

25

図に示すように、 x 軸(座標の単位は [m])の原点 O に静止している音源 S から振動数 f [Hz], 波長 λ [m] の音波が出ている。この音波の一つの進行方向(図の $+x$ 方向)には、 S から l [m] だけ離れた点 R に、その進行方向に対し垂直な壁(音波に対して固定端としてはたらく)があって音波はここで振幅を変えずに反射される。

S から出る音波の原点における変位が、 $+x$ 方向へ進む波についても、 $-x$ 方向に進む波についても共通に $y = a \sin 2\pi ft$ [m] で時刻 t [s] とともに変化しているとし、次の設問の の中に、上記文章中に出てくる文字のうち適切な文字を入れて式を完成させよ。

- (1) S から発する音波の壁へ向かう入射波の式を位置 x , 時刻 t の関数で表すと、次の通りである。

$$y_{\text{入}} = \text{} (ア) \text{} [m] \quad (0 \leq x \leq l)$$

- (2) 壁からの反射波の式を位置 x , 時刻 t の関数で表すと、次の通りである。

$$y_{\text{反}} = \text{} (イ) \text{} [m] \quad (x \leq l)$$

- (3) S と R を結ぶ線上でその間に、 S から R 方向に d [m] ($< l$) だけ離れた点 M に観測者がいる。この観測者は S からの直接波と R からの反射波を同時に受ける。点 M でこの両者が干渉して打消し合ったとすると、 d は次の条件を満たすことになる。

$$d = \text{} (ウ) \text{} [m]$$

なお、正の整数値として文字 n を用いよ。

- (4) 次に、観測者が点 M から、 SR 線上で S と R を同じ方向にみるような位置 M' に移動したとする。 M' においては S からの距離に関係なく、次の振幅の音波が存在する。

$$\text{振幅} = |2a \sin \text{} (エ) \text{}| [m]$$

- (5) 圧力変化が大きい程大きな音として感知する小型マイクロホンを一定の速さ v ($\ll f\lambda$) [m/s] で原点 O から R の方向へ移動させるとき、

(オ) マイクロホンが感知する音の大きさは点 M で極大か、それとも極小か。ただし、(3)での条件は満たされているとする。

(カ) マイクロホンが感知する音の大きさは周期的に変化する。音の大きさが極大となる周期は何 [s] か。

