

この資料の閲覧の仕方

- キーボードの右矢印で、次のスライドに進みます。
 - スマートフォンの方は、画面右下の ➤ をクリックすると、次のスライドに進みます。
 - ↓が表示されている時には、下のページにも進めます。
 - escapeキーを押すと、スライド一覧が表示されます。
-

生徒のスマートフォンを測定機として使う

Phyphox



- スマートフォンにダウンロードして使うアプリケーションです。
 - タブレットには対応していない可能性もあります。
-

スマートフォンのアプリとは

- 一度ダウンロードすると、スマートフォン本体にアプリケーションが保存されるので、**ネットワーク環境がなくても**アプリの機能を利用できます(すべてではない)。
 - 生徒はスマホの操作には慣れている場合がほとんどだと思います。授業で使いたい時は、「phyphoxというアプリをダウンロードしてきてね」と声をかけると、ダウンロードしてきてくれます。QRコードをつけて伝えると、より親切です。
-

ダウンロードの方法

- 以下のQRコードにアクセスしてください。

iphone

Android

iphone

Android



今日紹介したいもの

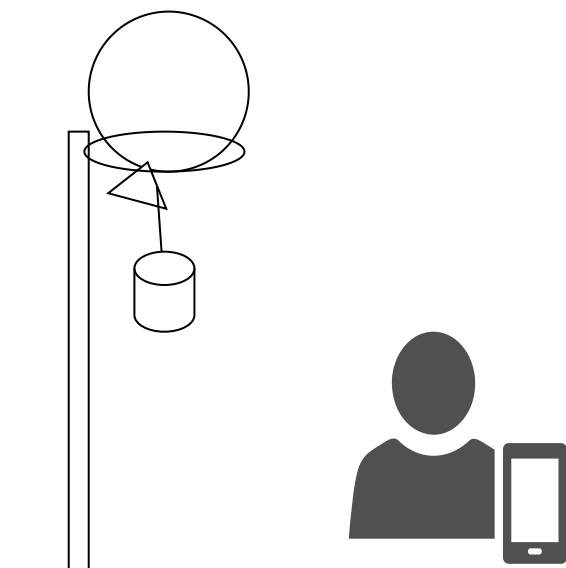
- 音響ストップウォッチ
- スペクトルアナライザー
- 加速度計

音響ストップウォッチ

- 閾値以上の音が鳴ると、スタート、ストップする。

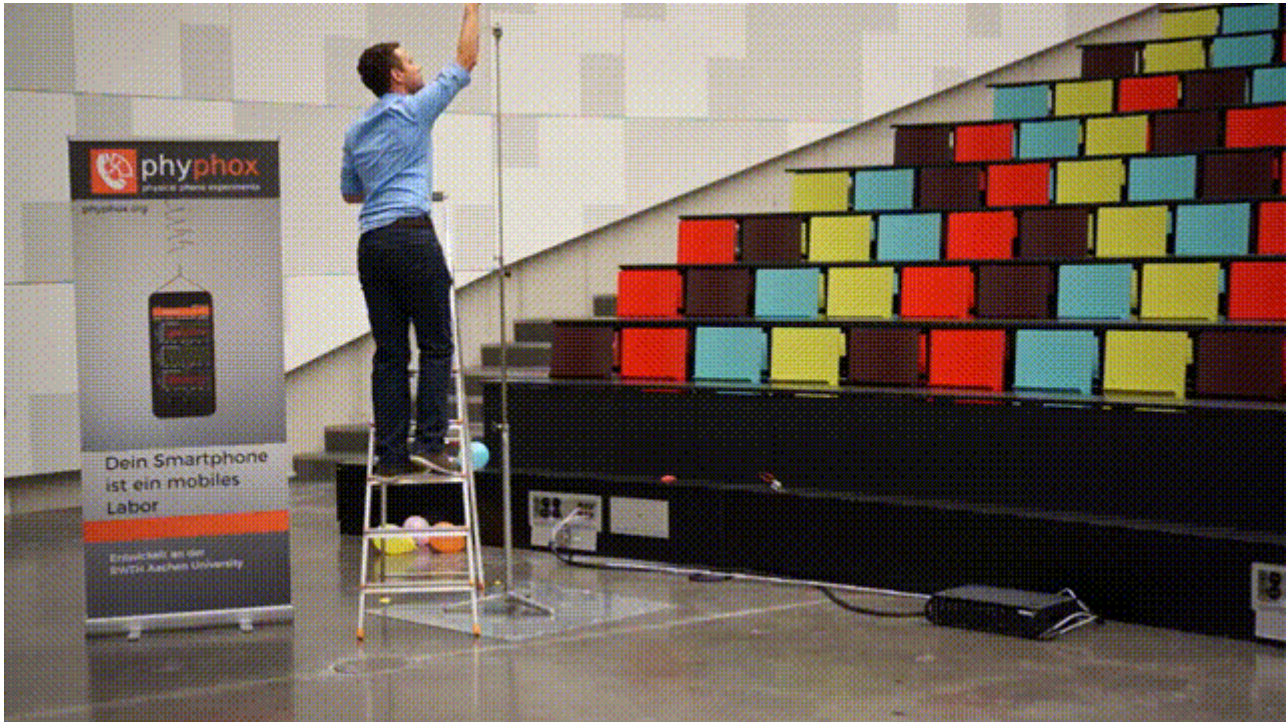
音響ストップウォッチ

【実践例】落下実験



$$h = \frac{1}{2}g\Delta t^2$$

--



Smartphone-Experiment: Free fall (en)

