

CORZI FIXATE LA AMBELE CAPETE

O coardă întinsă horizontală la mai multe frecvențe prezintănd variații de moduri.

Pentru întreaga coardă de lungime l se află un număr întreg de fizici $\Rightarrow l = k \cdot \frac{\lambda}{2}$; $\nu = v \cdot T$; $\nu = \frac{v}{\lambda}$

$$l = k \cdot \frac{v}{2\nu} \Rightarrow \nu = \frac{k \cdot v}{2l}; v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$\nu_k = \frac{k}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}, k \in \mathbb{N}$$

$$k=1 \Rightarrow \nu_1 = \frac{1}{2l} v = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{frecvență fundamentală}$$



$$\lambda_1 = 2l$$

$$\nu_1$$

$$k=2 \Rightarrow \nu_2 = \frac{2}{2l} \cdot v = \frac{2}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{a doua armonică}$$



$$\lambda_2 = \frac{2l}{2}$$

$$\nu_2 = 2\nu_1$$

$$k=3 \Rightarrow \nu_3 = \frac{3}{2l} \cdot v = \frac{3}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{a treia armonică}$$



$$\lambda_3 = \frac{2l}{3}$$

$$\nu_3 = 3\nu_1$$

$$k=4 \Rightarrow \nu_4 = \frac{4}{2l} \cdot v = \frac{4}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{a patra armonică}$$



$$\lambda_4 = \frac{2l}{4}$$

$$\nu_4 = 4\nu_1$$

...

...

...

...

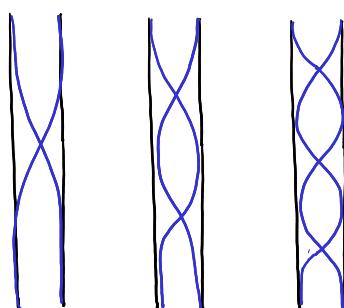
$$k=m \Rightarrow \nu_m = \frac{m}{2l} \cdot v = \frac{m}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \text{a "m"-a armonică}$$



$$\lambda_m = \frac{2l}{m}$$

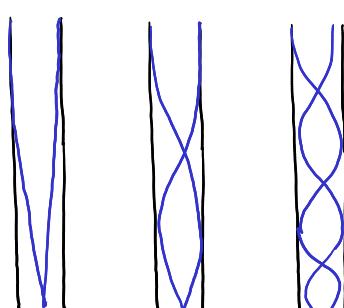
$$\nu_m = m\nu_1$$

TUBURI SONORE DESCISIE LA AMBELE CAPETE



$$\begin{cases} \nu_1 = \frac{c}{2l} \\ l = \frac{\lambda_1}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} \nu_2 = \frac{2c}{2l} \\ l = \frac{\lambda_2}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} \nu_3 = \frac{3c}{2l} \\ l = \frac{\lambda_3}{2} \end{cases} \quad \dots \quad \begin{cases} \nu_m = \frac{mc}{2l} \\ l = \frac{m\lambda_m}{2} \end{cases}$$

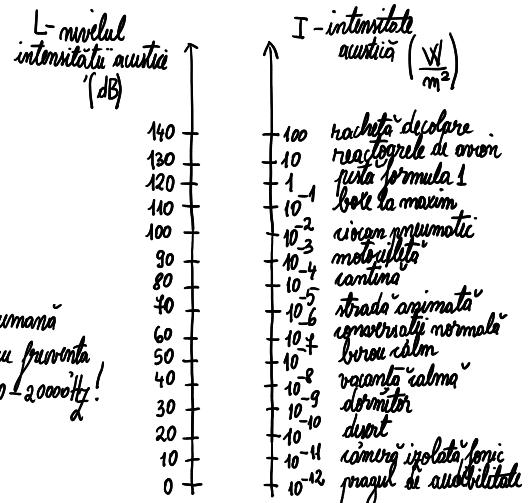
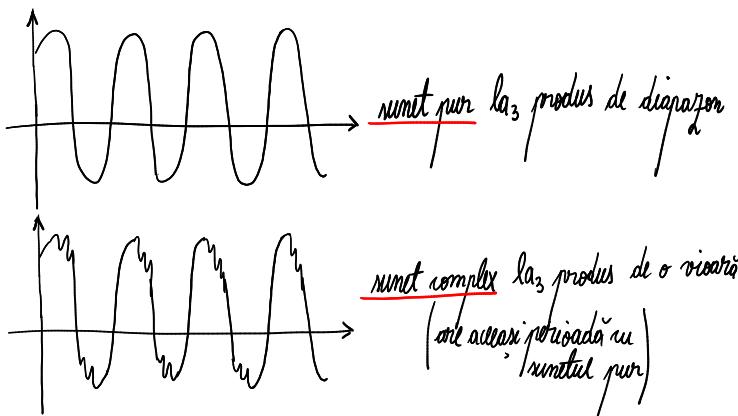
TUBURI SONORE ÎNCHISE LA UN CAPĂT



$$\begin{cases} l = \frac{\lambda_0}{4} \\ \nu_0 = \frac{c}{4l} \end{cases} \quad \begin{cases} l = \frac{3\lambda_1}{4} \\ \nu_1 = \frac{3c}{4l} \end{cases} \quad \begin{cases} l = \frac{5\lambda_2}{4} \\ \nu_2 = \frac{5c}{4l} \end{cases} \quad \dots \quad \begin{cases} l = \frac{(2m+1)\lambda_m}{4} \\ \nu_m = \frac{(2m+1)c}{4l} \end{cases}$$

