

Tugas Browsing
Eksperimen Fisika Dasar 1

RESONANSI



disusun oleh
Nama: Lita Ujiarti
NIM : 060034
Eksperimen Fisika Dasar C

Resonance Tube: Velocity of Sound

Object: To observe the resonance phenomenon in an open ended cylindrical tube. To use the resonance to determine the velocity of sound in air at ordinary temperatures.

Introduction: The velocity with which sound travels in any medium may be determined if the frequency and the wavelength are known. The relationship between these quantities is:

$$v = f\lambda \text{ where } \begin{array}{l} v = \text{velocity of sound propagation} \\ f = \text{frequency} \\ \lambda = \text{wavelength} \end{array}$$

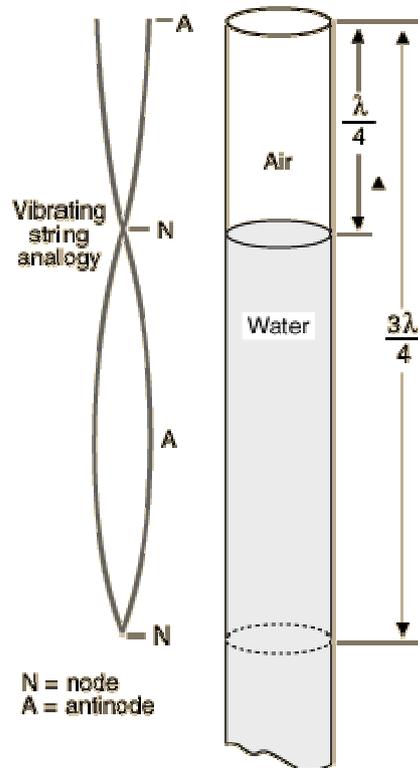
In this experiment the velocity of sound in air is to be found by using tuning forks of known frequency. The wavelength of the sound will be determined by making use of the resonance of an air column.

The apparatus for the experiment consists of a long cylindrical plastic tube attached to a water reservoir. The length of the water column may be changed by raising or lowering the water level while the tuning fork is held over the open end of the tube. Resonance is indicated by the sudden increase in the intensity of the sound when the column is adjusted to the proper length. The resonance is a standing wave phenomenon in the air column and occurs when the column length is:

$$\lambda/4, 3\lambda/4, 5\lambda/4$$

where λ is the sound wavelength.

The water surface constitutes a node of the standing wave since the air is not free to move longitudinally. The open end provides the conditions for an antinode, but the actual antinode has been found to occur outside the tube at a distance of about $0.6r$ from the end, where r is the tube radius. This end correction may be added to get a more accurate value if only one resonance can be measured, but it is usually more convenient to eliminate this "end effect" by subtracting the resonance length for $\lambda/4$ from those for $3\lambda/4, 5\lambda/4$, etc.



Procedure:

1. Fill the tube nearly full of water. Strike one of the tuning forks with the rubber mallet supplied and hold it above the water column. Caution: do not touch the tube with the tuning fork - the rapidly moving fork can break the plastic.
2. Using the moveable water reservoir, lower the water surface slowly, listening for amplification of the tone. When a resonance is found, a pronounced reinforcement of the sound will be heard. Move the water surface up and down several times to locate the point of maximum sound intensity and mark that point with a rubber band on the outside of the tube.
3. Lower the water further to find the next resonant length. Continue in this manner as far as the length of the tube will permit. Obtain the lengths $\lambda/4$, $3\lambda/4$, etc. in meters from your measurements. You will need to check to see if your column lengths follow the progression 1, 3, 5, 7, -- since you may have missed a resonance or counted one of the fainter spurious resonances which sometimes occur. Calculate the wavelength and velocity of sound.
4. Repeat the procedure for the other tuning forks supplied. The velocity in miles per hour may be found by multiplying the velocity in m/sec by the factor 2.24. Please record the room temperature for reference since the velocity of sound increases with increasing air temperature.

Frequency of Tuning Fork	$\frac{\lambda}{4}$	$\frac{3\lambda}{4}$	$\frac{5\lambda}{4}$	Calculated Wavelength in meters	Velocity in m/sec	Velocity in miles/hr
	Record only measured resonances; not calculated values.					

