

問いと図で確かめる

音波と反射——山びこで距離を測る

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

山びこの待ち時間から崖までの距離は分かる？

01

山びこの待ち時間から崖までの距離は分かる？

問題 2

静止空气中で音速 340 m/s を一定とします。同じ地点で出した音が静止した壁から1秒後に戻りました。壁までの距離は何mですか。

01

音速 340 m/s 、同じ地点へ1秒後に反射音。壁まで何m？

問題 3

風がなく音速 340 m/s のとき、同じ場所を出した音を2秒後に1回の反射音として聞きました。反射面までの距離は何mですか。

01

同じ条件、反射音が2秒後。片道距離は？

解答と理由

音波と反射——山びこで距離を測る

問題 1 の解答

待ち時間が音の往復時間なら、崖までの片道距離は音速×待ち時間÷2で求められます。

出した音が崖まで進む往路と、反射して戻る復路の両方を数えるためです。音速×待ち時間だけでは往復距離になります。

01

山びこの待ち時間から崖までの距離は分かる？

問題 2 の解答

170 mです。

1秒は往復時間なので音の全行程は $340 \times 1 = 340$ m。片道距離はその半分の170 mです。

01

往復 $340\text{m} \div 2 = \text{片道}170\text{m}$

問題 3 の解答

340 mです。

片道距離 $d = vt/2 = 340 \times 2/2 = 340$ m。2秒を片道の時間として扱いません。

01

$340 \times 2 \div 2 = 340\text{m}$

要点と解説をつなぐ

音波と反射——山びこで距離を測る

測る時間の両端をそろえる

音を出した瞬間から反射音を受ける瞬間までが待ち時間です。送受信点と同じなら往路と復路の距離は等しく、全距離が片道の2倍になります。

往復距離と片道距離

待ち時間1 sなら往復距離 $340 \times 1 = 340$ m。片道距離は $340/2 = 170$ m、片道時間は $1/2$ sです。

往復の速さが同じ条件

静止空気中の一定音速を用いる模型です。風や複数反射がある現地の音に、1回の反射としての式を無条件に当てはめません。

時間へ戻して確認

$2 \times 170 / 340 = 1$ sと元の待ち時間に戻ります。待ち時間2 sの比較例では片道距離340 mです。

固定する条件の確認

音源と受信点は同じ場所で静止し、壁も静止する。。静止空気中で音速340 m/sを一定とし、1回の反射音の往復時間を測る。

問題2の条件

音源・受信点は同じ場所、壁は静止。。静止空気中の1回の反射で、音速一定。

問題3の条件

音源・受信点は同じ場所、反射面は静止。。1回の反射音の往復時間が2 s。

01

山びこの待ち時間から崖までの距離は分かる？