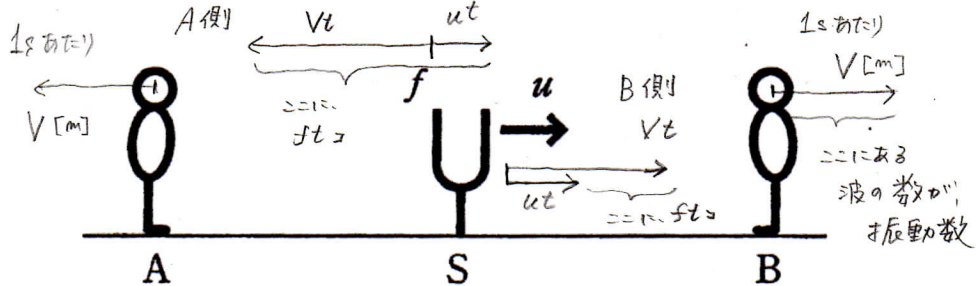


# ドップラー効果の要点確認 for 11/16 小テスト

1 次の文中の(1)~(13)にあてはまる式をかけ。

図のように、観測者 A、B が静止していて、振動数  $f$  [Hz] の音源 S が A から B に向かって一定の速さ  $u$  [m/s] で動いている。空気 A 中の音速を  $V$  [m/s] とし、 $u < V$  とする。



ある瞬間に S から出た音波の波面は、 $t$  秒後には半径(1  $Vt$ ) [m] の球面の位置まで広がる。S は  $t$  秒間に(2  $ft$ ) 個の波を送り出しながら(3  $ut$ ) [m] だけ B に向かって動く。したがって、(2) 個の波面が S が進む前方(B 側)では(4  $Vt-ut$ ) [m] の距離に、S が進む後方(A 側)では(5  $Vt+ut$ ) [m] の距離の間に、それぞれ等間隔に並ぶ。したがって、S が進む前方(B 側)での音波の波長は(6  $\frac{Vt-ut}{ft}$ ) [m] となる。B は 1 秒あたりで考えると、(7  $V$ ) [m] 分の音波を聞くことになる。(7) [m] の音波には(8  $\frac{V}{V-u}$ ) 個の波が含まれていることから、B が聞く音の振動数は(9  $\frac{V}{V-u} f$ ) [Hz] となる。また、S が進む後方(A 側)での音波の波長は(10  $\frac{Vt+ut}{ft}$ ) [m] となり、A が聞く音の振動数は(11  $\frac{V}{V+u}$ ) [Hz] のようになる。また、音源 S が  $t_0$  [s] 間鳴ったとすると、その間に(12  $ft_0$ ) 個の波が発生する。A が聞く音

の振動数は(11)だから、A は(13) 秒間音を聞くことになる。

$$ft_0 = \frac{V}{V+u} f \times t' \Rightarrow t' = \frac{V+u}{V} t_0$$

発生した波の数  $f_A'$  聞いた波の数

□音源 S から観測者までの距離がより長いと、観測される振動数は (低くなる・変わらない)

□音源 S が B に近づくとつれて、観測される振動数は (高くなる・変わらない)

直線上であれば、距離による音の大きさは変化するが、高さは一一定。

2 (1)  $Vt$  (2)  $ut$  (3)  $Vt-ut$  (4)  $\frac{V}{f}$  (5)  $\frac{V-u}{V} ft$  (6)  $\frac{V-u}{V} f$  (7)  $Vt-ut$  (8)  $\frac{V+u}{V} ft$

(9)  $\frac{V+u}{V} f$  (10)  $\frac{V-u}{f}$  (11)  $\frac{V+u}{V-u} f$  (12)  $V-v_w$  (13)  $\frac{V-v_w+u}{V-v_w-v}$

