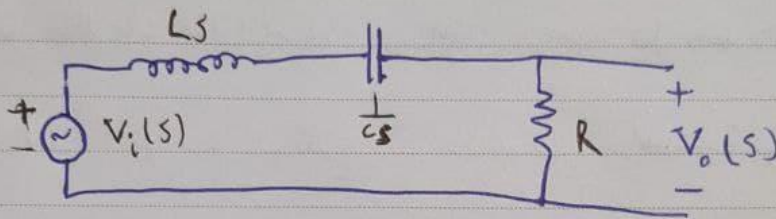


1)

(الف) تابع تبدیل بہ از اس شرط اولیہ مفراست. پس باہرین مفروضہ

شرط اولیہ، مدار را بہ حوزہ لاپلاس میں ہریم ( $R \rightarrow R$ ,  $C \rightarrow \frac{1}{Cs}$  و  $L \rightarrow sL$ )

$$\text{تقسیم و کثرت : } V_o(s) = \frac{R}{R + sL + \frac{1}{Cs}} V_i(s)$$

$$\Rightarrow \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{R}{R + sL + \frac{1}{Cs}} \times \frac{sCs}{sCs} = \frac{RCs}{RCs + CLs^2 + 1}$$

$$\Rightarrow H(s) = \frac{RCs}{CLs^2 + RCs + 1}$$

$$H(s) = \frac{1.0 \times 10^{-4} \times 1.12 \times 10^{-4} s}{0.000112 \times 10^{-4} s^2 + 1.0 \times 10^{-4} \times 1.12 \times 10^{-4} s + 1} \times \frac{10^4}{10^4} = \frac{11200s}{0.0112s^2 + 11200s + 10^4}$$

$$\Rightarrow H(j\omega) = \frac{11200j\omega}{-0.0112\omega^2 + 11200j\omega + 10^4}$$

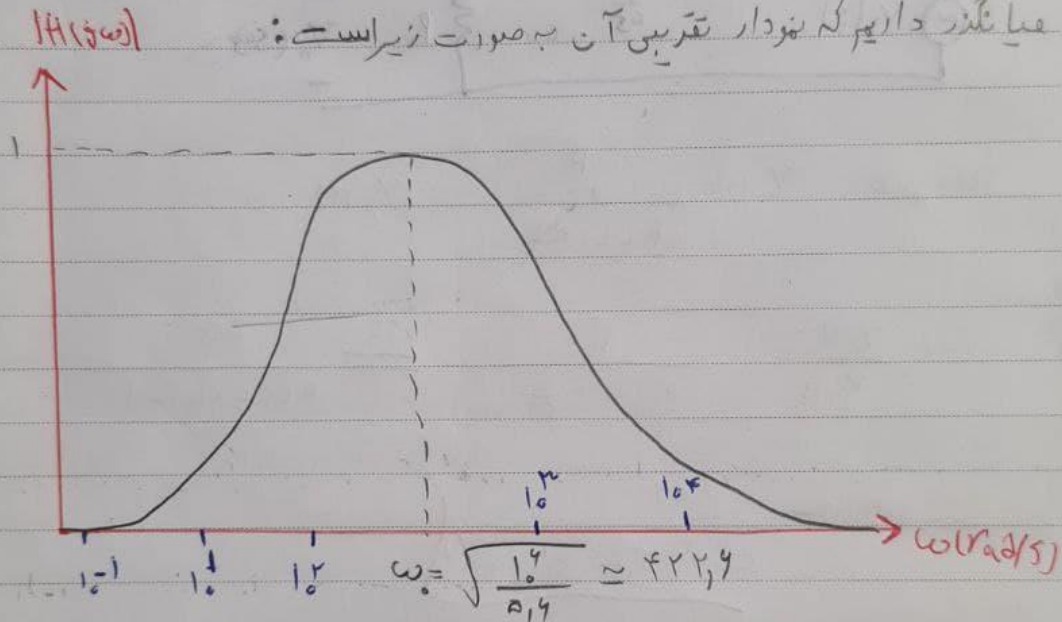
if  $\omega \rightarrow 0$ :  $|H(j\omega)| = 0$

if  $\omega \rightarrow \infty$ :  $|H(j\omega)| = 0$

if  $\omega = \omega_0 = \sqrt{\frac{10^4}{25,4}}$ :  $|H(j\omega)| = \frac{11200\omega}{11200\omega} = 1$

