

TUGAS BROWSING

Diajukan untuk memenuhi salah satu tugas Eksperimen Fisika Dasar 1



Di susun oleh :

U. Tini Kurniasih (0605566)

PEND. FISIKA / B

EFD-1 / D

**Jurusan Pendidikan Fisika
Fakultas Pendidikan Matematika Dan
Ilmu Pengetahuan Alam
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2006 / 2007**

<http://phyastweb.la.asu.edu/phy113-tsen/113%jn-rev.polf>

PENJELASAN

Dengan memahami prosedur kita dapat menggunakan spec alat dengan baik dan benar sesuai dengan fungsi. Spec alat dibuat seperti itu karena agar supaya dapat diketahui nilai cepat rambatnya dari panjang tabung tersebut.

Prosedur dilakukan seperti itu karena agar supaya eksperimen dilakukan secara teratur.

Speed of Sound – Resonance Tube

Introduction and theory:

A sound wave is a longitudinal wave in which the wave oscillates along the direction of propagation. For a traveling wave of speed v , frequency f , and wavelength λ , the following relationship holds:

$$v = \lambda f. \quad (1)$$

In this lab we are going to use a simple characteristic of the traveling wave – the resonance – to determine the wavelength (and therefore the speed) of a sound wave. Consider a sound wave traveling through a resonance tube as illustrated in Fig. 1.

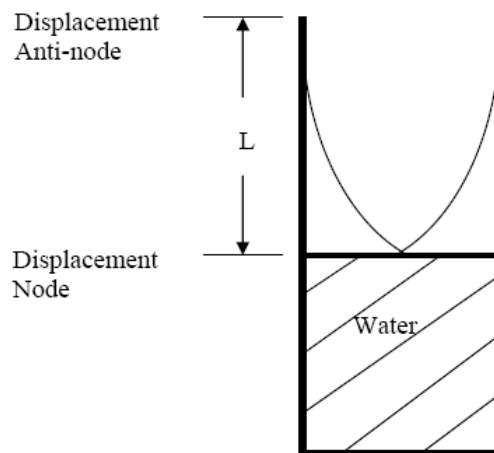


Figure 1. Resonance tube.

A tuning fork is held just above the open end of the tube. When the tuning fork is struck by a rubber hammer, it vibrates and sound waves are generated. These sound waves travel down the tube and are reflected upon reaching the surface of the water. The incoming and reflected waves interfere and form standing waves. The sound waves reflected from the water surface change their phase by 180° and therefore are completely out of phase with the incident sound waves. In other words, the amplitude of the standing waves must be zero at the water surface. This point in space is usually referred to as a node. If a resonance condition is met, the open end of the tube has maximum amplitude of standing sound waves and is called an anti-node.

At constant temperature the speed of sound is fixed; in addition, for a given tuning fork the frequency is also fixed, then according to eqn. 1, the wavelength of the sound wave should also be fixed. As a result, the resonance conditions can only be satisfied when the length of the air column in the tube L is such that

$$L = \frac{1}{4}(2n + 1)\lambda \quad (2)$$

where $n = 0, 1, 2, 3, \dots$, and the length L is defined to be the distance measured from the open end of the tube to the water surface.

For the specific example given in Fig. 1, the length of the tube is $L = \frac{1}{4} \lambda$. Fig. 2 shows resonance conditions in which $n = 1, 2$, and 3.

