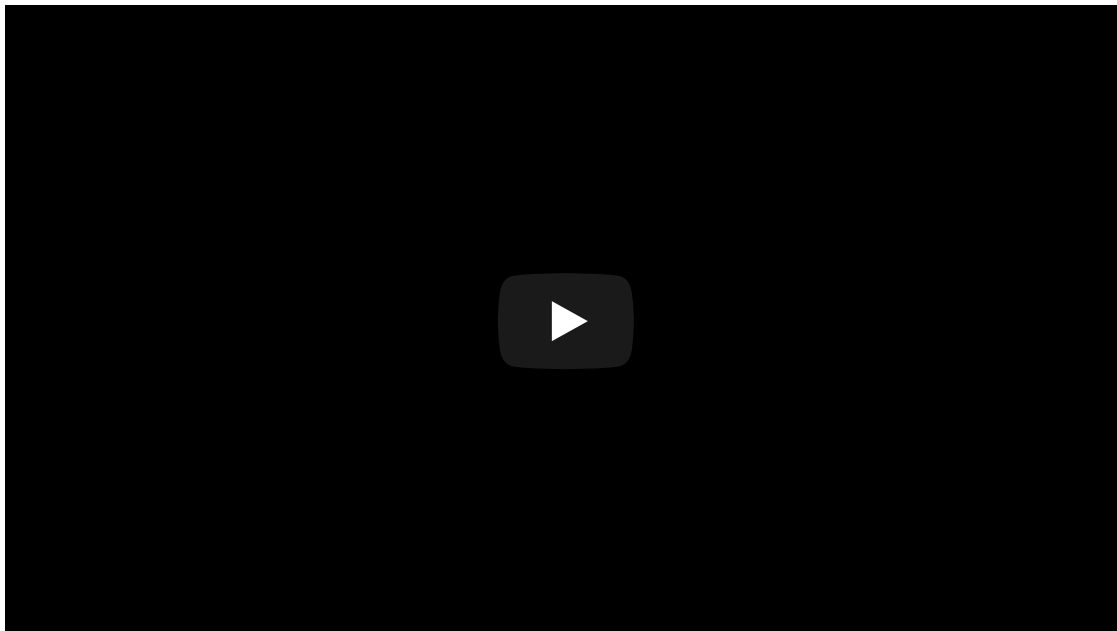
ナチュラルホルン



“ホルンのテクニック”(G. ミュラー著, 石井信生訳)(音楽の友社)

ナチュラルホルン

- 管の長さを変えることはできない。右手で微調整はするけど、主に倍振動を行ったり来たりしながら音楽を奏でる。



楽器と共鳴②

モダンホルン



楽器と共鳴③



管の長さを変えると、固有振動数もかわる。

[演奏の様子](#)

閉管の共鳴

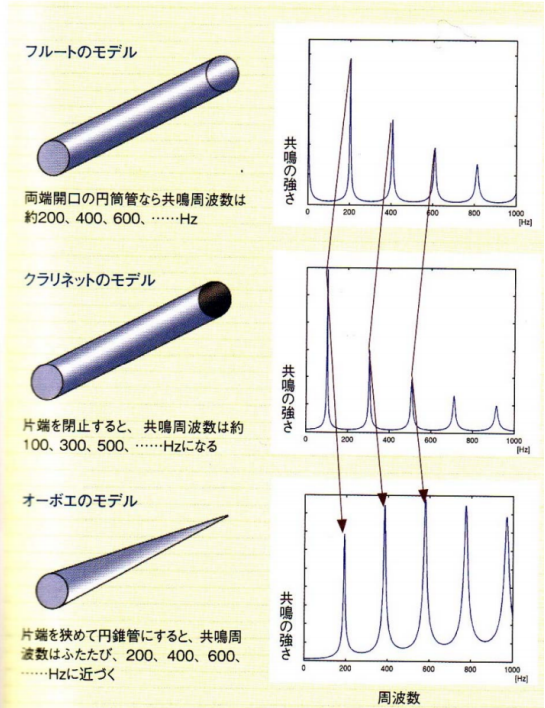
フルート



口側の端は、閉じている→固定端

閉管楽器

図は“楽器の科学”(柳田益造編, サイエンス・アイ新書, ソフトバンク・クリエイティブ, 2013, 東京)



音響物理学



練習問題

