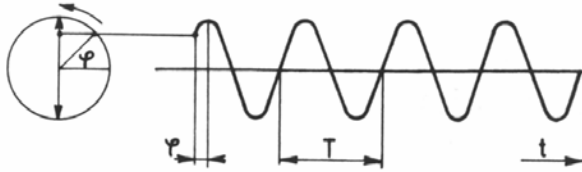


Egy részecske viselkedése I.

Szabad rezgés

A kitérés (egyenesen) arányos az erővel.

A mozgás leírása:



„Jééé..”: $y(t) = A \sin(\alpha t)$

Az ismétlődés: **sin függvény:** $\frac{2\pi}{T}$
jel: $\alpha = \frac{2\pi}{T}$

Kezdőfázis: φ

Tehát

$$y(t) = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \varphi\right)$$

A rezgés frekvenciája (azaz gyakorisága): $\nu = \frac{1}{T}$

A (szabad) rezgés frekvenciája: **sajátfrekvencia ν_0**
 függ: - a test tömegétől (a húr átmérője)
 - a rúgó erősségétől (húr feszessége)

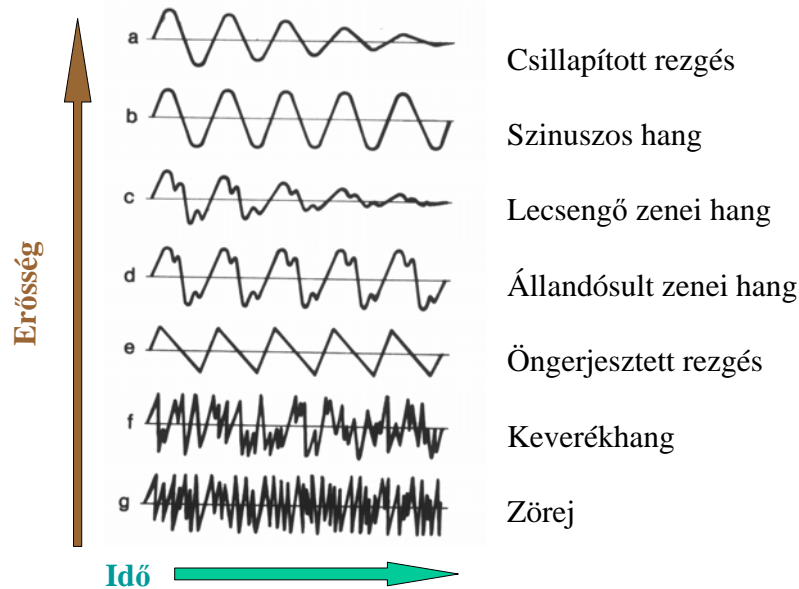
A rezgés körfrekvenciája: $\omega_0 = 2\pi\nu_0$

$$y(t) = A \sin(\omega_0 t + \varphi)$$

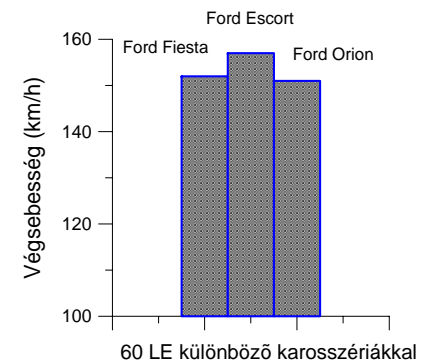
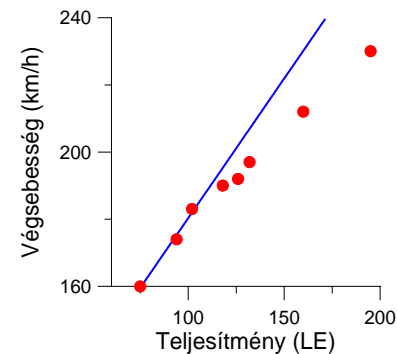
Egy részecske viselkedése II.

Csillapodó rezgés

Kis sebességeknél: *sebességgel*
 a csillapítás a **arányos.**
Nagy sebességeknél: *sebesség négyzetével*



