

[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時には、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）

問1 正弦波の山および谷の位相 θ を答えよ。

問2 右図の $+x$ 方向に進む正弦波について答えよ。

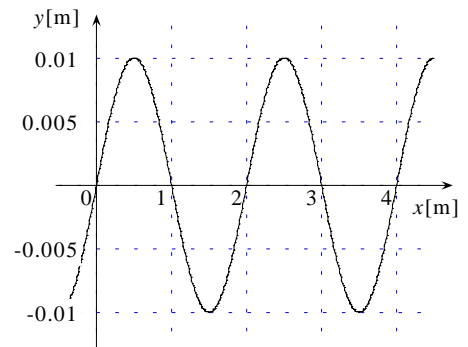
波の振幅 A 、波長 λ を求めよ。

時間がたつと $+x$ 方向に進み、 0.5 s でもとの形にもど

った。周期 T 、振動数 ν を求めよ。

この波の速さ v を求めよ。

この波を表す式 $y(x, t)$ を書け。



問3

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。

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4 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。

このとき、固定端は定常波の何になるか。（腹か節か）

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5

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。

のような縞模様ができる原因は、波の何という性質か。

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。

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 学籍番号 _____

氏名 _____

問1

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

問2

$$A = \quad [\quad], \lambda = \quad [\quad]$$

$$T = \quad [\quad], \nu = \quad [\quad]$$

$$v = \quad [\quad]$$

$$y(x,t) =$$

問3

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_{λ} 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, $y_{\lambda} + y_{\text{反}} = \square$ 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, $\sin\theta \rightarrow -\sin\theta$ 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4

$$\lambda =$$

問5

強め合って, 振幅は \square なる。

打ち消しあって, 振幅は \square なる