

CORNU

Idee:

Aus der Mittelstufe kennen die Lernenden das Reflexionsgesetz, das in guter Übereinstimmung mit dem FERMAT-Prinzip steht.

In der Oberstufe neu sind das HUYGENS-Prinzip und die Erkenntnisse am Reflexionsgitter, nach denen alle Verbindungen Quelle - Ziel zur Intensität beitragen. Das lässt die Frage auftauchen, was von den alten Kenntnissen erhalten bleiben kann.

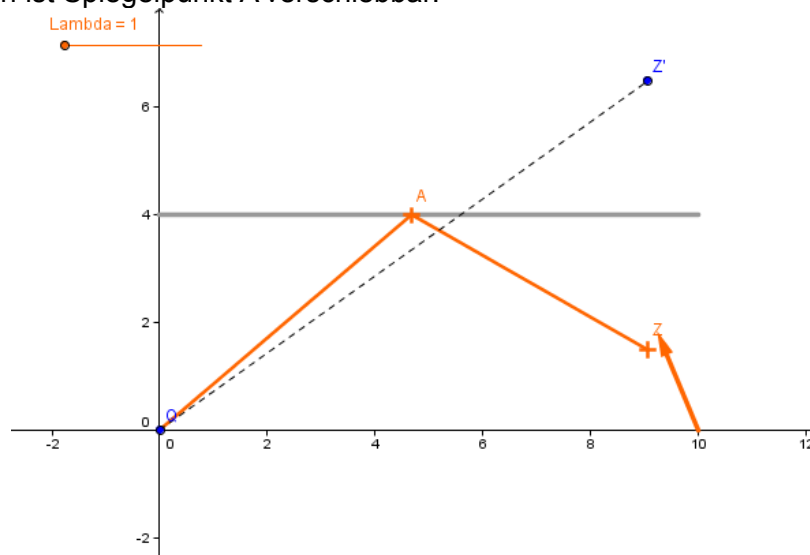
Diese Frage wird beantwortet von dem Modell CORNU.

Darin gelangt Strahlung von einer Quelle Q über alle Punkte eines Spiegels zu einem Detektor Z.

Wenn man auf die Betrachtung einzelner Zeiger verzichtet, kann man die Spirale als Ganze z.B. auch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm darstellen.

Wenn man das Augenmerk auf einzelne Zeiger richten möchte, kann man eine dynamische Geometriedatei einsetzen.

In beiden Fällen ist Spiegelpunkt A verschiebbar.



Angezeigt wird Ψ am Detektor. Für alle Zwecke reicht die „1/8-Darstellung“ für die Zeiger. Man darf ohne Verlust an Aussagekraft die Zeigerstellung auf 1/8-Umdrehung schätzen und die Addition anhand dieser geschätzten Zeigerstellungen vornehmen.

Durch Addition nach Augenmaß gelangt man zur CORNU-Spirale. Sie zeigt, dass im wesentlichen die „gewohnten optischen Wege“ zur Intensität beitragen. Es ist sinnvoll, die Breite des interessanten Bereichs in Einheiten der Wellenlänge zu messen: er ist nur wenige Wellenlängen breit. Das erklärt, wieso man in der Mittelstufe nicht darauf aufmerksam wurde. Für Lernende kann sich hier die Frage nach Lambda bei Licht ergeben.

Ablauf:

- Lambda 0,8cm ist voreingestellt.
- Man verschiebt S durch Ziehen mit der Maus systematisch, z.B. in 1cm-Abständen und skizziert die zugehörigen Zeigerstellungen. Addition nach Augenmaß reicht vollkommen aus.
- Wer mag, kann Lambda verändern.
- Man kann zeigen (arbeitsteilig?), dass sich nur die Orientierung der Spirale, nicht aber deren Gestalt mit der Zeit verändert.