

Q. (体系物理 207(2) P97)

おんさから音が壁に行くまでの時間を t 、壁から出て人に届く時間までの時間を T とします。そうすると、人は耳に届くまでに左に $ut+uT$ 歩いていることになり、波の基本式を立てても t と T が消せず求められません。この考え方はどこが違っているのでしょうか。

A.

時間を求めるためには、速さの条件と距離の条件が必要になります。しかし初期条件としておんさや観測者、壁の距離に関する情報が一切与えられていないため、 t や T を消すことはできないと考えられます。

「反射音が観測者に届くまでに、観測者は $u(t+T)$ だけ進んでいる」という説明は正しいですが、ドップラー効果を考える上で、到達時間や移動距離はあまり重要ではありません(ただし「音が到達するまでの時間を求めよ」という問題を解く場合は別です)。

波の基本式は $v = f\lambda$ なので、周波数を求めたい場合は、波の波長と速さに注目します。

つまりドップラー効果問題を解く上で必要な値は、音源が発する音の波長と速さ、および観測者が聞く音の波長と速さであるということに着目して問題を解き進めると良いでしょう。