音響ストップウォッチ

【実践例】音速の測定

- 2台のスマートフォンを使って実験します。



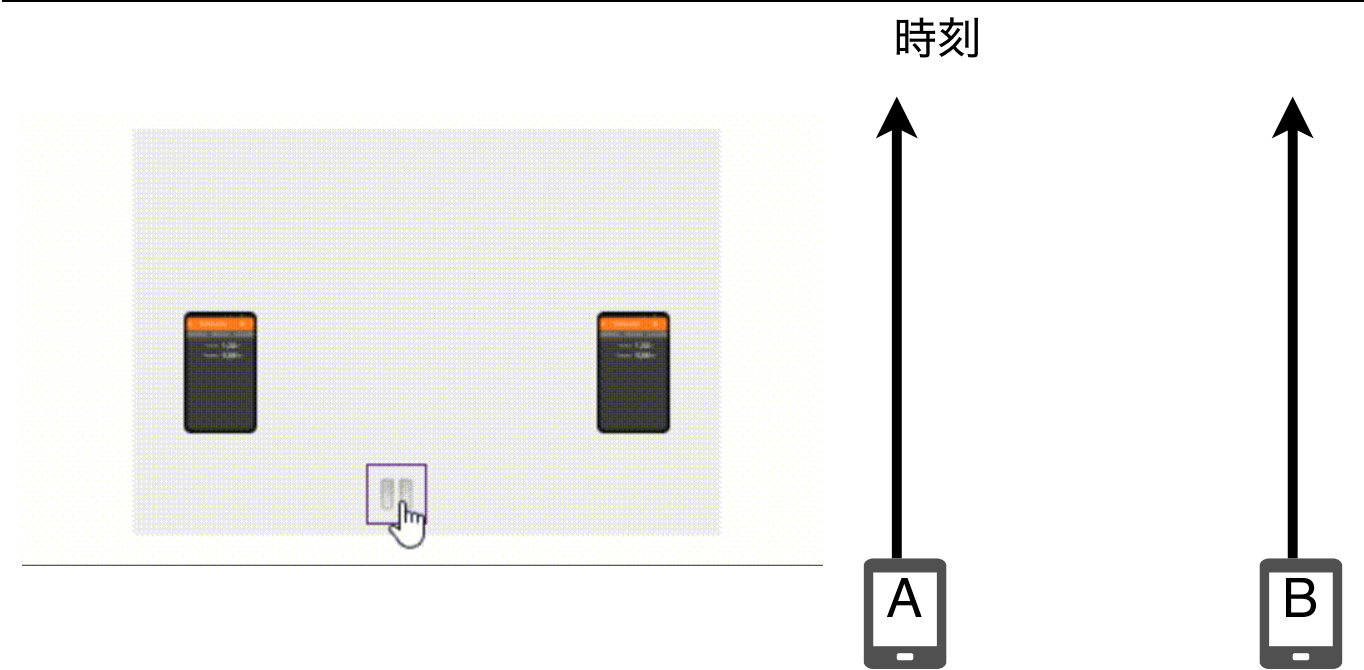
横浜物理サークル 2020/1/19

