



音源の円運動によるドップラー効果に関する問いが出題。

## 共通テスト

### 第3問 問3

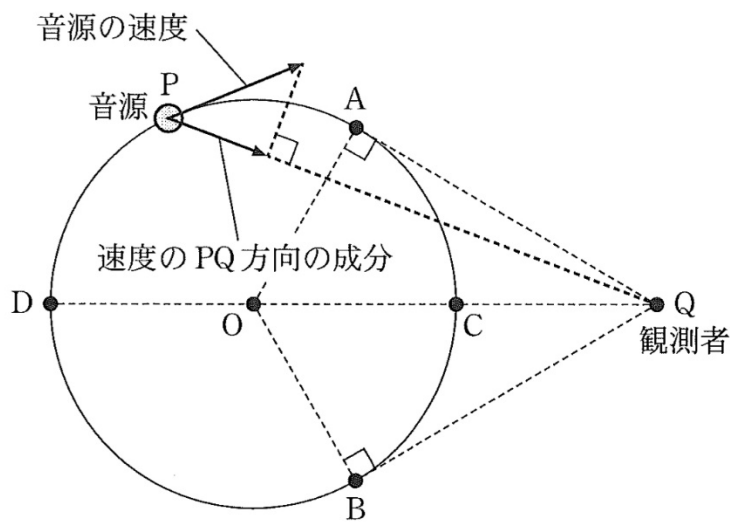


図 2

問 3 音源が点 A, 点 B を通過したときに出した音を観測者が測定したところ、振動数はそれぞれ  $f_A, f_B$  であった。 $f_A$  と音源の速さ  $v$  を表す式の組合せとして正しいものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 18

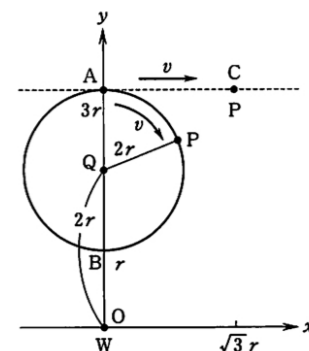
	①	②	③	④	⑤	⑥
$f_A$	$f_0$	$f_0$	$\frac{V+v}{V}f_0$	$\frac{V+v}{V}f_0$	$\frac{V}{V-v}f_0$	$\frac{V}{V-v}f_0$
$v$	$\frac{f_B}{f_A}V$	$\frac{f_A-f_B}{f_A+f_B}V$	$\frac{f_B}{f_A}V$	$\frac{f_A-f_B}{f_A+f_B}V$	$\frac{f_B}{f_A}V$	$\frac{f_A-f_B}{f_A+f_B}V$

## 河合塾

### 完成シリーズ 物理演習① 30 問3

図のように、水平面に  $x$  軸,  $y$  軸をとる。振動数  $f$  [Hz] の音を出している音源 P が、点 A  $(0, 3r)$  から一定の速さ  $v$  [m/s] で、点 Q  $(0, 2r)$  を中心とする半径  $r$  [m] の等速円運動を図の矢印の向きに 1 回転だけ行う。観測者 W は原点 O  $(0, 0)$  に静止している。音の速さを  $V$  [m/s] とし、次の問いに答えよ。ただし、音源 P が点 A  $(0, 3r)$  から等速円運動を開始した時刻を  $t=0$  とし、風は吹いていないものとする。

- 問 1 音源が 1 回転するのにかかる時間  $t_0$  [s] を  $r, v$  を用いて表せ。
- 問 2 点 A で音源 P から出た音は観測者 W に振動数  $f_A$  [Hz] の音として聞こえた。 $f_A$  を  $f$  を用いて表せ。
- 問 3 観測者 W が時刻  $t_1$  [s] に最も高い振動数  $f_{\max}$  [Hz] の音聞いた。 $t_1$  と  $f_{\max}$  を  $r, v, V, f$  を用いて表せ。
- 問 4 観測者 W が最も高い音を聞いてから、時間  $\Delta T$  [s] 後に最も低い振動数  $f_{\min}$  [Hz] の音を聞いた。 $\Delta T, f_{\min}$  を  $r, v, V, f$  を用いて表せ。
- 問 5 等速円運動をしていた音源 P は点 A に到着後、一定の速さ  $v$  [m/s] で点 C  $(\sqrt{3}r, 3r)$  に向かって等速直線運動を始めた。点 C で音源 P から出された音は観測者 W に振動数  $f_C$  [Hz] の音として聞こえた。 $f_C$  を  $v, V, f$  を用いて表せ。



共通テストでは、円運動する音源の速度の観測者方向成分が最大となったときに出した音について、観測者が測定した振動数が問われた。この振動数は観測者が測定する最大の振動数となる。完成シリーズ「物理演習①」においても、音源が円運動している場合に観測者が測定する最大の振動数が問われている。