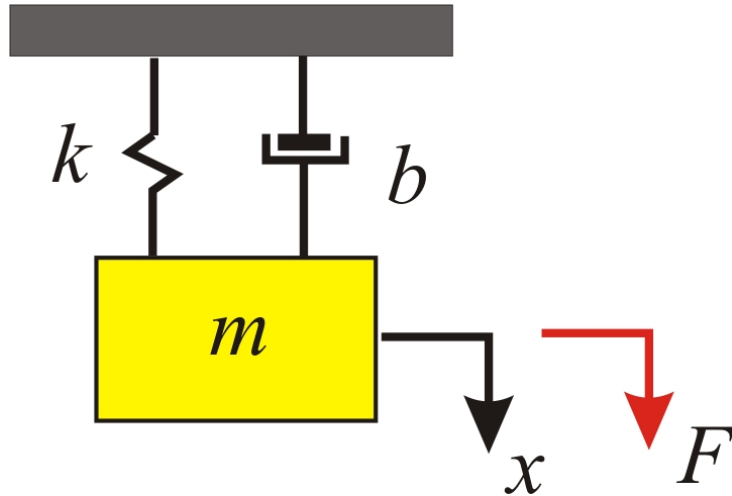


Prigušivanje vibracija

Opšte o prigušenju



Elastovoskozno oslonjena masa izložena dejstvu spoljašnje prinudne sile.

Model oscilatornog sistema prvog reda:

$$m\ddot{x} + b\dot{x} + cx = F_o \sin(\omega t)$$

Sopstvena frekvencija:

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Kritično prigušenje (granica između periodičnog i aperiodičnog oscilovanja sistema):

$$b_k = 2m\omega_n$$

Masa će se kretati po zakonu:

$$x = x_o \sin(\omega t - \varphi)$$

Opšte o prigušenju

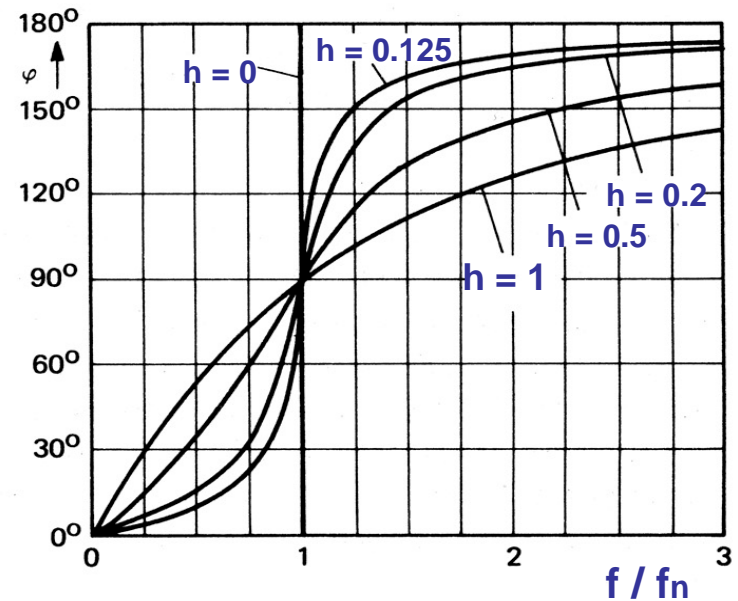
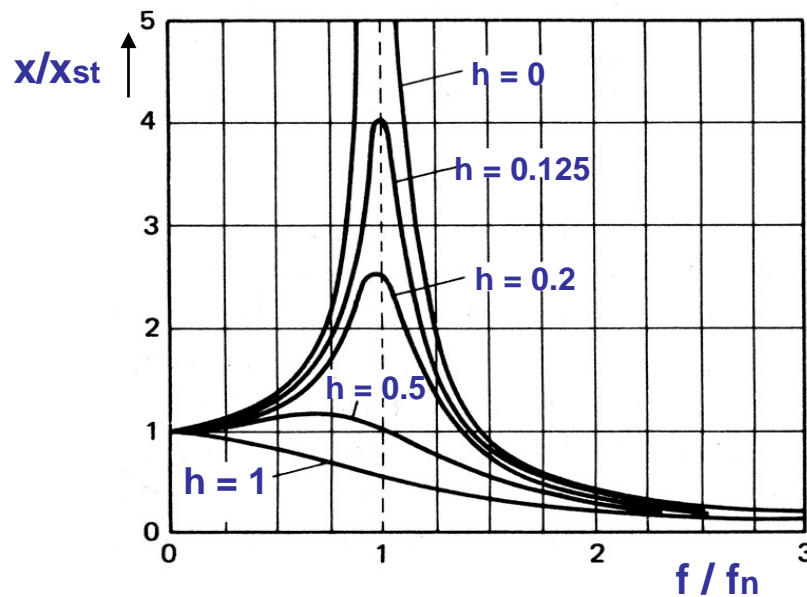
Aplitudno i fazno frekventni odziv:

Faktor dinamičkog pojačanja:

$$\frac{x}{x_{stat}} = \frac{\frac{F_o}{k}}{\sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2}\right)^2 + \left(2 \frac{b}{b_k} \frac{\omega}{\omega_n}\right)^2}}$$

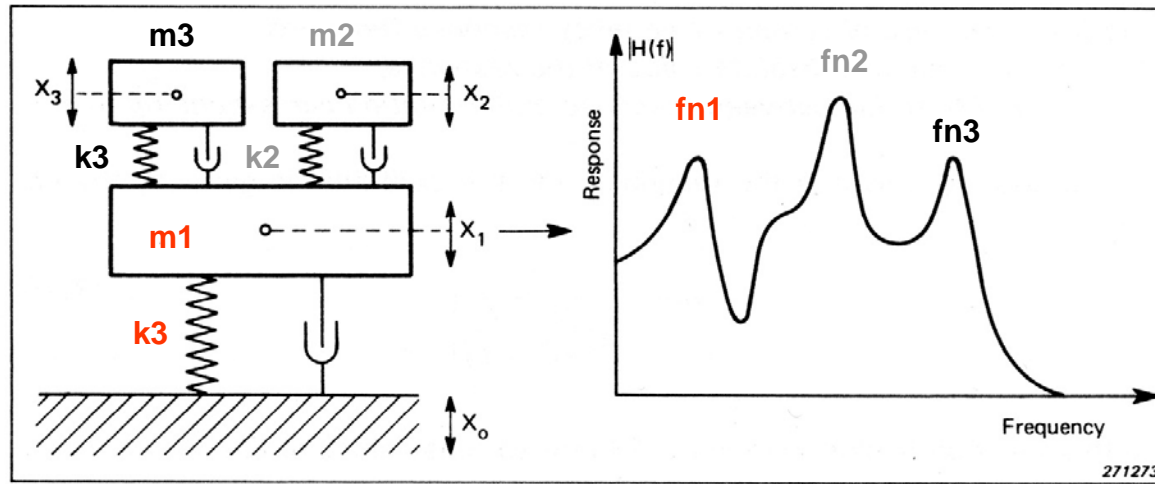
Ugao faznog kašnjenja:

$$\operatorname{tg}(\varphi) = \frac{2 \frac{b}{b_k} \frac{\omega}{\omega_n}}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2}}$$