--

概要1

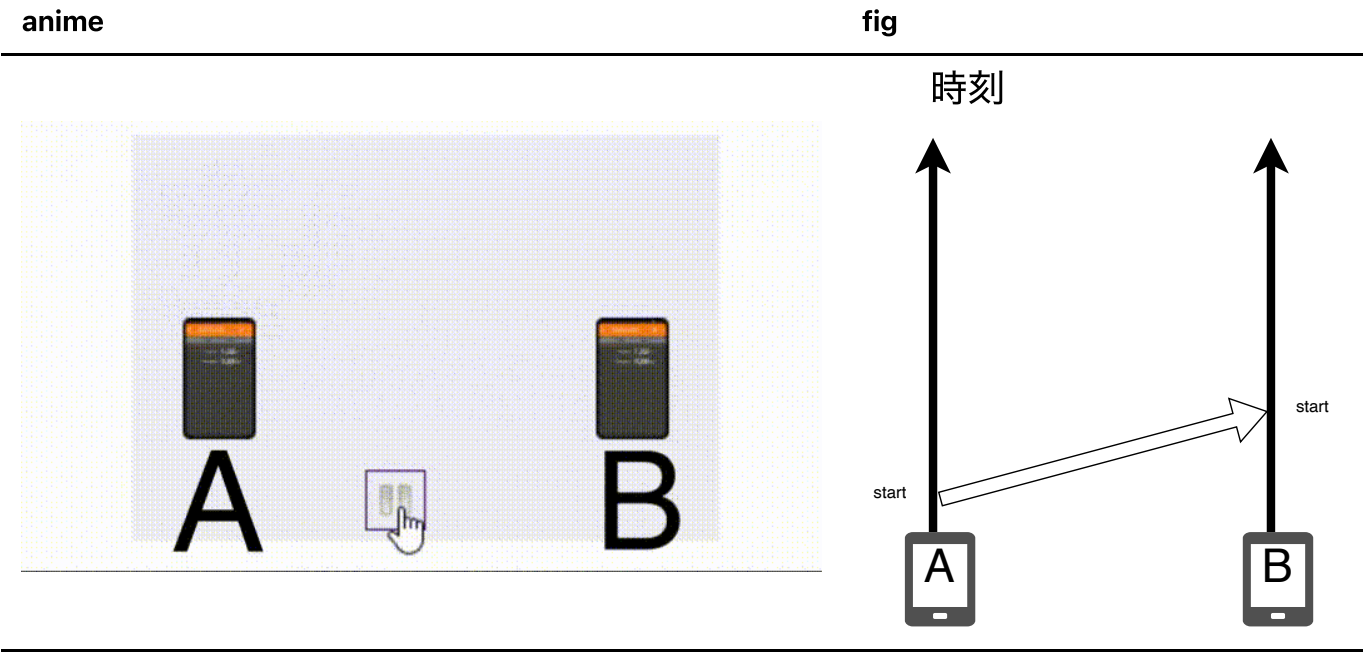
anime

fig



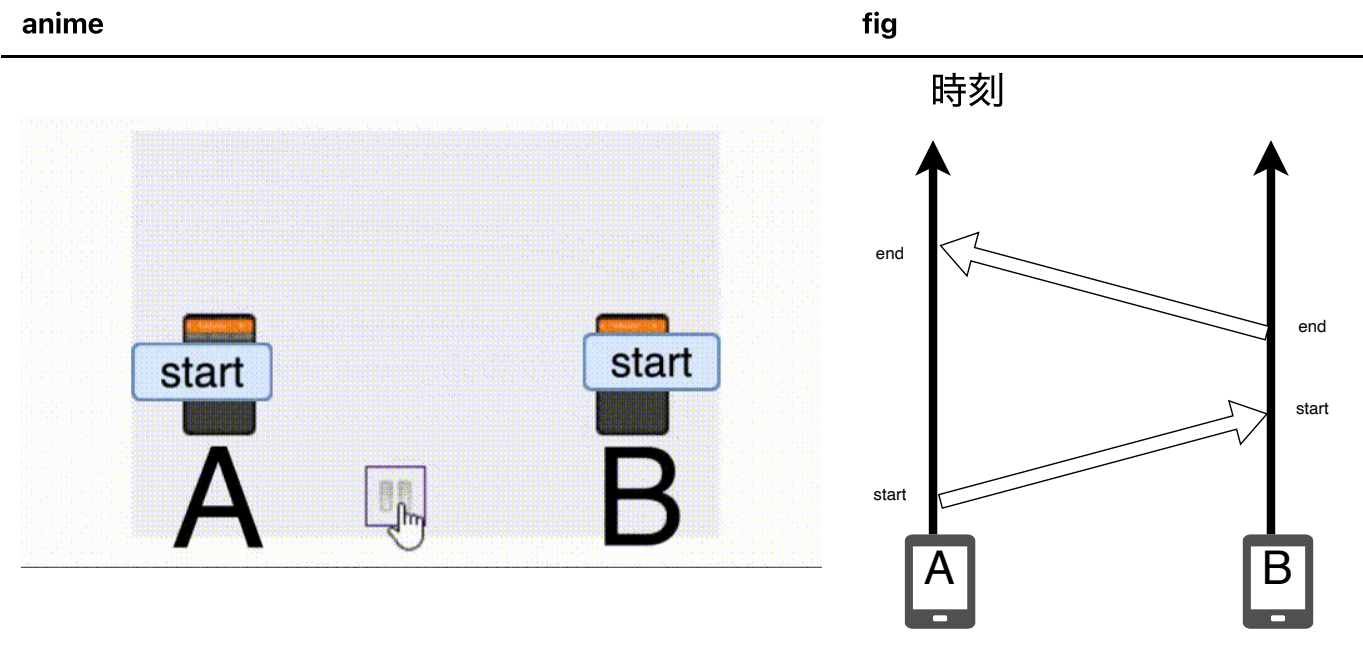