طبق اطلاعات بالا (که از روی  $H(s)$  در صفحه قبل بدست آمده اند)، یک فیلتر

عبارتگذار داریم که نمودار تقریبی آن به صورت زیر است:



$$H(s) = \frac{11200}{25,4} \frac{s}{s^2 + 2000s + \frac{10^4}{25,4}} \approx 2000 \frac{s}{(s + 911,7)(s + 1909,3)}$$

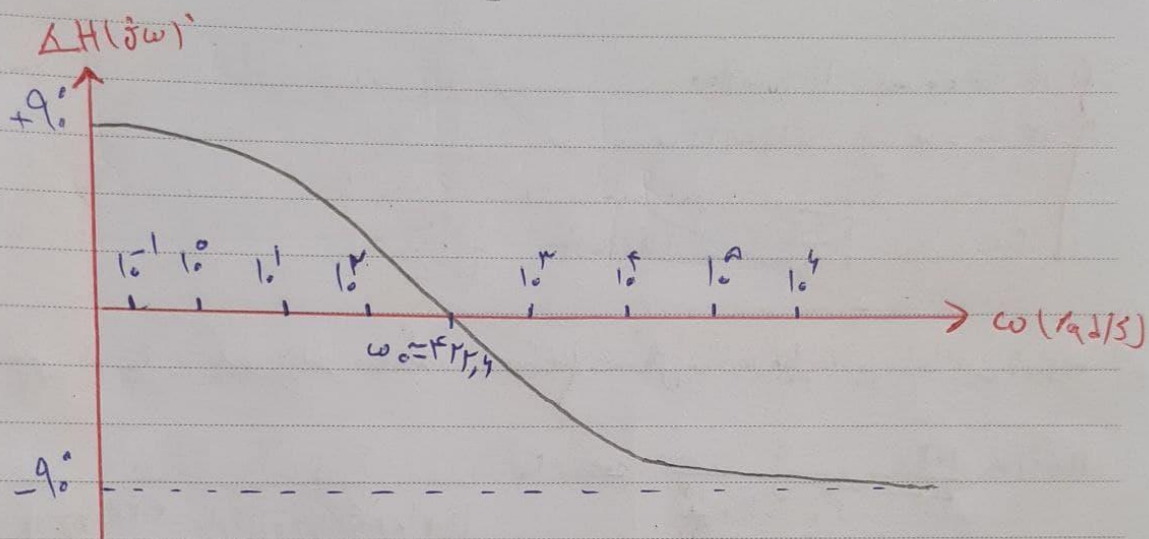
if  $\omega \rightarrow 0$ :  $\angle H(j\omega) = 0 + 90^\circ - (0 + 0) = 90^\circ$

Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

if  $\omega \rightarrow \infty : \angle H(j\omega) = 0 + 9^\circ - (9^\circ + 9^\circ) = -9^\circ$

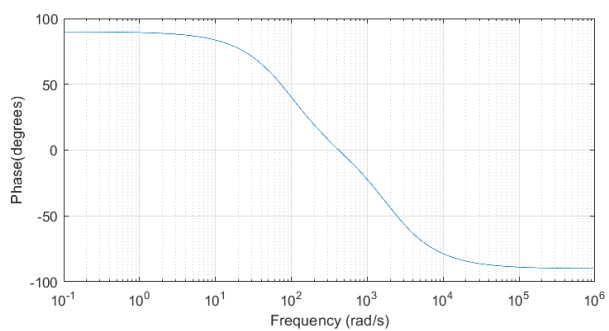
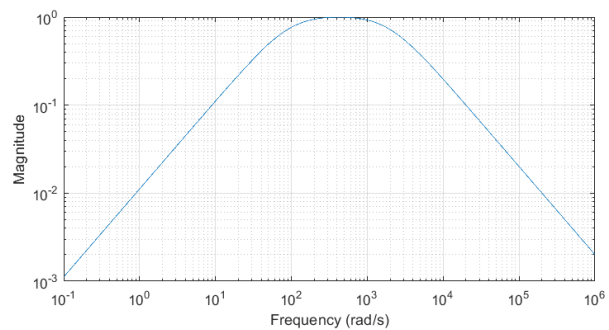
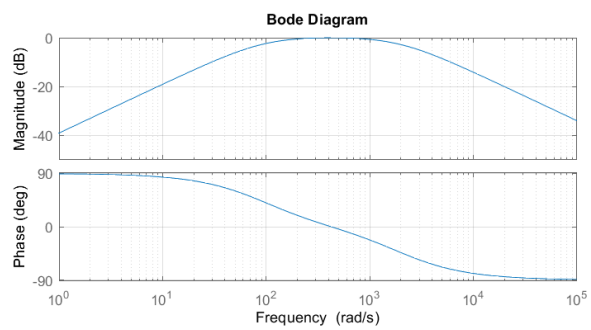
if  $\omega = \omega_0 = 422,4 : H(j\omega) = \frac{11200j\omega}{11200j\omega} = 1 \Rightarrow \angle H(j\omega) = 0$

