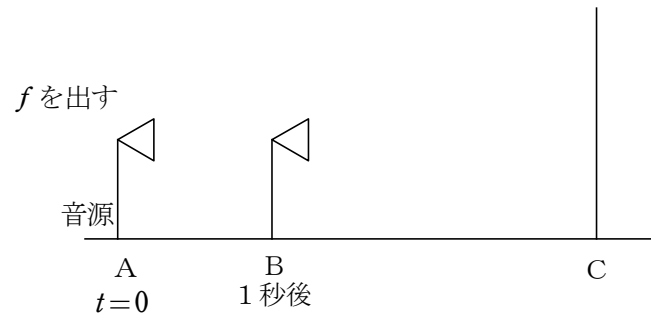


【音源が動くとうなるか？】波長が縮むことがドップラー効果の原因

右図のように、

振動数 f の音
を出す音源が、右方向に音を出しながら、
速さ v_s
で右方向に進んでいるとする。
音波の速さを c としておく。

(音速 c : 空気中で 340 m/s)



Point

時刻 $t=0$ で出た音は、『音源の動きに関係なく』速さ c で進む!!

⇒ 1秒後には、A地点から c だけ進んでC地点まで来ているはず!!

また、音源も1秒後には v_s だけ進んでB地点に移動しているはずである!

⇒ BC間 (距離 $c - v_s$) に f 個の波が入っている!

⇒ このときの波長 λ' は...

$\lambda' =$ _____

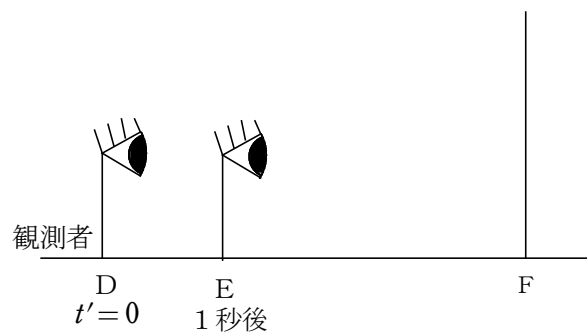
波長が縮んでいる!!!!

【観測者が動くとうなる？】

時刻 $t'=0$ に観測者 (速さ v_o) が
D地点にいるとする。

この瞬間左方向から来た音波が観測者の所に
やってきたとする。

(この音波を、上の縮んだ波長 λ' の波だとする)



Point

1秒間の間に

音波 : 右に c だけ進む

観測者 : 右に v_o だけ進む

⇒ 観測者には、EF間の波しか届いていない!!

この1秒間に観測者を通過した波の数 f' は、
EF間の距離 $c - v_o$ 、波1個の長さは λ' なので...

$f' =$ _____

観測者の実際に聞く
振動数!!

結論

音源も観測者も両方動いたとき、最終的に観測者が聞く振動数は...

$$f' = \frac{c - v_o}{c - v_s} f$$

【ドップラー効果の問題の解法】絵と矢印を書けば簡単!!

音源 S (Sound Source) が速さ v_s で右方向へ、観測者 O (Observer) が速さ v_o で左方向へ進んで
いるとする。

音波の速さ c 、音源の出す音の振動数 f とする。



[手順①] SとOの速度の矢印 v_s と v_o を書く。

[手順②] 音波の矢印を書く。

[手順③] それぞれの2本の矢印の先端間の長さを、図で見た通り公式に入れる!!

つまり、上図の場合...

$f' =$ _____ f