--

概要2



--

概要3



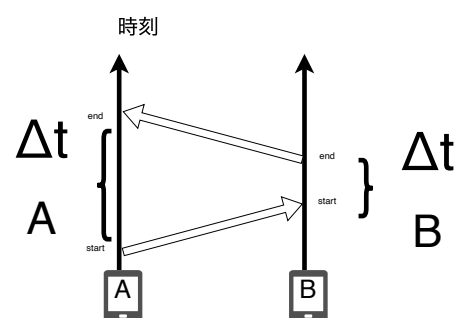
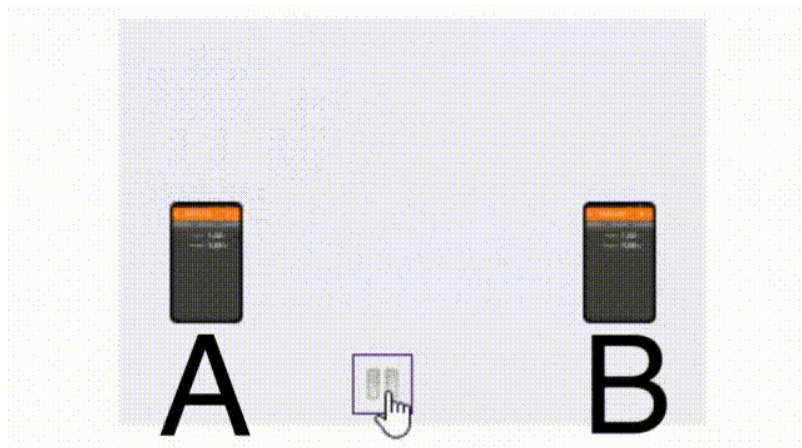
--