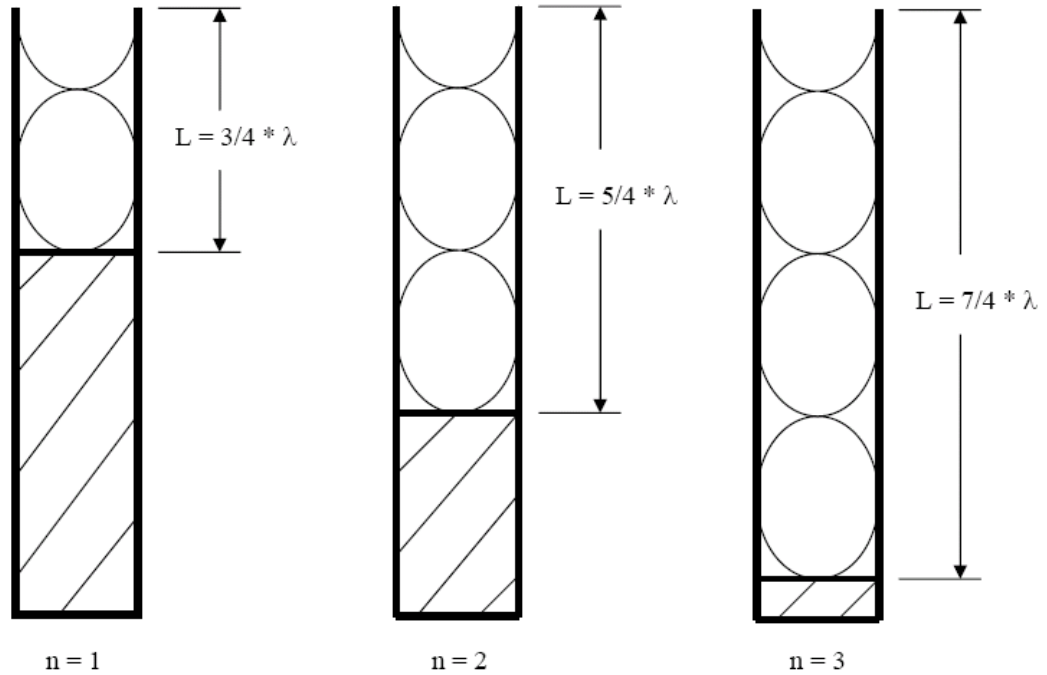


Figure 2. Examples of resonance for $n = 1, 2$, and 3.

The speed of sound in air depends upon the temperature of the air through the following relationship:

$$v_T = (331.5 + 0.606T) \text{ m/sec} \quad (3)$$

where T is the temperature in centigrade.

Objectives:

To determine the speed of sound waves in air.

Equipment:

Resonance tube, tuning forks, rubber mallet, measuring tape, thermometer.

Procedure:

You will be provided with two tuning forks with $f = 480$ and 1024 Hz respectively.

Fill the tube with water to about 10 cm from the open end of the tube. The level of the water in the tube can be adjusted by moving the side bucket up and down in the vertical direction. Strike the tuning fork with the rubber head of the mallet and place it just above the open end of the tube. Neither the hammer nor the vibrating fork should touch the tube. Gradually lower the water level until a resonance occurs which corresponds to $L = \frac{1}{4} \lambda$ (the sound will become very loud when a resonance is reached). Keep lowering the water level until another resonance occurs, this is for $L = \frac{3}{4} \lambda$. Find as many resonances as you can for both tuning forks and measure the length of the tube for each case. Repeat these measurements several times so a reasonable estimate of errors associated with L can be obtained. Once the wavelength is determined, the speed of sound follows from eqn. 1.

Discussion Questions:

Do the experimental results for the speed of sound in air agree with what is predicted from eqn. 3? Discuss the most probable sources of errors in your measurements.

Prelab for Speed of Sound—Resonance Tube

Name: _____

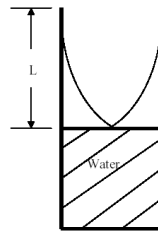
1. Can you explain briefly how standing waves are produced?
2. A student used a tuning fork of frequency 498 Hz and observed that the speed of sound was 340 cm/sec. Calculate the wavelength of this sound wave.
3. If the length of the tube used in our experiment is 4 meters, how many resonances would you observe when a tuning fork of frequency 256 Hz is used?

Kecepatan bunyi , tabung resonansi

Teori dan Pendahuluan

Suatu gelombang suara adalah suatu gelombang memanjang di mana gelombang bergerak sepanjang arah dari rambatan. Perjalanan suatu gelombang dengan kecepatan v , frekwensi f , dan panjang gelombang λ , memiliki hubungan sebagai berikut:

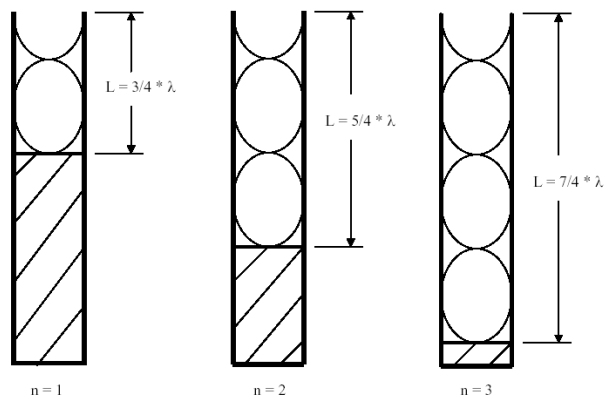
Di laboratorium ini kita akan gunakan suatu karakteristik yang sederhana dari gelombang – resonansi – untuk menentukan panjang gelombang (dan oleh karena kecepatan) dari suatu gelombang suara. Misalkan suatu gelombang suara melalui suatu tabung resonansi seperti digambarkan di Fig. 1.



