

[第 13 回目] 固定端での反射とニュートン・リング

授業の目標

固定端での反射

固定端：媒質が振動できないように固定された端（ピン止めされたギターのコブ）

自由端：媒質が自由に振動できるようになった端

正弦波が固定端で反射されるときには、位相が π だけ（半波長分）ずれる。

なぜか 固定端では振動できない（合成波の変位 $y = 0$ ）

端では $y = y_{\text{入射}} + y_{\text{反射}} = 0$ すなわち $y_{\text{反射}} = -y_{\text{入射}}$

位相 θ を使って入射波を $y_{\text{入射}}(x=0, t) = A \sin \theta$ と表せば、

反射波は $y_{\text{反射}}(x=0, t) = -A \sin \theta = A \sin(\theta + \pi)$

○干渉：位相が異なる 2 つの波の重ね合わせで起こる

位相が同じ 2 つの波 山 + 山 強くなる（明るくなる）

位相が半波長分（ π ）ずれた 2 つの波 山 + 谷 打ち消す（暗くなる）

ニュートン・リング（異なる 2 ヶ所で反射した波の干渉で起こる）

レポート問題 第 13 回目（右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい）

A... 問 1 正弦波が山および谷となるときの位相 θ [rad] を答えよ。

問 2

B... 正弦波が固定端で反射される時、ひもの端 O 点で入射波と反射波で変位の正負が逆転する（ $y_{\text{反}} = -y_{\text{入}}$ ）のはなぜか。

B... の関係を位相 θ の変化を使っていうと、固定端の反射では位相がどれだけずれるか。

問 3 弦を伝わる正弦波が固定端で反射し、入射波と反射波が重なって定常波ができています。

A... このとき、固定端は定常波の何になるか。（腹か節か）

B... 固定端から 0.3 m 離れた位置に 1 つ目の節ができています。波長 λ を求めよ。

問 4

A... 平面ガラスの上にレンズをのせて、レンズの上からナトリウム・ランプの単色光をあてると、レンズの上面に見られる同心円の縞模様を何というか。

A... のような縞模様ができる原因は、波の何という性質か。

B... 位相が同じ 2 つの波を重ね合わせると、波の振幅はどうなるか。

B... 位相が半波長分（ π ）ずれた 2 つの波を重ね合わせると、波の振幅はどうなるか。

解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

問1

山の位相 θ は, $\sin \theta = 1$ から, $\theta =$

谷の位相 θ は, $\sin \theta = -1$ から, $\theta =$

問2

固定端では, ひもは点 O で固定されているために, そこでは _____。

したがって, 入射波 $y_{\text{入}}$ と反射波 $y_{\text{反}}$ を合成した波 y は, O 点で常にその振幅がゼロ。

つまり O 点では, $y_{\text{入}} + y_{\text{反}} = \square$ から, $y_{\text{反}} = \square$ 。入射波の変位と反射波の変

位の正負が逆転する。

の関係は, $\sin \theta - \sin \theta$ になることである。

$-\sin \theta = \square$ の関係より, 位相は \square だけずれる。

問3

$\lambda =$

問4

強め合って, 振幅は \square なる。

打ち消しあって, 振幅は \square なる

このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,

それ以外に基礎物理 の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。