Temperature = _____ °C

Equipment: Resonance Tube

- Three different tuning forks for each
- hammer for tuning forks
- Resonance tube apparatus
- Plastic beaker for each and a few of the bulbs for removing water

[Index](#)

[Apparatus movie](#) [HyperPhysics](#)**** [Physics 2030K](#)***** [Physics 2030K Laboratory](#)

Tabung Resonansi: Kecepatan Suara

Tujuan : untuk mengamati fenomena resonansi dalam sebuah tabung silindris yang salah satu ujungnya terbuka dan ujung lainnya tertutup, serta untuk menentukan kecepatan suara di udara pada temperatur standar melalui peristiwa resonansi.

Pendahuluan : kecepatan suara pada tiap medium bisa ditentukan bila frekuensi dan panjang gelombang diketahui. Hubungan antara besaran-besaran itu adalah

$$V = \lambda f$$

dimana V = kecepatan perambatan suara
 λ = panjang gelombang suara
 f = frekuensi

Dalam eksperimen ini kecepatan suara di udara ditentukan dengan menggunakan garpu tala yang frekuensinya diketahui. Panjang gelombang dari suara akan ditentukan melalui peristiwa resonansi pada kolom udara.

Alat yang digunakan dalam eksperimen ini terdiri dari sebuah pipa silindris panjang dan tempat air. Panjang kolom air dapat diubah dengan menaikturunkan tinggi permukaan air ketika garpu tala diletakkan di atas ujung tabung yang terbuka. Resonansi dicirikan dengan kenaikan dalam intensitas suara ketika kolom udara disetel pada tinggi yang tepat. Resonansi adalah peristiwa gelombang berdiri pada kolom udara dan terjadi ketika panjang kolom $\lambda/4, 3\lambda/4, 5\lambda/4$ di mana λ adalah panjang gelombang suara.

Permukaan air merupakan bagian simpul dari gelombang berdiri karena udara tidak bebas bergerak secara longitudinal. Bagian ujung tabung yang terbuka merupakan kondisi dari sebuah perut gelombang, tapi perut gelombang yang sebenarnya telah ditentukan di luar tabung pada jarak $0,6r$ dari ujung tabung, di mana r adalah jari-jari tabung. Koreksi ujung ini bisa ditambahkan untuk mendapatkan nilai yang lebih akurat tapi hanya satu resonansi yang dapat diukur. Tapi, biasanya yang lebih tepat adalah mengeliminasi “efek ujung” ini dengan mengurangi panjang resonansi untuk $\lambda/4$ dari yang lainnya untuk $3\lambda/4, 5\lambda/4$ dst.

Langkah Kerja

1. isi tabung dengan air, isi hampir penuh. Pukulkan satu garpu tala dengan pemukul karet yang disuplaidan pegang garpu tala tersebut di atas kolom udara. Perhatian : jangan sentuh tabung dengan garpu tala-gerakan gerakan tabung yang cepat dapat merusakkan tabung plastik.
2. gunakan penampunga air yang dapat digerakkan, turunkan permukaan air perlahan, dengarkan pengerasan dari suara. Ketika resonansi ditemukan, penguatan suara yang nyata dapat didengar. Gerakkan permukaan air ke atas dan ke bawah beberapa klali untuk menentukan tiik maksimum intensitas suara dan tandai titik tersebut dengan pita karet pada bagian luar tabung.
3. selanjutnya turunkan kembali permukaan air untuk menemukan panjang resonansi selanjutnya. Lanjutkan cara ini sejauh panjang tabung yang mungkin. Temukan panjang $\lambda/4$, $3\lambda/4$ dst, ukur dalam meter. Kamu akanmemerlukan pengecekan untuk melihat apakah panjang kolom mengikuti kenaikan 1,3,5,7,..., karena kamu mungkin melewati sebuah resonansi atau menghitung resonansi palsu yang kadang terjadi. Hitung panjang gelombang dan kecepatan suara di udara.
4. Ulangi langkah kerja unuk garpu tala lain yang disuplai. Kecepatan dalam mil/jam dapat ditentukan dengan mengalikan kecepatan suara dalam m/s dengan faktor 2,24. catat suhu ruangan sebagai referensi karena kecepatan suara meningkat seiring penigkatan suhu udara.

