

例題 1 解答例

(1) 時刻0秒に出た音の波面は1秒後には340m進み、音源は20m進む。

音源が観測者に近づく場合、音源の前方には、1.0秒間に音源から1000個の波が出るので、 $340 - 20 = 320\text{m}$ の間に1000個の波が含まれている。したがって、音源の前方で観測する音波の波長は短くなり、

$$\lambda' = \frac{V - v_o}{f} = \frac{340 - 20}{1000} = 0.320 \text{ m}$$

また、音の速さは変わらないので、波長が短くなると振動数は大きくなり

$$f' = \frac{V}{\lambda'} = \frac{V}{V - v_o} f = \frac{340}{0.320} = 1062.5 = 1063 \text{ Hz}$$

音源が静止しているときより音は高く聞こえることになる。

(2) (1) と同様に考える。

音源が観測者から遠ざかる場合、音源の後方には、1.0秒間に音源から1000個の波が出るので、 $340+20 = 340\text{m}$ の間に1000個の波が含まれている。したがって、音源の後方で観測する音波の波長は短くなり、

$$\lambda' = \frac{V - v_o}{f} = \frac{340 - (-20)}{1000} = \frac{360}{1000} = 0.360 \text{ m}$$

* 音源から観測者に向かう向きを正とするので、 $v_o = -20 \text{ [m/s]}$

また、音の速さは変わらないので、波長が短くなると振動数は小さくなり

$$f' = \frac{V}{\lambda'} = \frac{V}{V - v_o} f = \frac{340}{0.360} = 944.4 = 944 \text{ Hz}$$

音源が静止しているときより音は低く聞こえることになる。