まとめ



anime

fig



$$\Delta t_A - \Delta t_B = \frac{2d}{V}$$

Messung der Schallgeschwindigkeit

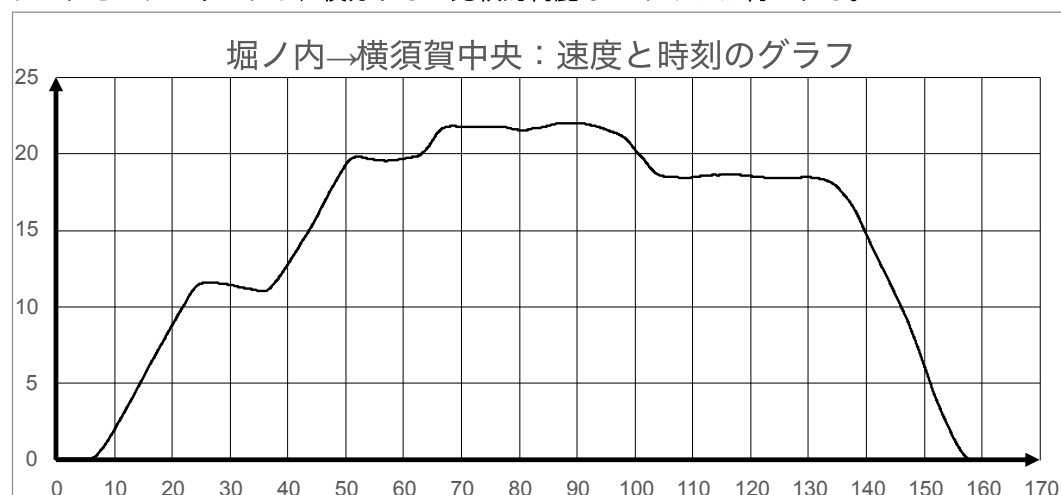
スペクトルアナライザー

- 周波数分析
- 周波数時系列分析
- オシロスコープとしても

加速度計

電車の $v - t$ グラフ

- 加速度センサーを起動したまま電車に乗る
