

Poročilo 1. laboratorijske vaje- OKT

Mehanski sistem

1.) Naloga:

- Določi lastno krožno frekvenco dušenega nihanja s slike prehodne funkcije
- Izračunaj vse potrebne podatke za izdelavo Prirodnega, Bodejevega in Nyquistovega diagrama in jih nato prikaži v tabelah
- Nariši Prirodni, Bodejev in Nyquistov diagram pri določenih nastavitvah parametrov

1.1 Nedušeno nihanje

t [ms]	f [1/s]	ω [1/s]	A [V]	fazni zamik φ [°]	A_{Norm1}	F_{norm}	A_{Norm2}	$20 \cdot \log_{10}(A/B)$ [dB]
200	5,00	31,42	0,025	0	1	1	1	0
175	5,71	35,90	0,035	0	1,4	0,765625	1,071875	0,602882834
150	6,67	41,89	0,075	-40	3	0,5625	1,6875	4,54487563
125	8,00	50,27	0,135	-45	5,4	0,390625	2,109375	6,48307589
100	10,00	62,83	0,9	-120	36	0,25	9	19,08485019
75	13,33	83,78	0,7	-126	28	0,140625	3,9375	11,90441134
50	20,00	125,66	0,45	-150	18	0,0625	1,125	1,023050449
40	25,00	157,08	0,325	-180	13	0,04	0,52	-5,679933127

Izračun frekvence:

$$f = \frac{1}{t} \text{ [s}^{-1}\text{]}$$

Izračun krožne frekvence:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f \text{ [s}^{-1}\text{]}$$

Primer izračuna A_{norm1} :

$$A_{Norm1,2} = \frac{A_i}{A_1} = \frac{0,035}{0,025} = 1,4$$

$$A_{Norm1,3} = \frac{A_i}{A_1} = \frac{0,075}{0,025} = 3$$

Primer izračuna F_{norm} :

$$F_{Norm,2} = \frac{t_i^2}{t_1^2} = \frac{175^2}{200^2} = 0,7656$$

$$F_{Norm,3} = \frac{t_i^2}{t_1^2} = \frac{150^2}{200^2} = 0,5625$$

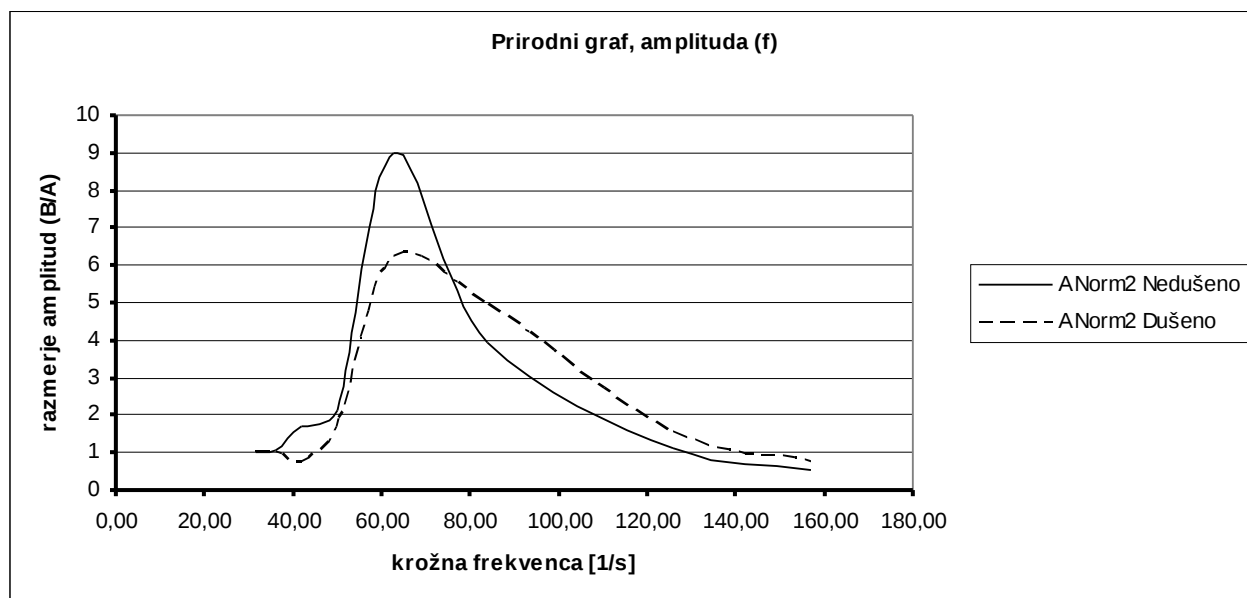
Primer izračuna A_{norm2} :

