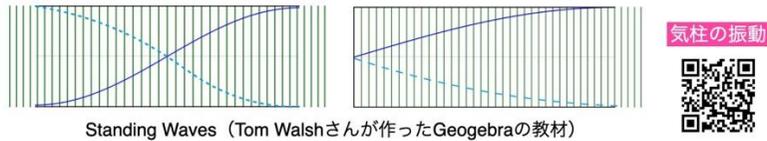


○ 気柱の振動

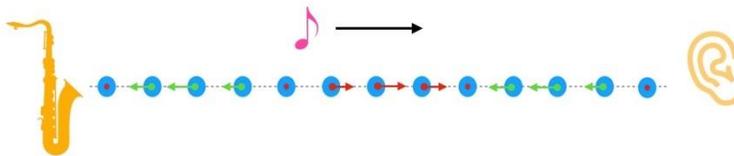
管の中の空気を( )といいます。管楽器には2種類の楽器があります。( )  
 などの両端が開いた管を( )といいます。また( )のように一方が閉じた管  
 を( )といいます。



管楽器は気柱(管の中の空気)自体が直接振動して、気柱の中に定常波が起こり、管口の空気をゆらして、音が伝わっていきます。管の中の波の速度  $V'$  は音速の約  $340\text{m/s}$  です。



<https://www.geogebra.org/m/EJ8USu9g>



・開く管

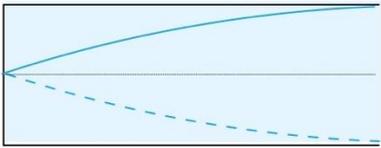
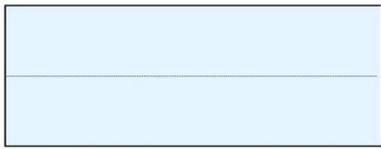
point 管口の開いている部分は( )になります。

気柱の振動パターン 長さ $L[\text{m}]$	波長 $\lambda [\text{m}]$	速度 $v[\text{m/s}]$ $\doteq 340[\text{m/s}]$	振動数 $f[\text{Hz}] =$	振動パターンの 名前
①	① $\lambda_1 = 2L$	① $v_1 = V$	①	① 基本振動
②	②	② $v_2 = V$	②	②
③	③	③ $v_3 = V$	③	③

・閉管

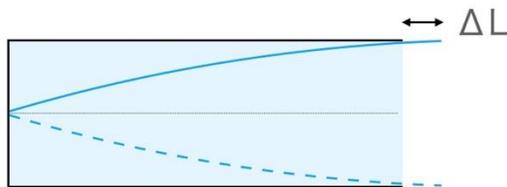
point

閉じている部分は ( ) に、開いている部分は ( ) になります。

気柱の振動パターン 長さ L[m]	波長 $\lambda$ [m]	速度 $v$ [m/s]	振動数 $f$ [Hz] =	振動パターン の名前
① 	① $\lambda_1 = 4L$	① $v_1 = V$	①	① 基本振動
② 	②	② $v_2 = V$	②	②
③ 	③	③ $v_3 = V$	③	③

○ 開口端補正  $\Delta L$

開管・閉管において管口にある定常波の腹の部分は少しだけ外にはみ出ています。このずれの長さのことを ( ) といい、 $\Delta L$  で表します。問題の多くは「開口端補正を無視する」とかいていますが、もし書いていなければ考える必要があります。



問題 次の各問に答えなさい。ただし、音速を  $3.4 \times 10^2 \text{ m/s}$  とし、開口端補正は無視できるものとしませう。

- (1) 長さ 24cm の開管に 3 倍振動の定常波ができています。気柱に生じている定常波の波長と振動数を求めなさい。
- (2) 長さ 24cm の閉管に 3 倍振動の定常波ができています。気柱に生じている定常波の波長と振動数を求めなさい。