- データをエクスポートし、積分すると比較的綺麗な $v-t$ グラフが得られる。



スマートフォンでシミュレーション

Phet



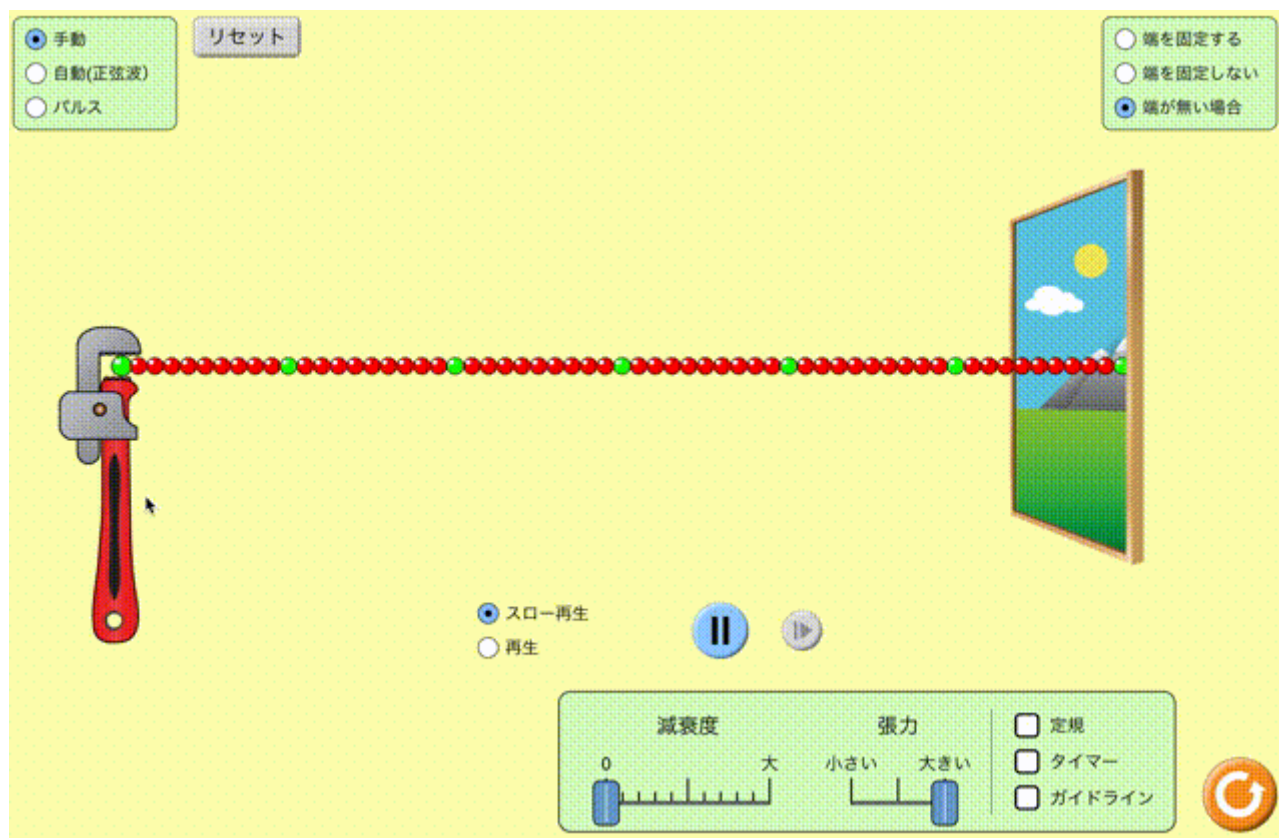
注意

- アプリだと有料になります(120円)
- ブラウザで検索してアクセスすれば、無料で

実践例1

- 波：ウェーブマシンの代わりに、スロー再生、一時停止ができる。反射の効果を無視することができる

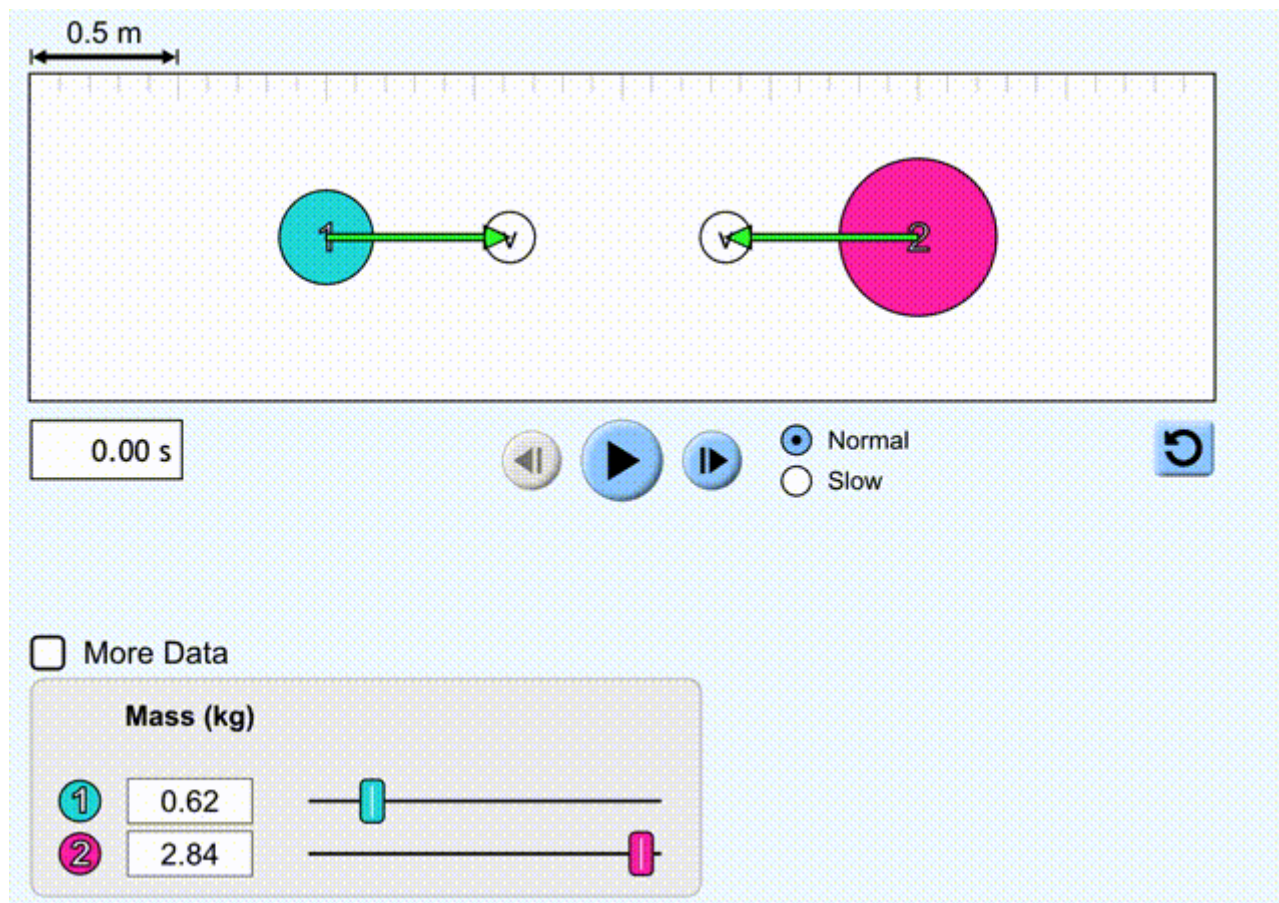
