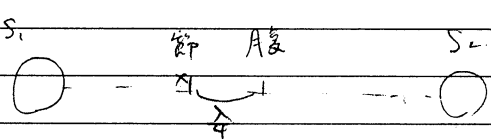


第3問

I  
c11



中心から  
 $\frac{\lambda}{4}$  の位置に節となるから  
 ここで  $\lambda$  は波長。  
 $\therefore \frac{\lambda}{4} = 2.5 \text{ cm}$

(2) 節では音の振幅が、気圧変化が最大である。  
 気圧変化を音と見て扱っている。

(3)  $S_1$  から  $87.5 \text{ cm}$  の位置から  $S_1, S_2$  までの距離の差が  $\frac{1}{2}$  波長分、すなわち  $5 \text{ cm}$  とすれば問題が満たす。

$S_1 S_2 = x$  とおくと

$$x^2 = (87.5 + 5)^2 - (87.5)^2$$

$$= 180 \cdot 5 = 900$$

$$\therefore x = 30 \text{ cm}$$

II (1)  $f = 34 \times 10^3 \text{ Hz}$  とする

力学台車の速度を  $v$  とする

力学台車から反射される音の振動数  $f'$  は

$$f' = \frac{v+v}{v-v} f = \frac{v+v}{v(1-\frac{v}{v})} f$$

$$= \frac{v+v}{v} (1 + \frac{v}{v}) f = (\frac{v+v}{v})^2 f$$

$$f' - f = ((\frac{v+v}{v})^2 - 1) f = ((1 + \frac{v}{v})^2 - 1) f$$

$$= \frac{2v}{v} f = 10$$

$$v = 340, f = 34 \times 10^3 \text{ を代入して}$$

$$v = 5.0 \times 10^{-2} \text{ m/s}$$

$$= 5 \text{ cm/s}$$

(2) 聞こえない

$S_1$  から  $34000 \text{ Hz}$

おとすから、力学台車からは聞こえない

波の振動数は  $34000 \text{ Hz}$  である。

人は  $20000 \text{ Hz}$  を聴くことができず、聞こえない。