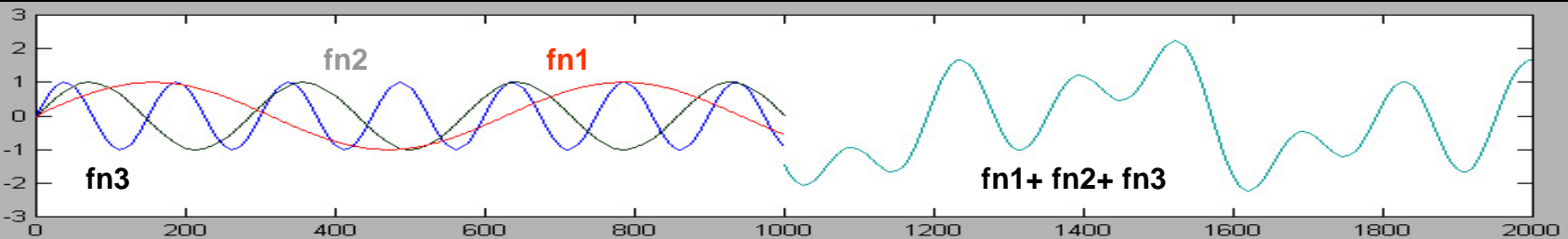


Opšte o prigušenju

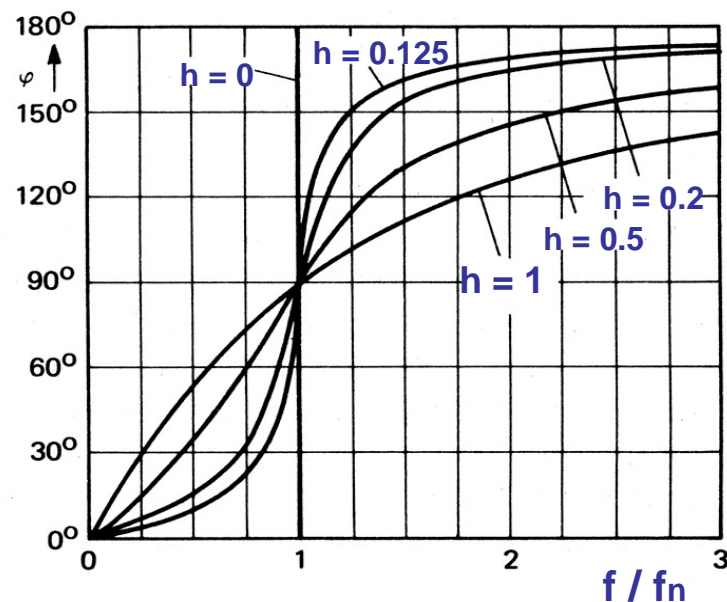
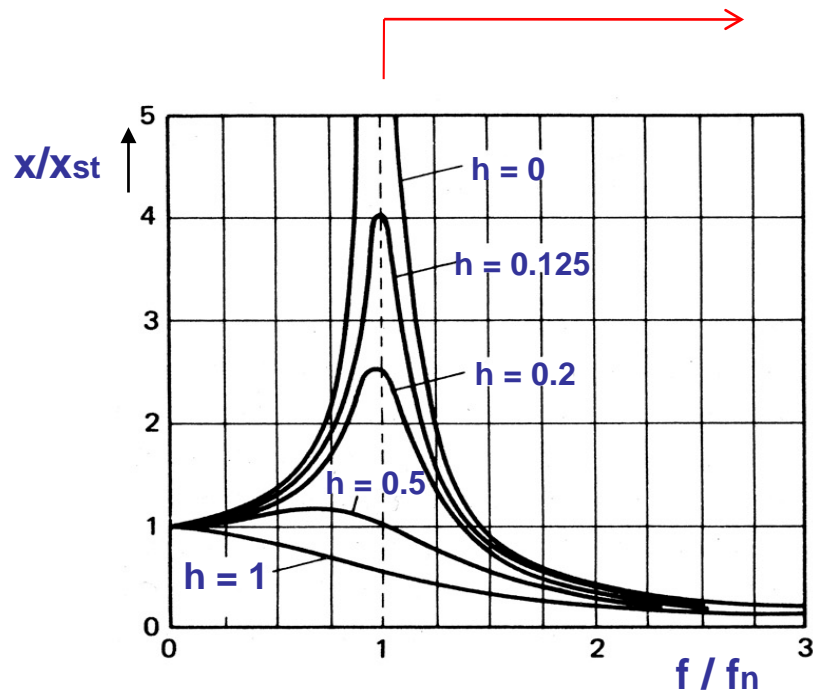
Sistem sa više stepeni slobode:



Dolazi do superpozicije prostih sistema. Zbir periodičnih kretanja prostih sistema dovodi do pojave aperiodičnog kretanja složenog sistema.



Izolacija vibracija – sprečavanje prenosa na okruženje

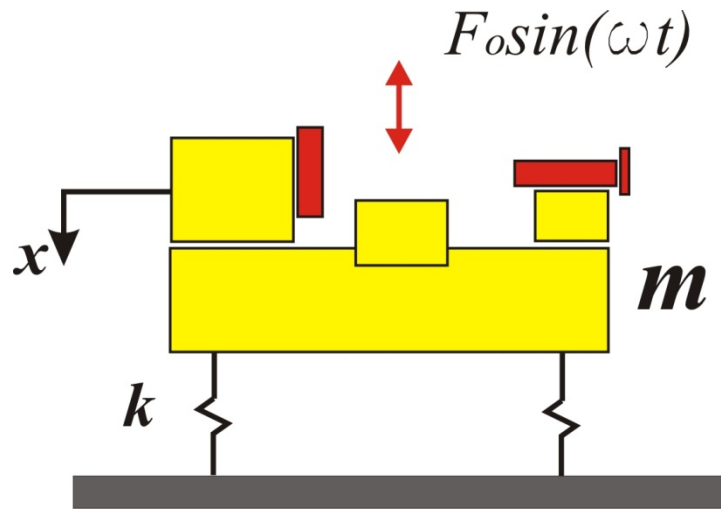


U ovoj oblasti je potrebno viskozno prigušenje

U ovoj oblasti nisu potrebni viskozni prigušni elementi!

1.41

OS **elastično vezan** za podlogu i na njega deluje dinamička sila rezanja



Kada je krutost k vrlo velika sopstvena frekvencija je takodje vrlo velika, odakle dalje sledi da je faktor dinamičkog pojačanja jednak jedinici, što znači da se celokupna vrednost pobudne sile prenosi na podlogu.

Neophodno je potporne opruge izabrati tako da sopstvena frekvencija sistema bude veoma mala u poredjenju sa frekvencijom pobudne sile.