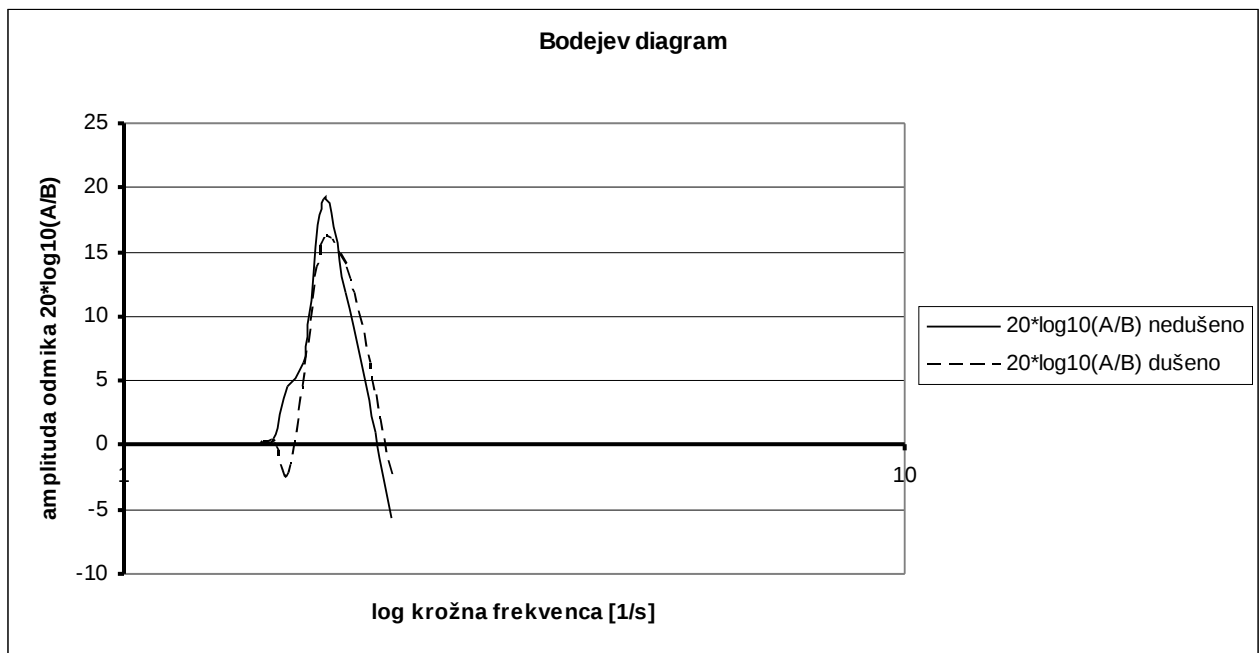
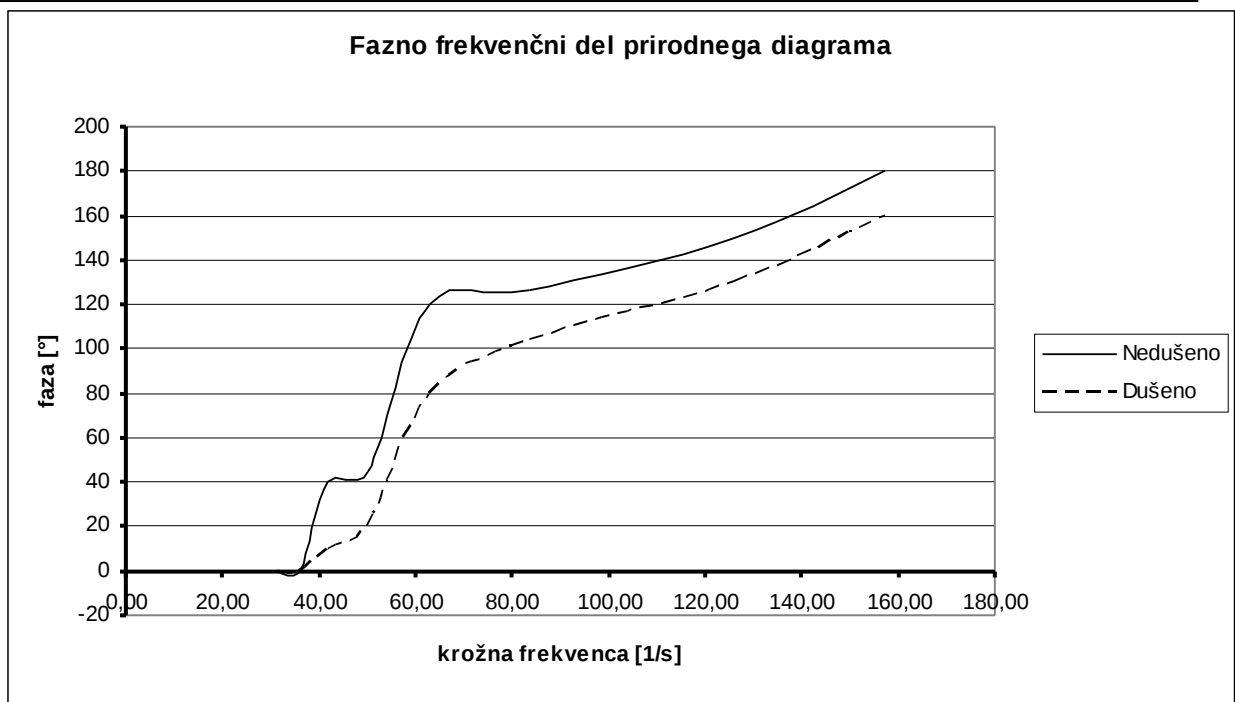
$$A_{Norm2,2} = A_{Norm1,2} \cdot F_{Norm,2} = 1,4 \cdot 0,7656 = 1,071$$