--



実践例2

- 運動量：多くのパラメータを変えながら、定量的な観察ができる

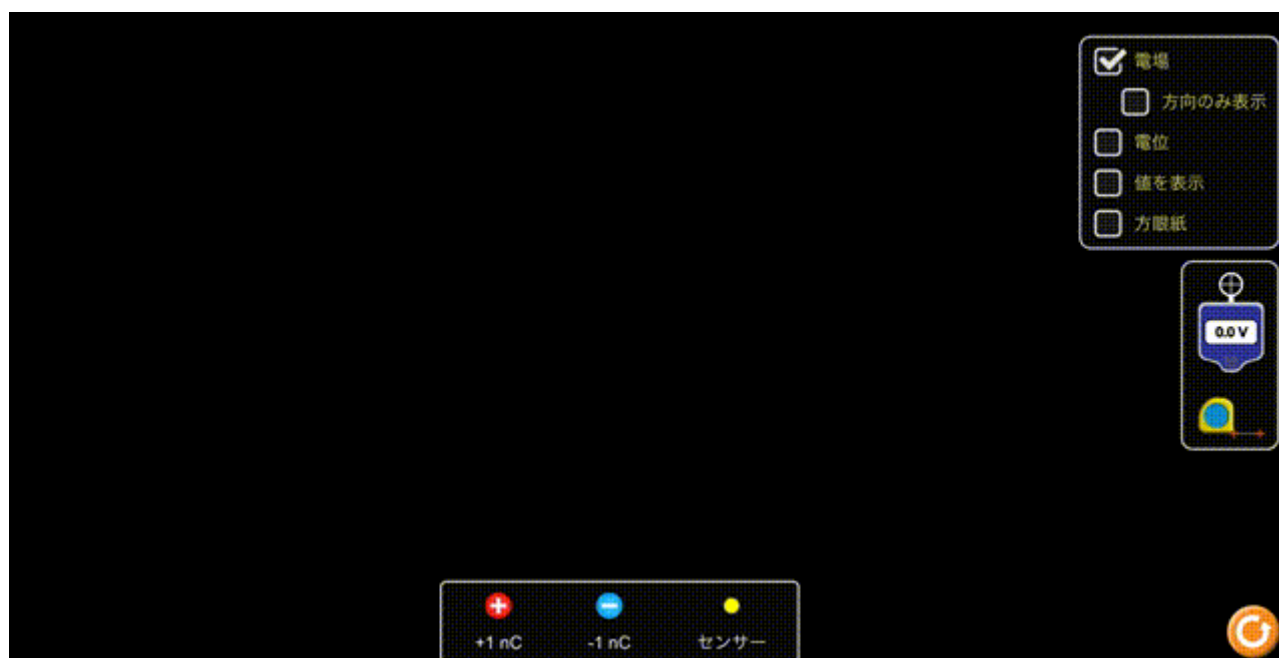
--



実践例3

- 電場：場のイメージを持つことができる。

--



授業でより効果的に使うために

- ただ「遊ばせる」だけでは効果が少ない
- センサーやシミュレーションのどこに注目してもらいたいのか、どういう手順で示すかがカギ
- これらの教材の実践例はあまりない。サークル等でぜひ、情報交換をしましょう！