طبق این سه مرحله، انتظا، نمودار تقریبی زیر را داریم:



در ادامه پاسخ فرکانس (دامنه و فاز) در نمودارهای سمت راست و چپ داریم

8.62 در نمودارهای سمت چپ آمده اند. (b - Q₁)



(ج) با جای گذاری این مشابه بخش ب، به تابع زیر می رسید:

$$H(s) = \frac{112s}{s^2 + 112s + 14} \Rightarrow H(j\omega) = \frac{112j\omega}{-s^2 + 112j\omega + 14}$$

به طرز مشابه قسمت قبل:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{if } \omega = 0 \rightarrow |H(j\omega)| = 0 \\ \text{if } \omega = \infty \rightarrow |H(j\omega)| = 0 \end{array} \right.$$

$$\text{if } \omega = \omega_0 = \sqrt{\frac{14}{s^2}} \rightarrow |H(j\omega)| = \frac{112\omega}{112\omega} = 1$$

پس همچنان یک فیلتر میانگین را مشخصات کلی مشابه قبل داریم. اما این بار توجه داریم:

$$H(s) = \frac{112}{s^2 + 112s + 14} \approx 2 \cdot \frac{s}{(s^2 + 422.4s + 10)(s^2 + 10s + 5)}$$

من دایره و قطب روی محور  $\omega$  به جز ۲ موهومی قطب نزدیک من شویم که صفر

در اطراف آن نیست و خود آن نیز به محور  $\omega$  نزدیک است، انظار یک

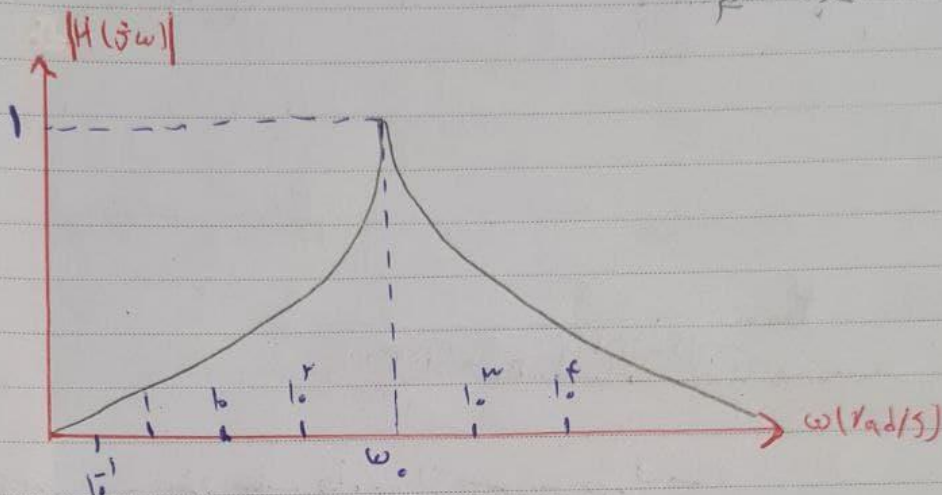
بیک در نمودار در حوالی آن جز ۲ موهومی داریم. در بخش ب قطب ها نیز ۲ موهومی تابع تبدیل