Perlengkapan : Tabung Resonansi

- Tiga garpu tala yang berbeda
- Palu untuk garpu tala
- Peralatan tabung resonansi
- Gelas plastik dan beberapa pentolan untuk mrmindahkan air

Eksperimen Resonansi

a. Tujuan

Untuk mengamati fenomena resonansi dalam sebuah tabung silinder yang salah satu ujungnya terbuka dan ujung lainnya tertutup. Untuk menentukan kecepatan bunyi di udara pada temperatur standar melalui resonansi kolom udara.

b. Alat dan Bahan

1. tiga garpu tala dengan frekuensi berbeda
2. palu untuk memukul garpu tala
3. tabung resonansi berskala
4. slang plastik
5. corong penampung air
6. statip dan pencapit

c. Dasar Teori

Kecepatan bunyi pada tiap medium bisa ditentukan bila frekuensi dan panjang gelombang diketahui. Hubungan antara besaran-besaran itu adalah

$$V = \lambda f \quad (1) \quad \text{dimana} \quad \begin{aligned} V &= \text{kecepatan perambatan suara} \\ \lambda &= \text{panjang gelombang suara} \\ f &= \text{frekuensi} \end{aligned}$$

Dalam eksperimen ini kecepatan suara di udara ditentukan dengan menggunakan garpu tala yang frekuensinya diketahui. Panjang gelombang dari suara akan ditentukan melalui peristiwa resonansi pada kolom udara.

Resonansi adalah peristiwa bergetarnya suatu benda dengan nilai frekuensi tertentu karena pengaruh benda lain yang bergetar pada frekuensi yang sama pula. Dalam eksperimen ini resonansi dicirikan dengan kenaikan dalam intensitas suara ketika panjang kolom berada pada posisi yang tepat. Resonansi pada tabung yang salah satu ujungnya tertutup dan yang lainnya terbuka, terjadi ketika panjang kolom λ , $3\lambda/4$, $5\lambda/4$,...dst dimana λ adalah panjang gelombang bunyi.

Pemukaan air merupakan simpul dari gelombang berdiri karena udara tidak bebas bergerak secara longitudinal. Bagian ujung tabung tabung yang terbuka merupakan

bagian dari sebuah perut gelombang berdiri. Hal yang perlu diperhatikan adalah kita tidak bisa menentukan secara pasti letak perut simpangan yang terjadi pada gelombang berdiri pada tabung, sehingga muncul faktor koreksi ujung tabung atau “efek ujung” ΔL , jika resonansi terjadi pada panjang tabung L_1 maka

$$L_1 + \Delta L = \lambda/4 \quad (2)$$

Dan jika resonansi kedua terjadi pada panjang tabung L_3 maka

$$L_3 + \Delta L = 3\lambda/4 \quad (3)$$

Dari persamaan tersebut kamu bisa menemukan faktor koreksi ujung tabung.

e. Prosedur

1. Pasang tabung dengan menggunakan statip dan pencapit buaya, sambungkan ujung bawah tabung dengan slang dan corong penampung air. Isi tabung dengan air, isi hingga hampir penuh.
2. pukulkan garpu tala dengan palu agar garpu tala bergetar pada frekuensinya, gunakan pencapit buaya untuk meletakkan garpu tala di atas tabung. Perhatikan jangan sampai garpu tala menyentuh tabung.
3. turunkan permukaan air perlahan dengan menurunkan corong penampung air sampai terdengar bunyi yang paling nyaring. Catat titik tersebut.
4. selanjutnya turunkan kembali permukaan air untuk endapatkan bunyi nyaring ke dua/ L_3 .
5. Lakukan langkah 2 sampai 4 beberapa kali untuk melihat apakah panjang gelombang mengikuti kenaikan 1,3,5,7,...dst karena kamu mungkin melewatkan satu resonansi atau menghitung resonansi palsu yang kadang terjadi.
6. lakukan langkah 2 sampai 4 untuk frekuensi yang berbeda.
7. catrat hasilnya pda tabel pengamatan

f. tabel pengamatan

g. Pertanyaan

1. Dari hasil yang telah kamu peroleh dari langkah 5 di atas, carilah nilai cepat rambat bunyi di udara dan faktor koreksi ujung tabung!
2. Mengapa garpu tala yang sedang bergetar tidak boleh menyentuh tabung resonansi?
3. Prediksikan apa yang akan terjadi pada cepat rambat bunyi di udara bila suhu ruangan (a)meningkat (b)menurun

Sumber

hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/class/phscilab/restube2.html

Tipler JIid 1