Suatu garpu penyetelan dipegang sedikit di atas mulut terbuka dari tabung. Ketika garpu dipukul oleh suatu palu karet, bergetar dan gelombang suara dihasilkan. Gelombang suara ini merambat sepanjang tabung dan dicerminkan ketika mencapai permukaan dari air. Gelombang yang datang berikutnya dan gelombang pantul bertentangan dan membentuk gelombang tegak. Gelombang suara yang dicerminkan dari permukaan air berubah 180° dan oleh karena itu dengan sepenuhnya pergeseran fase dengan gelombang suara. Dengan kata lain, amplitudo dari gelombang tegak harus nol di permukaan air. Ini menunjuk di ruang pada umumnya dikenal sebagai suatu kondisi resonansi, tabung yang terbuka mempunyai amplitudo maksimum dari gelombang suara dan disebut sebagai suatu anti-simpul.

Pada temperatur yang tetap kelajuan bunyi tetap; sebagai tambahan, untuk penyetelan ditentukan cabang dua frekwensi ditetapkan, kemudian menurut persamaan 1, panjang gelombang dari gelombang suara ditetapkan. Sebagai hasilnya, kondisi-kondisi resonansi hanya dapat dicukupi ketika panjang kolom tabung L sedemikian hingga

$$L = \frac{1}{4}(2n+1)\lambda$$



Dimana $n = 0,1,2,\dots,3$ dan panjang L ditentukan untuk menentukan panjang dari muka tabung dengan permukaan air pada tabung. Sebagai contoh tabung $L = 1/4\lambda$. Gambar 2 menunjukkan kondisi dengan $n = 1,2,3$.

Kecepatan suara di udara tergantung pada suhu udara. Dengan hubungan sebagai berikut :

$$V_T = (331,5 + 0,606T) \text{ m/detik.}$$

Dimana T adalah temperatur .

Tujuan.

menentukan kecepatan rambat suara di udara.

Peralatan:

tabung resonansi, garpu tala, palu karet, pita-ukur, termometer.

Prosedur:

anda akan dilengkapi dengan dua penyetelan garpu dengan $f = 480$ dan 1024 Hz

Mengisi tabung dengan air ke sekitar 10 cm dari mulut tabung. Tingkat air di tabung dapat disesuaikan dengan permukaan naik turun di arah vertikal. Pemukulan garpu tala dengan palu karet dan menempatkannya sedikit di atas permukaan dari tabung. palu maupun garpu bergetar tidak menyentuh tabung. Yang secara berangsur-angsur menurunkan permukaan air sampai samapi suatu resonansi terjadi yang sesuai dengan $L = 1/4\lambda$ (bunyi akan menjadi sangat nyaring ketika resonansi dicapai). Jaga permukaan air sampai resonansi yang lain terjadi, ini adalah untuk $L = 3/4\lambda$. Temukan sebanyak resonansi yang anda dapat untuk menyetel ukuran dan garpu sepanjang tabung untuk kasus masing-masing.

Mengulangi pengukuran ini beberapa kali sehingga suatu perkiraan yang layak tentang kesalahan berhubungan dengan L dapat diperoleh. Sekali panjang gelombang ditentukan, kecepatan bunyi dapat dinyatakan seperti persamaan 1.

Pertanyaan diskusi:

Lakukan hasil yang bersifat percobaan untuk kecepatan suara di udara seperti yang diperkirakan di persamaan 3? diskusikan sumber yang paling yang mungkin tentang kesalahan pengukuran.

Prelab untuk Speed dari Sound—Tabung Resonansi

Nama: _____

1. Jelaskan secara singkat bagaimana gelombang dihasilkan?
2. Seorang siswa menggunakan garputala dari frekwensi 498 Hz dan mengamati bahwa kelajuan bunyi adalah 340 cm/sec. Hitung panjang gelombang suara ini?