

ЭФФЕКТ ДОПЛЕРА

В АКУСТИКЕ

Что это такое?

Изменение частоты
воспринимаемых приемником
волн, вследствие движения
источника и/или приемника.

Открыт
австрийским
физиком
Христианом
Доплером в 1842г.

Высота тона звука определяется частотой колебаний.

Когда источник звука движется к нам, мы воспринимаем более высокую частоту, когда от нас – более низкую.

Рассмотрим в двух случаях

1) Источник движется, приёмник неподвижен.

2) Приёмник движется, источник неподвижен.

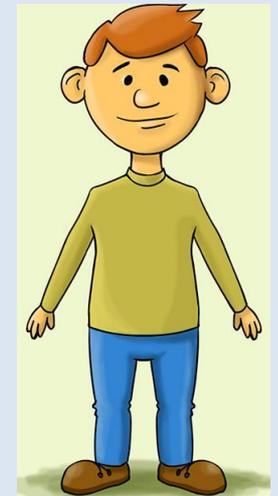
Источник движется

ν – частота
звука
 T – период



Источни
к

$$\lambda = cT$$



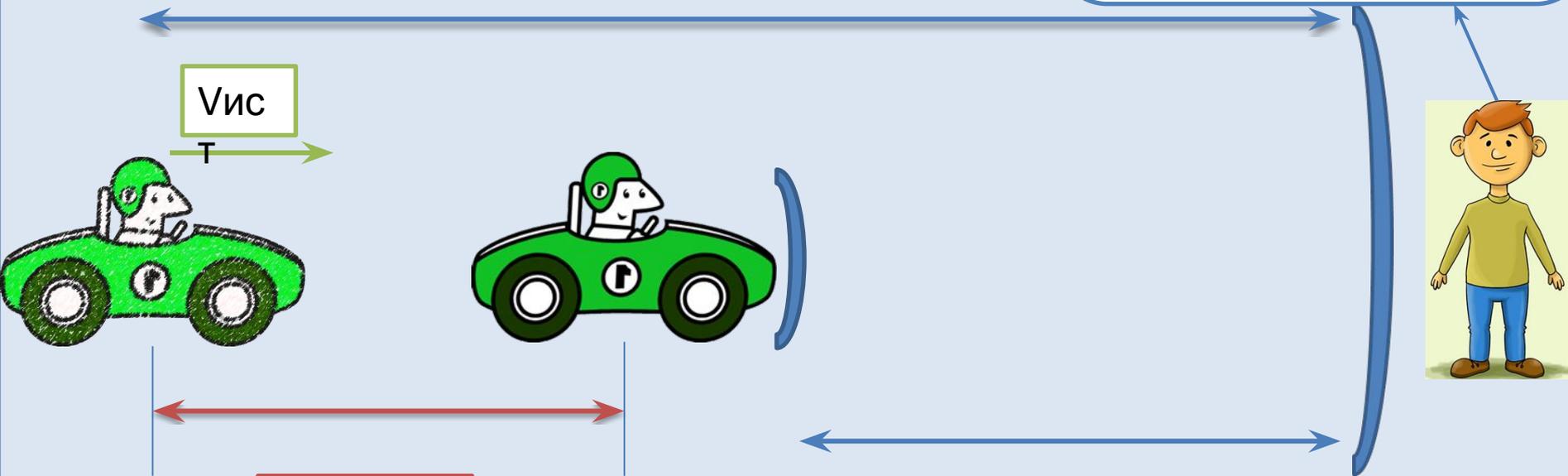
Приемни
к

Источник пока не движется

ИСТОЧНИК ДВИЖ

