

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 Δt [s] を求めよ。