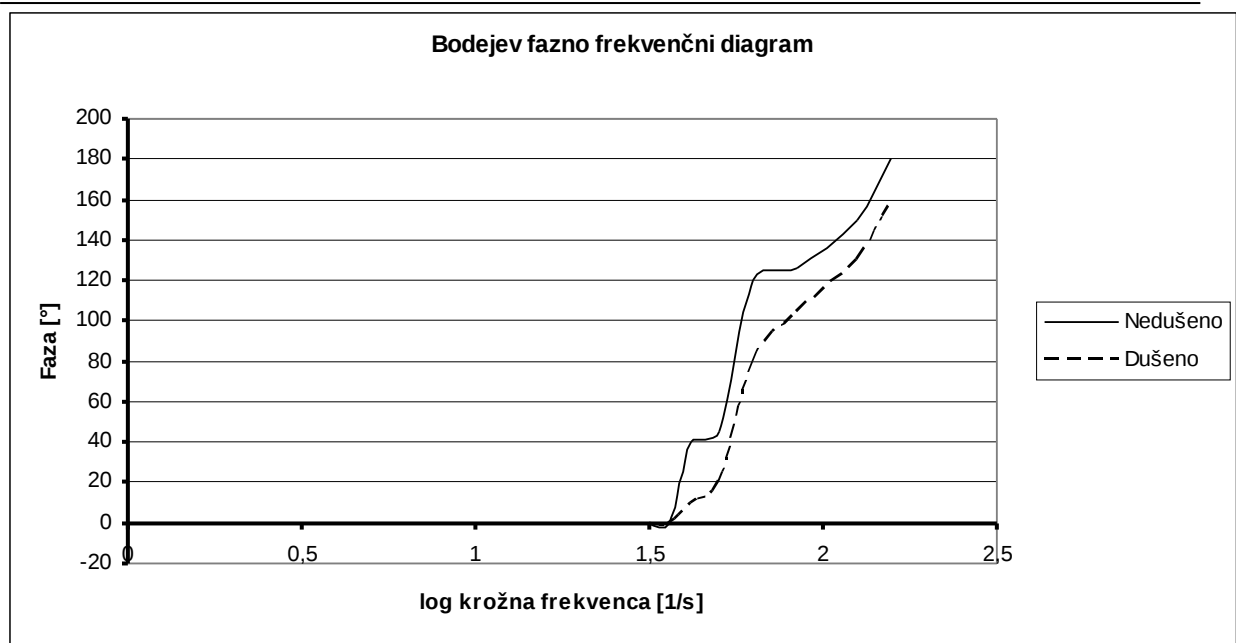
$$A_{Norm2} = \left(\frac{A}{B} \right)$$