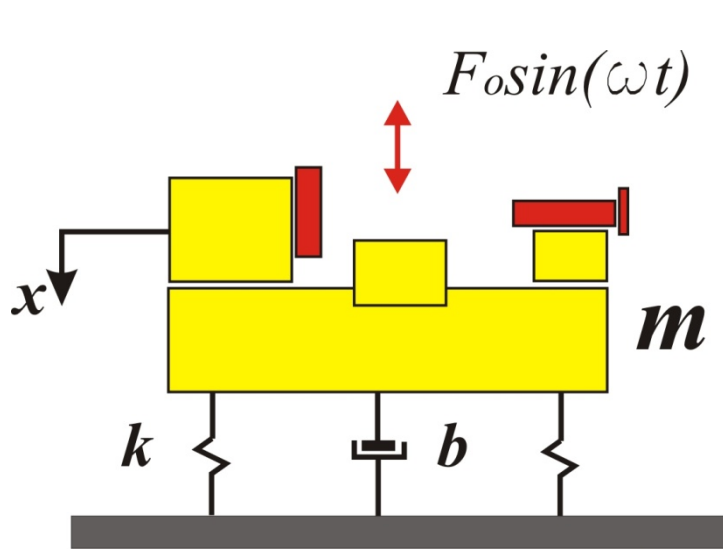
Ako je sopstvena frekvencija sistema jednaka **1/5 frekvencije pobude** onda važi:

prenešana sila / pobudna sila = 1 / 24 (ovaj odnos se zove **prenosivost**)

Ponekad ovaj odnos treba da bude i manji.

Ovakvim pristupom se vibracije prigušuju dinamikom obradnog sistema, odnosno koriste se njegove masene karakteristike.

OS elasto-viskozno vezan za podlogu i na njega deluje dinamička sila rezanja



prenešana sila: $F_o \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{b\varpi}{k}\right)^2}}{\sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2}\right)^2 + \left(2\frac{b}{b_k} \frac{\varpi}{\varpi_n}\right)^2}}$

pobudna sila: F_o

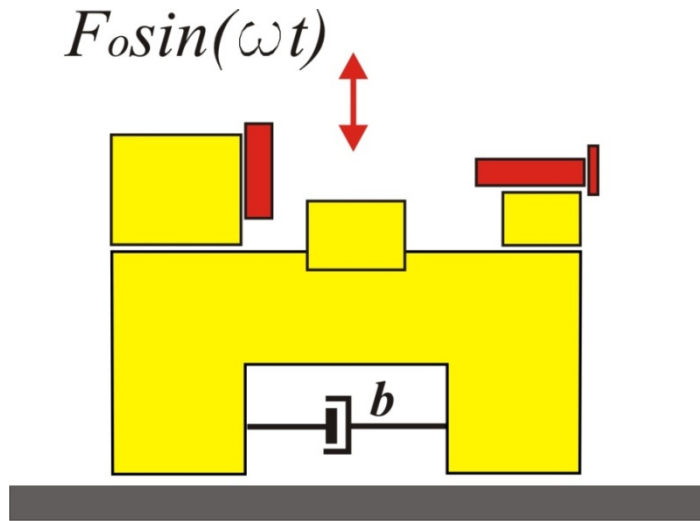
$$\text{prenosivost} = \frac{\text{prenesenasila}}{\text{pobudnasila}} = \frac{\sqrt{1 + \left(2\frac{b}{b_k} \frac{\varpi}{\varpi_n}\right)^2}}{\sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_n^2}\right)^2 + \left(2\frac{b}{b_k} \frac{\varpi}{\varpi_n}\right)^2}}$$

Prigušenje može da bude štetno ukoliko je: $\varpi > \varpi_n \sqrt{2}$

Prednost se postiže ako je: $\varpi < \varpi_n \sqrt{2}$

Izolacija vibracija – Relativni sistemi prigušenja

Sprečavanje prenosa vibracija od izvora kroz strukturu obradnog sistema



Uvodjenjem pasivnih elemenata prigušenja unutar noseće strukture obradnog sistema koji imaju svojsvo da disipiraju mehaničku energiju koju generiše proces rezanja (pretvaraju je u toplotu) smanjuju se oscilacije svih sastavnih elemenata.

Generalno, da bi se sprečilo prenošenje vibracija kroz strukturu MA potrebno je koristiti materijale koji imaju visoko strukturno prigušenje. Dobra svojstva ima sivi liv kao konvencionalni materijal za gradnju nosećih struktura MA i polimerni betoni, kao novi materijal. Zavarene čelične konstrukcije imaju vrlo nepovoljna svojstva po ovom pitanju.