مذاشته و صفر هم به محور موهومی نزدیکتر بود پس در حوالی صفر حاصل صفر شد. اما

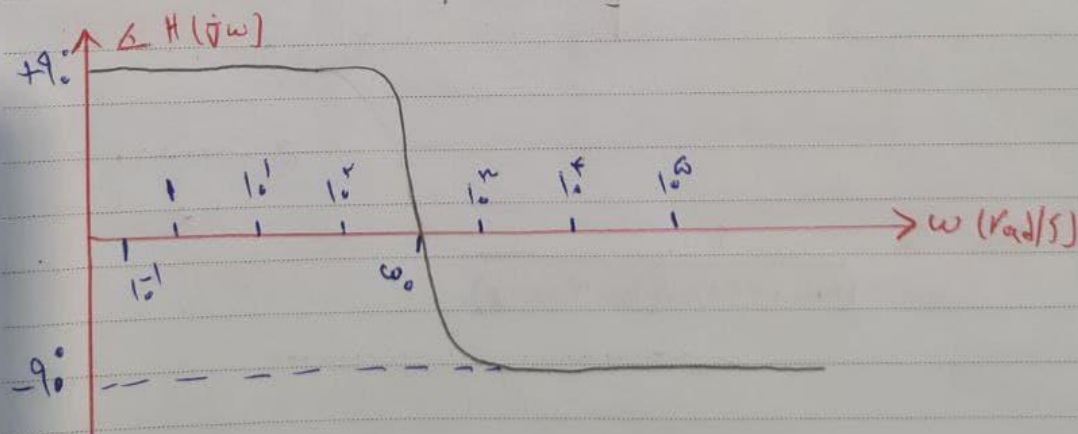
این بار قطب به  $s = -10 + 422.4j$  تبدیل شده است، یعنی قطب به محور  $\omega$



نزدیک سرتنه. در نتیجه انتقال رینگ نیزتری را در ۴۲۲۴ پد داریم. پس تقریباً شکل زیر را داریم:



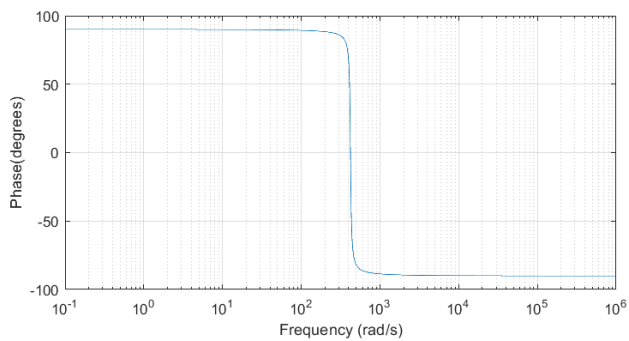
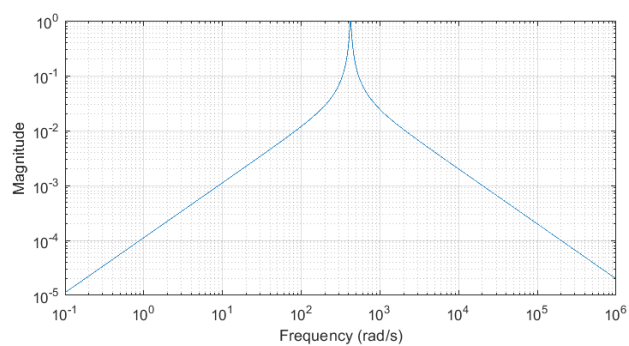
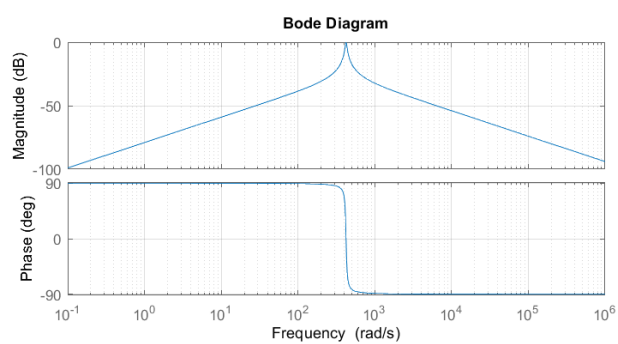
صفاً "هرچه قطب به محور حتم نزدیکتر باشد در حوالی آن قطب، تغییر فاز سریعتر رخ دهد؛ پس نمودار فاز نیز نیز ترس شود (سایر محاسبات برای محاسبات خاص، دقیقاً تابعی مشابه بهش ب داد).



