

# Käsiteltävä kysymys

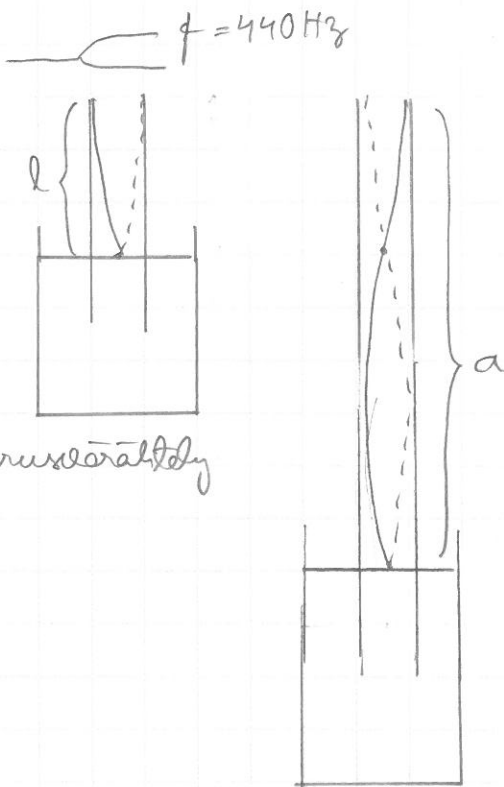
$$f_2 = f_1 \frac{v_1 \pm v_2}{v} = f_1 \frac{v + v_2}{v} = f_0 \frac{v}{v - v_2} \cdot \frac{v + v_2}{v}$$

$$= f_0 \frac{v + v_2}{v - v_2} = 440 \text{ Hz} \cdot \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 3.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{340 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 4.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx 449,481 \text{ Hz}$$

$$\approx \underline{450 \text{ Hz}}$$

## 14. Äänen interferenssi

Oppilastyö: äänen nopeuden määrittäminen



Äänivirta tuottaa putkeen ääniaaltoja jotka heijastuvat putken molemmilta päiltä. Kun putken pituus on sopiva, syntyy putkeen sisäisiä aaltoliikkeitä jolloin vesiastian ilmapatsas on resonanssissa äänivirran kanssa. Vesinimen yläpintaan syntyy suuri ja suljettujen alapinnan solmu.

Perusvärähtely:  $l = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 4l$

Aaltoliikkeen perusyhtälö:

$$v = \lambda f = 4l f = 4 \cdot 0,19 \text{ m} \cdot 440 \frac{1}{\text{s}} = 334,4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

1. ylävärähtely:  $a = 3 \cdot \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4a}{3}$

$$\Rightarrow v = \lambda f = \frac{4a}{3} f = \dots$$

Molemmat päät avoimia  $\rightarrow$  ilmasoluköylien liike on vapaa  $\rightarrow$  päihin syntyy suuria

perusvärähtely:  $l = \frac{\lambda_0}{2} \cdot 1,2 \Rightarrow \lambda_0 = 2l$

aaltoliikkeen perusyhtälö:  $v = \lambda_0 f_0$

$$\Rightarrow f_0 = \frac{v}{\lambda_0} = \frac{v}{2l} = \frac{343 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \cdot 1,24 \text{ m}} \approx 138,306 \frac{1}{\text{s}} \approx \underline{138 \text{ Hz}}$$

1. ylävärähtely:  $l = \lambda_1$

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{v}{l} = \frac{343 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,24 \text{ m}} \approx 276,613 \frac{1}{\text{s}} \approx \underline{277 \text{ Hz}}$$

14.7 a)

