

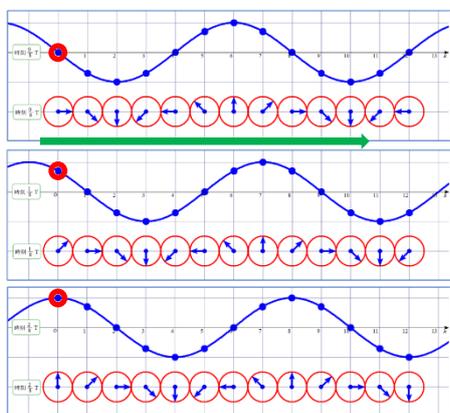
授業テーマ	「位相」を手がかりとした波動現象の体系的な理解への誘い —探究的な学びから単元を横断する視点を見出す—
授業日	2022 年 11 月 18 日（金） 14:00～15:05
授業者	藤野 智美（本校物理教諭）
対象生徒	5 年理系物理選択者 25 名（男子 13 名，女子 12 名）

○第 1 時：教科書の概念では説明できない事象の提示と新たな概念への誘い

ヤングの実験について、2スリット、3スリット、5スリット、10スリット等の複スリットを用意し、干渉縞に関する教科書の学習内容では理解できない以下の実験事実を発見させる。

- ① どのスリットの場合も、明線ではなく、明るい帯状の縞になる。
- ② ①の帯は、どのスリットの場合も中心が明るく、周辺に行くほど暗くなる（グラデーション）。
- ③ スリット数を増やすと、明るい帯の幅が狭くなり、明るさは増すが、明るい帯の中心の間隔は一定。

上記の探究活動の困難さを解決する新たな発想として、位相ベクトルを導入する。



- ① 1つの媒質（図の ○ 部分の変化）に注目
 - ▶ 位相ベクトルは、時間が進むにつれて左回転する。【単振動】
 - ② 波源から離れた位置の媒質に注目（図の → 方向）
 - ▶ 位相ベクトルは、波源から遠ざかるほど、右回転していく。
 - ▶ 波源から離れた観測点で観測された波の位相は、過去に波源に存在していた位相となる。【波の式の発想と関連】
- 速さ v で進む波の、位置 x における波の変位

$$y = A \sin \left(\omega t - \frac{x}{v} \right) = A \sin \left(\omega t - 2\pi \frac{x}{\lambda} \right)$$

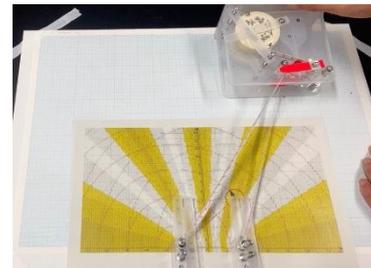
○第 2 時，第 3 時：位相ベクトル定規を用いた実験内容の考察

右図の位相ベクトル定規（本校オリジナル）を用い、第 1 時の疑問点について以下の考察を行う。

- 複数の位相ベクトルが同方向を向いて重なると、合成ベクトルが最大で、最も明るい点になる。
- それ以外の明るい場所は、複数の位相ベクトルがややずれた状態で重なるため、輝度は落ちるが、やや明るい場所となる。つまり、明るい帯は中心が最も明るく、グラデーションで明るさが広がる。



実験の様子

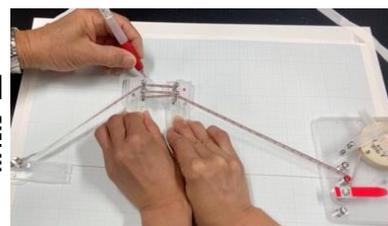


○第 4 時：位相ベクトルの考えを用いたレンズの現象の考察

豆電球の光がレンズを通過し、明るい像を作る現象を実験で確認すると共に、獲得した位相ベクトルの考え方を用いてこの現象の説明方法を考えさせ、「発想の飛躍」を促す。



実験の様子



【発想の飛躍】を促す発問

「凸レンズの焦点距離の 2 倍の位置にスクリーンを置くと「明るく、はっきりした像」ができる」ことを「位相ベクトル」を用いて説明できるか？