

Miguel e João estão conversando, parados em uma esquina próxima a sua escola, quando escutam o toque da sirene que indica o início das aulas. Miguel continua parado na esquina, enquanto João corre em direção à escola. As ondas sonoras propagam-se, a partir da sirene, em todas as direções, com comprimento de onda  $\lambda = 17$  cm e velocidade  $V_s = 340$  m/s, em relação ao ar. João se aproxima da escola com velocidade de módulo  $v = 3,4$  m/s e direção da reta que une sua posição à da sirene. Determine

- a) a frequência  $f_M$  do som da sirene percebido por Miguel parado na esquina;
- b) a velocidade  $v_R$  do som da sirene em relação a João correndo;
- c) a frequência  $f_J$  do som da sirene percebido por João quando está correndo.

Miguel, ainda parado, assobia para João, que continua correndo. Sendo o comprimento de onda do assobio igual a 10 cm, determine

- d) a frequência  $f_A$  do assobio percebido por João.

Note e adote:

Considere um dia seco e sem vento.

**RESPOSTA**

a)  $\lambda = 17 \text{ cm} = 0,17 \text{ m}$

$$v_s = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_s = \lambda f_m \Rightarrow f_m = \frac{v_s}{\lambda} = \frac{340}{0,17} \Rightarrow f_m = 2000 \text{ Hz}$$

b) Como as velocidades têm sentidos opostos:

$$v_R = v_s + v = 340 + 3,4 \Rightarrow v_R = 343,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c) f_J = \frac{v_R}{v_s} f_m \Rightarrow f_J = \frac{343,4}{340} 2000 \Rightarrow f_J = 2020 \text{ Hz}$$

$$d) v_s = \lambda_A f \Rightarrow f = \frac{v_s}{\lambda_A} = \frac{340}{0,1} \Rightarrow f = 3400 \text{ Hz}$$

$$f_A = \frac{v_s}{v_s - v} f \Rightarrow f_A = \frac{340}{340 + 3,4} 3400 \Rightarrow f_A = 3366,3 \text{ Hz}$$