

# 6

平面上に図に示すような線路がある。この線路は、半径  $r$  [m] の半円 ABC, EFG と長さ  $2r$  [m] の線分 CE, GA とから成っている。音源 S と音源 T が、それぞれ点 A と点 E から同時に出発し、一定の速さ  $v$  [m/s] で反時計回りに線路を周回する。音源 S と T は、それぞれ振動数  $f_s$  [Hz] と  $f_T$  [Hz] の音を発している。 $f_s$  は  $f_T$  よりわずかに小さいとする。線路の中心 O に観測者がいて、2つの音源からやってくる音の振動数をそれぞれ測定した。それらの差の絶対値を  $M$  [Hz] とする。音源の速さ  $v$  は音速  $V$  [m/s] に比べて小さいとして、以下の問いに答えよ。

問1 はじめに、風がない場合を考える。

- (1) 音源がどの点を通過するときに発する音によって、 $M$  が最大となるか。該当する音源 S の通過位置を A~H からすべて選び答えよ。また、その最大値  $M_{\max}$  [Hz] を求めよ。
- (2) 音源がどの点を通過するときに発する音によって、 $M$  が最小となるか。該当する音源 S の通過位置を(1)同様 A~H からすべて選び答えよ。また、その最小値  $M_{\min}$  [Hz] を求めよ。

問2 次に、点 F から点 B の向きに風速  $w$  [m/s] の一様な風が吹いている場合を考える。音源 S が点 C を、また音源 T が点 G を通過するときに発した2つの音は、中心 O にいる観測者には振動数がそれぞれ  $f'_s$  [Hz],  $f'_T$  [Hz] の音として観測された。 $f'_s$  [Hz],  $f'_T$  [Hz] をそれぞれ求めよ。また、観測者が振動数  $f'_s$  [Hz],  $f'_T$  [Hz] の音を観測する時間差  $\Delta t$  [s] を求めよ。