1.2 Dušeno nihanje

t [ms]	f [1/s]	ω [1/s]	A[V]	fazni zamik φ [°]	ANorm1	Fnorm	ANorm2	20*log10(A/B)dušeno
200	5,00	31,42	0,02	0	1	1	1	0
175	5,71	35,90	0,027	0	1,35	0,765625	1,033594	0,286997
150	6,67	41,89	0,027	-10	1,35	0,5625	0,759375	-2,39087
125	8,00	50,27	0,087	-20	4,35	0,390625	1,699219	4,604986
100	10,00	62,83	0,5	-80	25	0,25	6,25	15,9176
75	13,33	83,78	0,7	-104	35	0,140625	4,921875	13,84261
50	20,00	125,66	0,5	-130	25	0,0625	1,5625	3,876401
40	25,00	157,08	0,375	-160	18,75	0,04	0,75	-2,49877





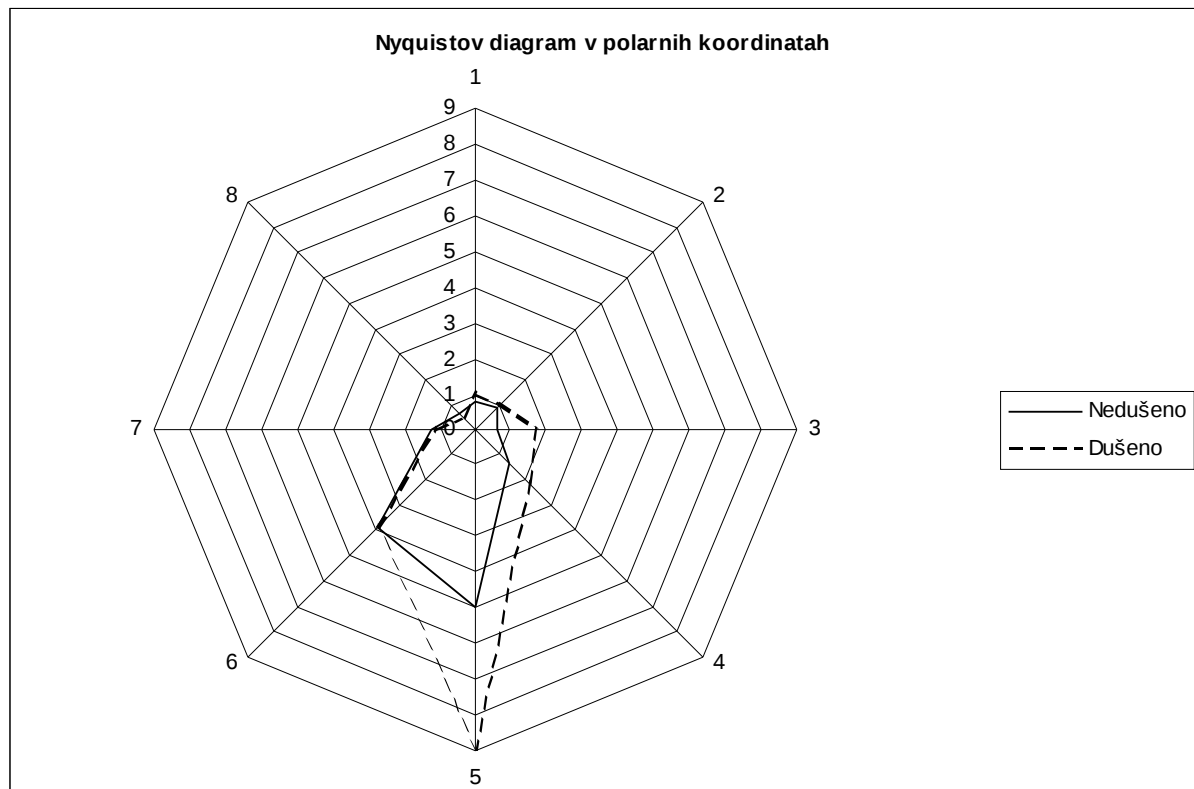


Izračun imaginarne in realne osi:

$$A_{Norm2} = \left(\frac{A}{B} \right)$$

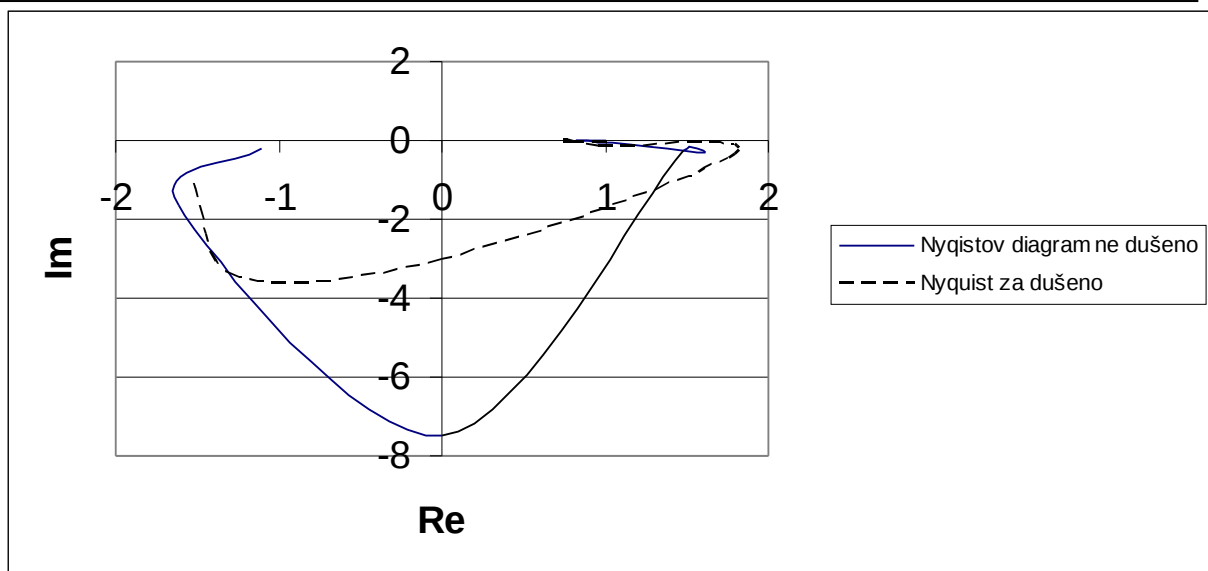
$$\text{Im} = \sin \varphi \cdot A_{Norm2}$$

$$\text{Re} = \cos \varphi \cdot A_{Norm2}$$



Izračun točk za polarni koordinatni sistem:

$$Z = \frac{A_i \cdot 40 \cdot t_i^2}{t_1^2}$$



Pri tej laboratorijski vaji smo obdelali fizikalni model mehanskega sistema (masa, dušilka, vzmet). Izpeljali smo enačbe za lastno dušeno in nedušeno nihanje in vsiljeno dušeno nihanje s harmonično motnjo. Spoznali smo osnovne grafe, ki prikazujejo nihanje sistema za posamezne odvisnosti določenih parametrov.

Praktični del smo izvajali na prirejenem risalniku. Utež je nihala okoli osi z nastavljenno frekvenco. Z dušilko, ki je delovala na elektromagnetnem principu smo dosegli konstanten koeficient dušenja. Premike mase smo merili preko induktivnega merilnega zaznavala LVDT. Na osciloskopu smo nastavljali fazo in čas enega obrata in iz grafa ki je bil prikazan na zaslonu odčitati amplitudo.

Pri tem je potrebno upoštevati, da dobljeni rezultati niso bili natančni, saj so bila določena odstopanja zaradi obrabljenosti sistema, kjer so mehanski gibljivi deli imeli določeno zračnost ali pa je merilni pretvornik imel pogreške zaradi določenih popačenih šumov.

Študijsko leto: 2002/2003
maj 03