Subject :  
Date :

در ادامه نمودارهای دقیق به صورت مسطح به دو مطلب زیر اشاره اند.

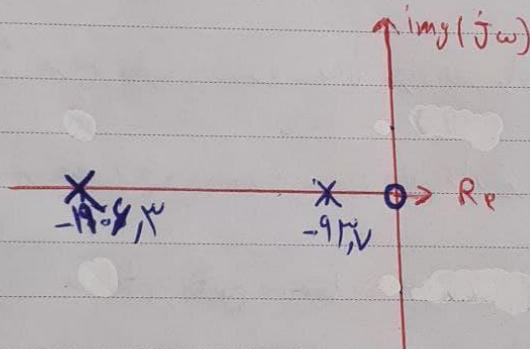
( ۵-۱ )



(> برای قسمت ب دانشجو:

$$H(s) = \frac{2000}{s} \frac{s}{(s+92.7)(s+190.6, 3)}$$

با توجه به ریشه مفروضات ها، نمودار به صورت زیر است:

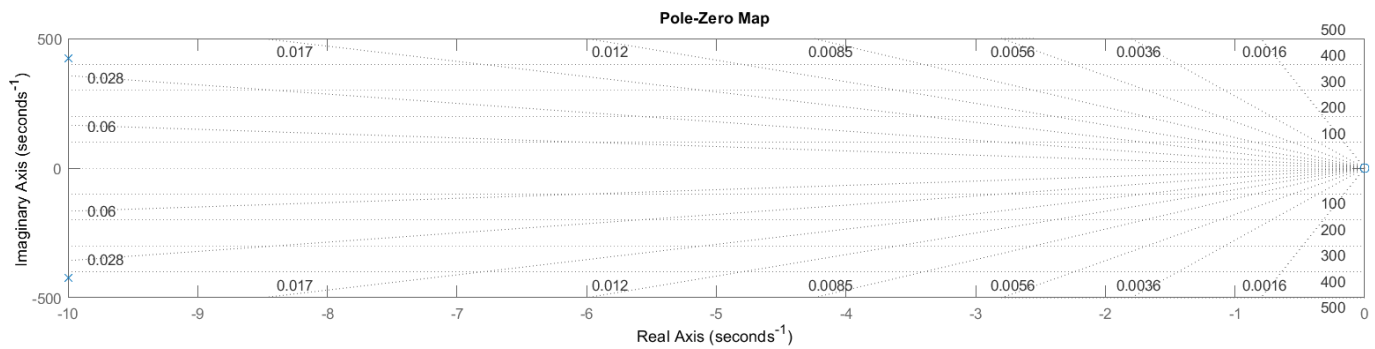
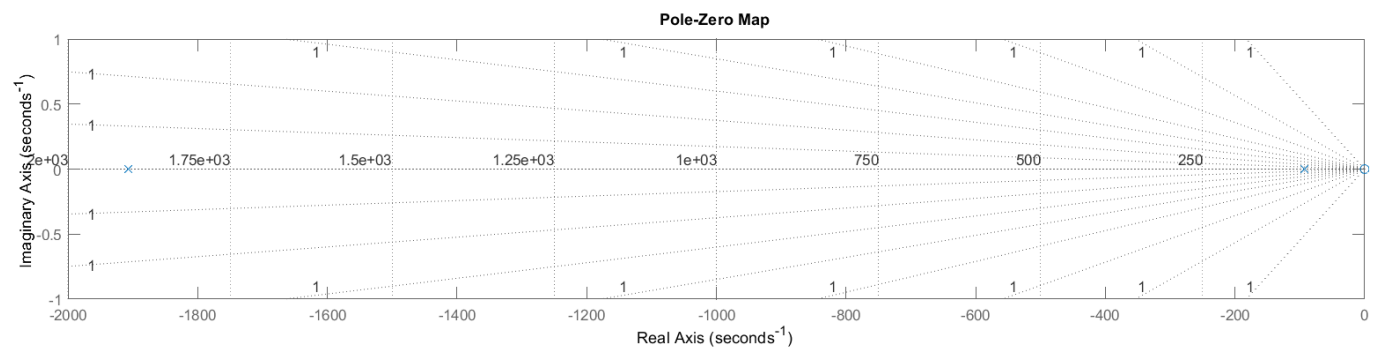
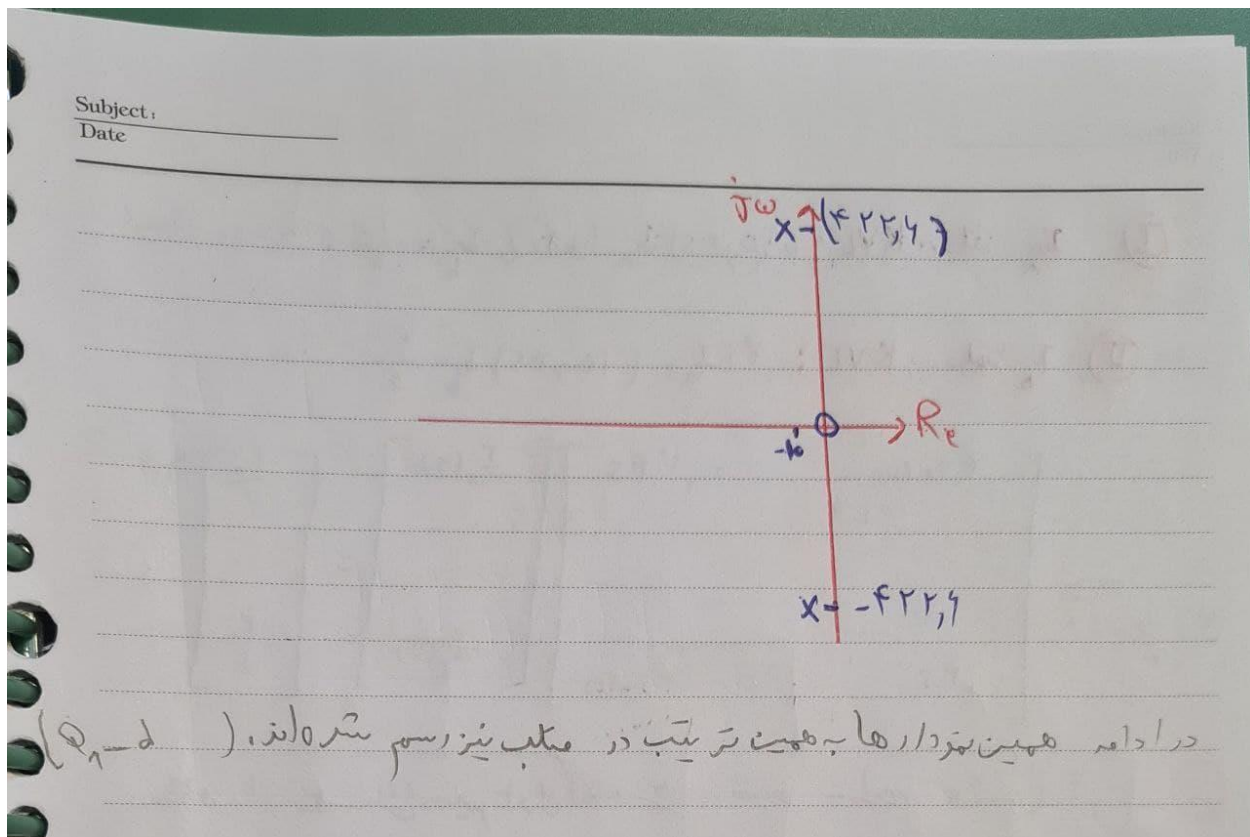


برای قسمت ج:

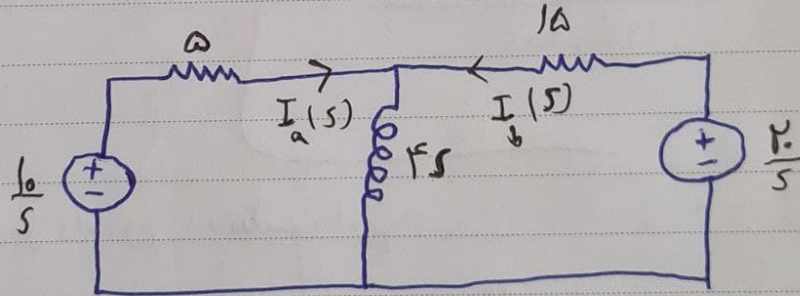
$$H(s) = \frac{2000}{s} \frac{s}{(s+10 + j22.4)(s+10 - j22.4)}$$

پس:





٢- مدار را به صورت لاپلاس بنویسید:  $R \rightarrow R$  و  $C \rightarrow \frac{1}{Cs}$  و  $L \rightarrow Ls$



①  $I_a$  در حلقه KVL:  $(10+45) I_a + 45 I_b = \frac{10}{s}$

②  $I_b$  در حلقه KVL:  $45 I_a + (10+45) I_b = \frac{20}{s}$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 45+10 & 45 \\ 45 & 45+10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_a(s) \\ I_b(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{10}{s} \\ \frac{20}{s} \end{bmatrix}$$

در نگاه راسته مطلب می دهیم تا حل کنه:

$$I_a = \frac{-15s + 20}{195s^2 + 105s}$$

$$I_b = \frac{15s + 20}{195s^2 + 105s}$$

که با گرفتن لاپلاس دارون در مطلب داریم:

$$i_a(t) = 2 - \frac{10}{4} e^{-\frac{10}{19}t}$$

$$i_b(t) = \frac{4}{3} - \frac{10}{4} e^{-\frac{10}{19}t}, \quad t > 0$$

فایل که مطلب: Q2 — تصویر که و نتیجه در زیر آمده است

HOME PLOTS APPS EDITOR PUBLISH VIEW inverse laplac Sign In

New Open Save Compare Find Files Go To Comment % % % Indent Breakpoints Run Run and Advance Run Section Advance Run and Time

FILE NAVIGATE EDIT BREAKPOINTS RUN

Current Folder D:\arsham\TERM 3\MatlabFiles

Editor - Untitled\*

Untitled.m Q1.m Untitled\* +

```

1 %% Q2
2 clear;clc;close all;
3 syms s Ia Ib ia ib;
4 A = [4*s+5, 4*s;
5      4*s, 4*s+15];
6 S = [10/s;20/s];
7 res = linsolve(A,S);
8 Ts = s^-1;

```

Command Window

New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#).

Ia =

$$-(2*(4*s - 15))/(s*(16*s + 15))$$

Ib =

$$(4*(2*s + 5))/(s*(16*s + 15))$$

ia =

$$2 - (5*\exp(-(15*t)/16))/2$$

ib =

$$4/3 - (5*\exp(-(15*t)/16))/6$$

fx >>

Workspace

Name	Value
A	2x2 sym
ia	1x1 sym
Ia	1x1 sym
ib	1x1 sym
Ib	1x1 sym
res	2x1 sym
s	1x1 sym
S	2x1 sym

Untitled.m (Script)

section2

Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

۴- من داینم جریان ورودی های آی امپ اینده آل صفر است و اگر در تابع الف)

$$V_+ = V_- \quad \text{خطی باشد داریم:}$$

$$\text{تقسیم و نتایج:} \quad V_+ = \frac{\frac{1}{sC}}{\frac{1}{sC} + R_1} V_1 = \frac{1}{R_1 sC + 1} V_1 = V_-$$

$$\Rightarrow I_1 = -(V_-) / R_2 = \frac{-1}{R_1 R_2 sC + R_2} V_1 \Rightarrow V_1 = -(R_1 R_2 sC + R_2) I_1$$

$$\Rightarrow V_1 = -(2 \times 1 \times 10^{-3} s + 2000) I_1 = -(0.2s + 2000) I_1 \quad \textcircled{I}$$