ELEMENTE DE ACUSTICĂ MUZICALĂ

SENZATIA AUDITIVĂ



CALITĂȚILE SUNETELOR

1. INTENSITATEA (pianissimo/fortissimo)

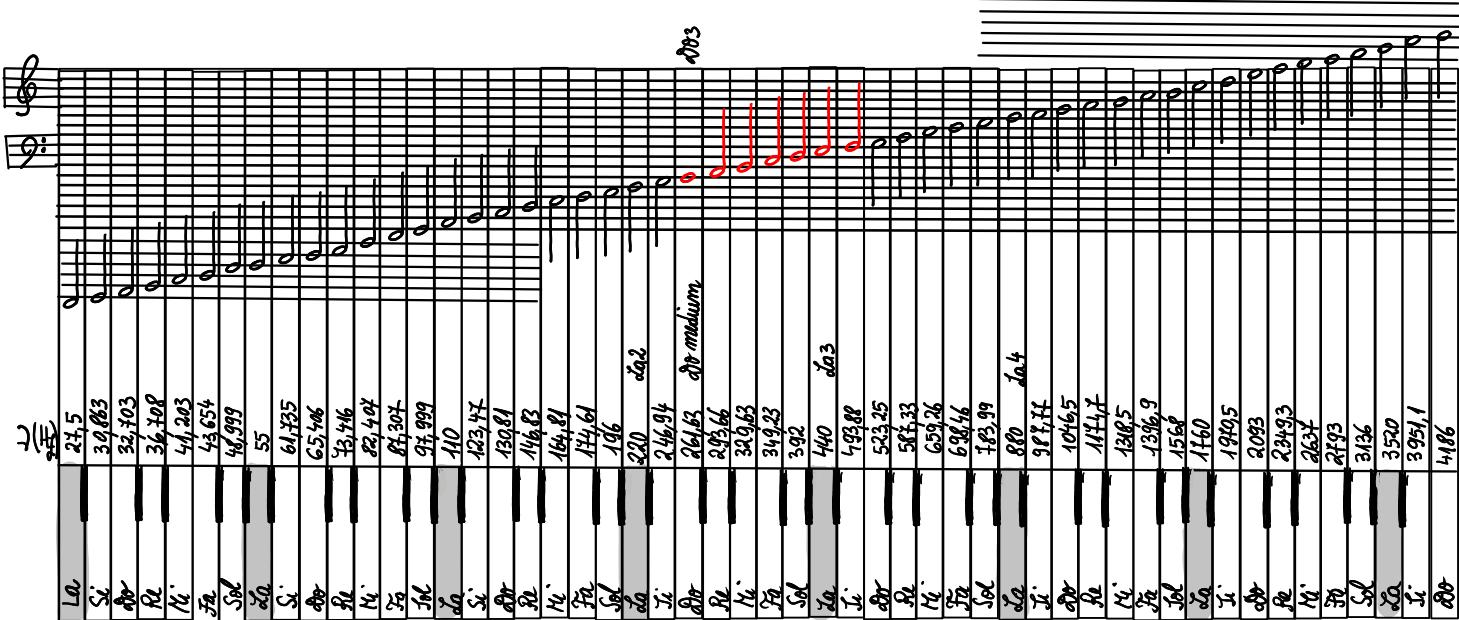
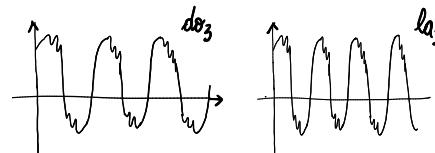
Intensitatea unui sunet depinde de amplitudinea undei sonore

2. ÎNĂLTIMEA (grav/ acută)

Înaltărie unui sunet depinde de frecvența undei sonore

3. TIMBRUL

Timbrul este calitatea sunetului care permite urechii să parțeapă distinct două sunete complexe de același înțeles și, se acasă intensitatea, produc de două instrumente muzicale definite.



Werckmeister (1645-1706) — gamma temporatio

O gamă este o serie de sunete care se succed pe un interval de o octavă. Octava este împărțita în 12 semitonuri distinse.

Frecvențele a două note distinse plasate la un interval de un semiton satisfac relația: $\left(\frac{v_2}{v_1}\right)^{12} = 2$, adică $\frac{v_2}{v_1} = \sqrt[12]{2} = 1,06$.

Pe principiul gamelor temperate sunt construite pionele și orgile, la care cu ajutorul așteptării altor instrumente și cîinu negre (pentru diapason și semoli b) sunt produse toate sunetele dintr-o octavă.