$$v' = v \cdot \frac{1}{1 + \frac{v_{\text{ист}}}{c}}$$

$$\lambda = cT$$

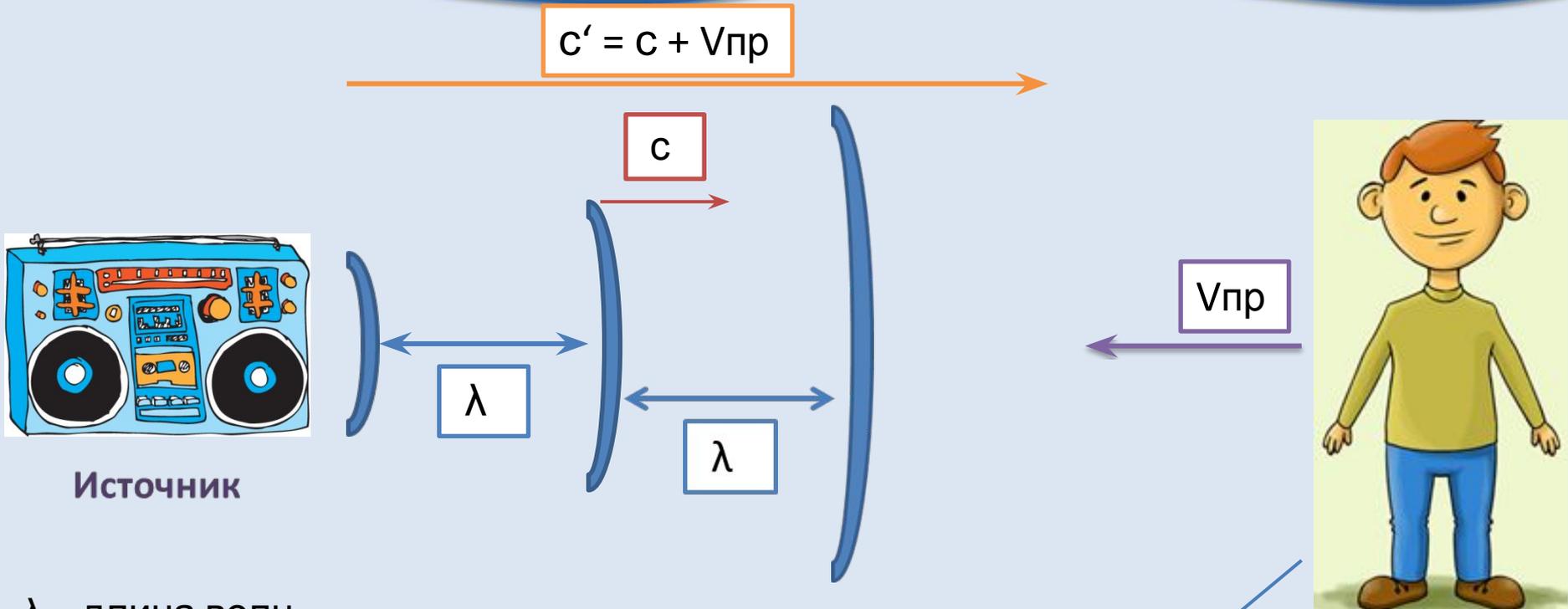


$$v_{\text{ист}} \cdot T$$

$$\lambda' = \frac{c - v_{\text{ист}}}{v}$$

Источник

Приёмник движется



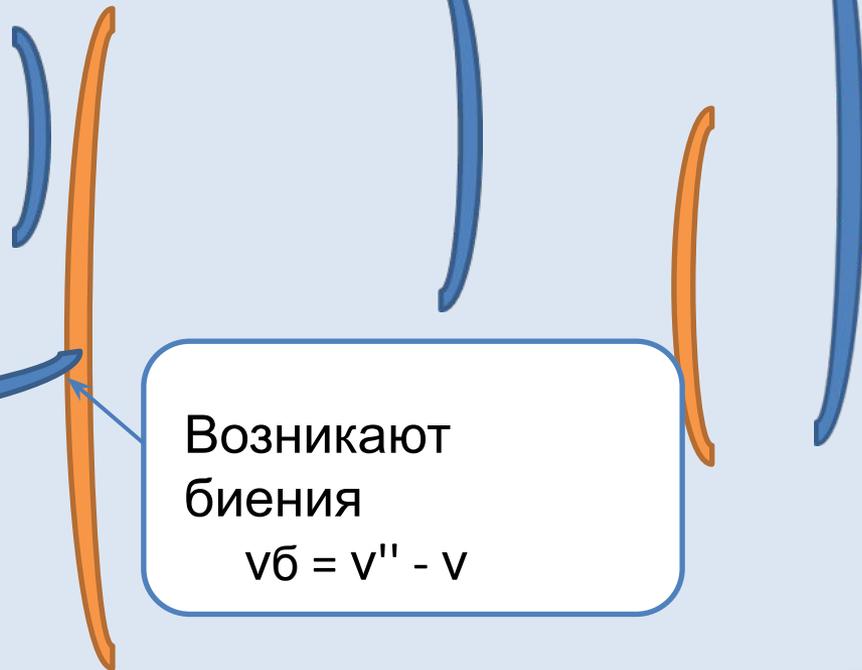
Источник

Приемник

λ – длина волн
 c – скорость волн

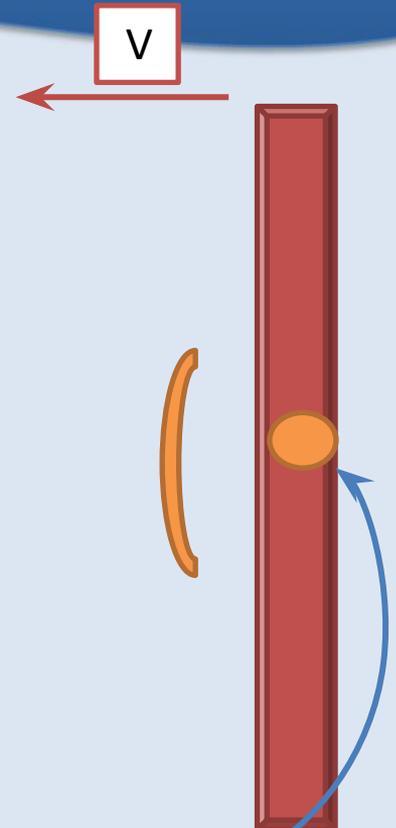
$$v' = v \cdot \left(1 + \frac{V_{\text{пр}}}{c} \right)$$

Отражение звука от движущегося препятствия



Возникают биения
 $v_b = v'' - v$

$$v'' = v \cdot \frac{c + V}{c - V}$$



$$v' = v \cdot \left(1 - \frac{V_{пр}}{c}\right)$$

Биения

$$v_b = v \cdot \frac{2V}{c - V}$$

Широко используются в
медицине

- Измерение скорости кровотока
- УЗИ