Mercedes 190 - osztály

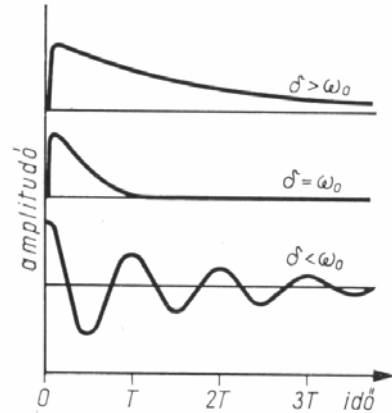


A csillapítási tényező: $\delta=R/2m$

Aperiodikus

Aperiodikus határeset

Csillapodó rezgés



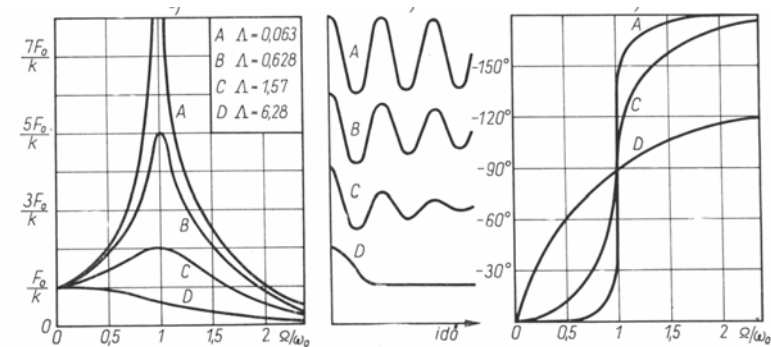
Lecsengési idő: az amplitúdó 1/1000-ed részéig!

Egy részecske viselkedése III.

Kényszerrezgés - rezonancia

Periodikus kényszererő (ω) hat a szabad részecskére

Rezonancia, ha $\omega \approx \omega_0$



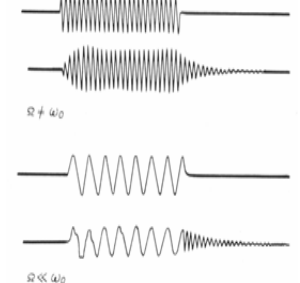
Példák:

- Hinta
- Tacoma-híd
- Pohártörés hanggal (lásd: Bádogdob)
- Helmholtz-rezonátorok
- Hangszerek....

A rezonancia tulajdonság és a lecsengés

Lecsengés hosszabb \Rightarrow Éles rezonancia görbe
Nagyobb hatásfok

pl.: Helmholtz rezonátor

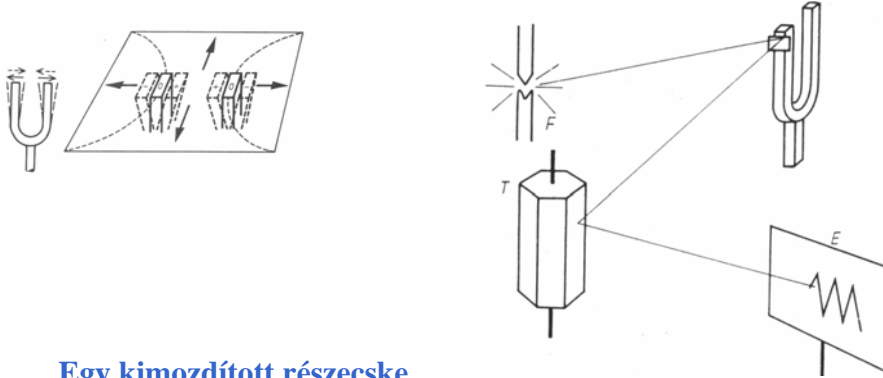


Lecsengés rövid \Rightarrow Lapos rezonancia görbe
Rosszabb hatásfok

Egy jó hangszer,

- mert sok hangot emel ki
- az időbeli lecsengése gyors játékot tesz lehetővé

Hang és a rezgések - hullámok



Egy kimozdított részecske

- a környező „társak” átveszik a mozgást
- a „súlyok” és a társak csillapítják

HULLÁM

Egy hullám jellemzői

Időbeli periódus:

a részecske rezgésére jellemző (T, ν, ω)
(MIKOR lesz a részecske ugyanazon helyzetben?)

Egy periódusidő (T) múlva: $\frac{2\pi}{T}$

Térbeli periódus:

szomszédos részecske rezgésére jellemző (λ)
(Melyik részecske HOL lesz ugyanazon helyzetben?)

Egy hullámhossznyi (λ) távolságra: $\frac{2\pi}{\lambda}$

A hullám (zavar) teljes leírása:

$$y(x, t) = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \frac{2\pi}{\lambda} x + \varphi\right)$$

Összefüggés az idő- és a térbeli periodicitás között:

$$\frac{\lambda}{T} = \text{"sebesség"}$$

A zavar (hullám) terjedési sebessége=c

Egy hullám lehet...

A részecskék *elmozdulása* szerint

- Longitudinális (pl. sorban állás)
- Transzverzális (pl. víz hullámok)

A „zavar” *térbeli haladása* szerint

- Sík
- Henger
- Gömb
- Haránt, torziós, stb.

... és álló(hullám)

Véges térfogatrész
- a hullám visszaverődik

