

問いと図で確かめる

重ね合わせと定在波を作図する

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

二つの山が出会うと波は跳ね返る？

01

二つの山が出会うと波は跳ね返る？

問題 2

上向きを正とします。同じ場所・同じ時刻に上向き2 cmと下向き1 cmの変位が重なったとき、合成変位を求めてください。

01

同じ場所・同じ時刻：上2cmと下1cm。合成変位は？

問題 3

同じ振幅の波が逆向きに進んで定在波を作ります。元の波長が4 mなら、隣り合う節の間隔は何mですか。

01

元の波長4mの定在波。隣り合う節の間隔は？

解答と理由

重ね合わせと定在波を作図する

問題 1 の解答

小さな線形波では、出会う間は重なり合い、重なりが終わると各波は元の進行を続けます。波同士が物体のように跳ね返るわけではありません。

同じ場所・同じ時刻の符号付き変位を足して合成波を作ります。一瞬変位が0になっても、波そのものが消えてなくなったとは限りません。

01

二つの山が出会うと波は跳ね返る？

問題 2 の解答

上向き1 cmです。

変位を符号付きで足すと $(+2)+(-1)=+1$ cm。異なる向きを先に符号で表します。

01

$(+2)+(-1)=+1\text{cm}$ ：上向き

問題 3 の解答

2 mです。

隣り合う節の間隔は $\lambda/2$ なので $4/2=2$ m。節と隣の腹との間隔 $\lambda/4=1$ mとは区別します。

01

節-節 $=\lambda/2=2\text{m}$

要点と解説をつなぐ

重ね合わせと定在波を作図する

変位を符号付きで足す

+2 cmと-1 cmなら合成変位は+1 cm。+2 cmと-2 cmならその時点の合成変位は0 cmです。

作図は同じ横座標で縦に足す

二つのグラフを共通の基準線で描き、各位置の変位を符号付きで足します。ずれた位置や時刻の値を合わせる操作ではありません。

節と一瞬のゼロを区別

節は振動を続けても変位が常に0である位置です。腹は振幅が最大の位置。一瞬だけ合成変位が0になることと、節であることは別です。

定常波の節と腹

波長4 mなら節の間隔は2 m、隣り合う節と腹は1 m。図では節が0、2、4 m、腹が1、3 m。各波の振幅1 cmなら腹の振幅は2 cmです。

固定する条件の確認

線形の小振幅波で重ね合わせが成り立つ。上向きを正とする。。定常波の例は同じ波長・振幅・振動数で逆向きに進む波。節を $x=0$ に取る図の配置を用いる。

問題2の条件

線形の小振幅波で重ね合わせを使う。。同じ位置・同じ時刻、上向きを正。

問題3の条件

同じ波長・振動数・振幅の波を逆向きに重ねる。。隣り合う節どうしの距離を問う。

01

二つの山が出会うと波は跳ね返る？