$$I_- = 0 \Rightarrow I_1 = -I_2$$

$$\text{KVL: } V_2 = R_4 I_2 + R_3 I_2 - R_2 I_1 = R_4 I_2 - (R_2 + R_3) I_1$$

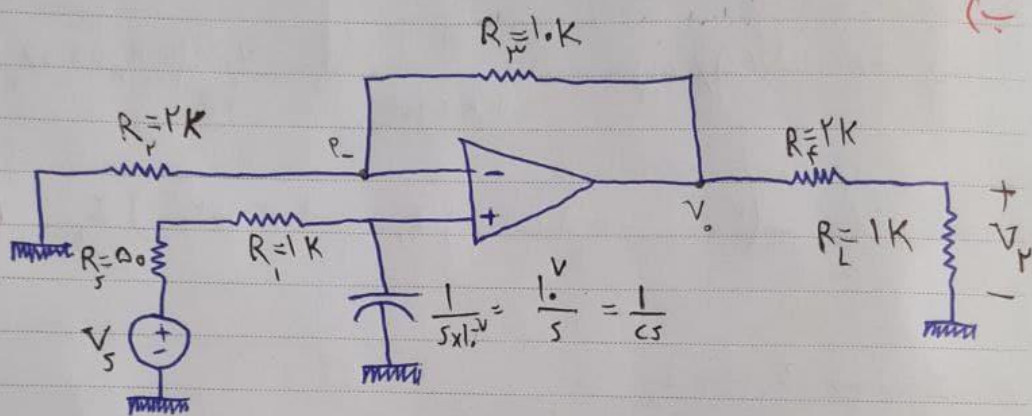
$$\Rightarrow V_2 = 2000 I_2 - 12000 I_1 \quad \textcircled{II}$$

$$\textcircled{I}, \textcircled{II} \xrightarrow{\text{ماتریس}} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.2s - 2000 & 0 \\ -12000 & 2000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1(s) \\ I_2(s) \end{bmatrix}$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} -0.2s - 2000 & 0 \\ -12000 & 2000 \end{bmatrix}}_{\textcircled{Z}}$$



Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_



نقطة ١:  $V_+ = \frac{\frac{1}{Cs}}{\frac{1}{Cs} + R_s + R_1} V_s = \frac{1}{C(R_1 + R_s)s + 1} V_s = V_-$  (\*)

KVL:  $V_o = (R_f + R_L) \frac{V_r}{R_L} = \left(1 + \frac{R_f}{R_L}\right) V_r$  (\*\*)

KCL:  $\frac{V_-}{R_f} + \frac{V_- - V_o}{R_f} = 0 \Rightarrow V_o = \left(1 + \frac{R_f}{R_f}\right) V_-$  (\*\*\*)

(\*)  $\rightarrow \left(1 + \frac{R_f}{R_L}\right) V_r = V_s \left(1 + \frac{R_f}{R_f}\right) / (C(R_1 + R_s)s + 1)$

Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

$$\Rightarrow H(s) = \frac{V_r(s)}{V_s(s)} = \frac{(1 + \frac{R_w}{R_r})}{(C(R_1 + R_s) + 1)(1 + \frac{R_f}{R_L})}$$

$$\Rightarrow H(s) = \frac{1 + \alpha}{(1.0 \times 10^{-4} s + 1)(1 + 2)} = \frac{4 \times 10^4}{3.18 s + 3 \times 10^4}$$

دیاگرام Bode اندازه و نیز فاز پاسخ فرکانس تابع تبدیل بالا در ادامه توسط صلب

ارسم شده است و مشاهده می شود که این سیستم پایدار است. (از تابع تبدیل

تجزیه معلوم است:  $|H(s \rightarrow \infty)| = 0$  و  $|H(s \rightarrow 0)| = 2$

$$H(s) = \frac{4 \times 10^4}{3.18 s + 3 \times 10^4}$$

صفتها معادلات (\*) و (\*\*) و (\*\*\*) را من توان به صورت دستگاه زیر به صلب داد و پلازا

به حسب  $V_s$  بدست آورد.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -1 \\ 4 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_-(s) \\ V_r(s) \\ V_o(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{10^4}{1.0 \times 10^{-4} s + 1} V_s \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Subject,  
Date

توجه شود حاصل  $H_2$  در متلب با حاصل دستن برابر است؛ صرفاً صورت د

مخرج در ۲ ضرب شده اند.

پس از بدست آمدن ضرایب صورت و مخرج، این ضرایب را (۹ و ۵) به قلب

داده و دیاگرام‌های مورد سوال را رسم می‌کنیم.

Bode Diagram

