



به نام خدا

تکلیف سری هشتم درس کنترل اتوماتیک

دانشکده مهندسی مکانیک

استاد: دکتر نیکوبین

آموزشیار: علی اکبر سهرابی



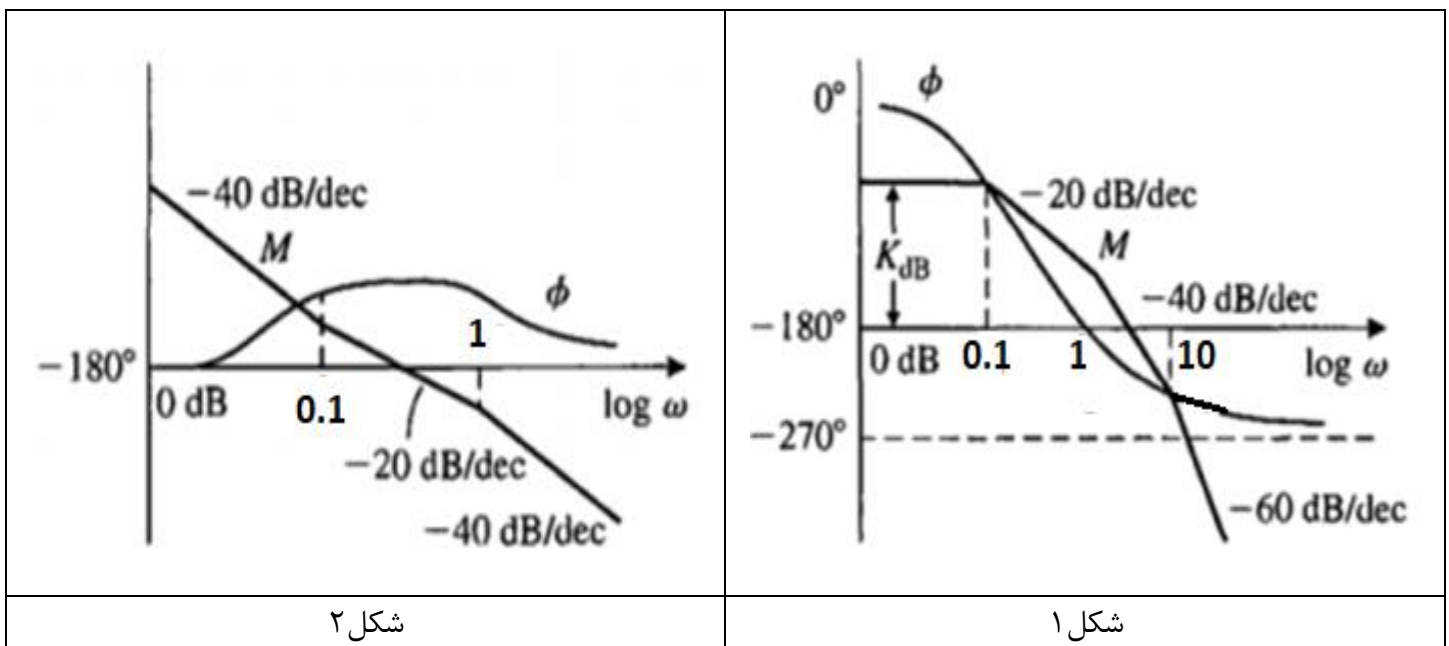
* با استفاده از شماره دانشجویی ۱۰ رقمی سرگروه و با توجه به جدول زیر مقادیر عددی متغیرهایی a و b و c و d را بدست آورید.

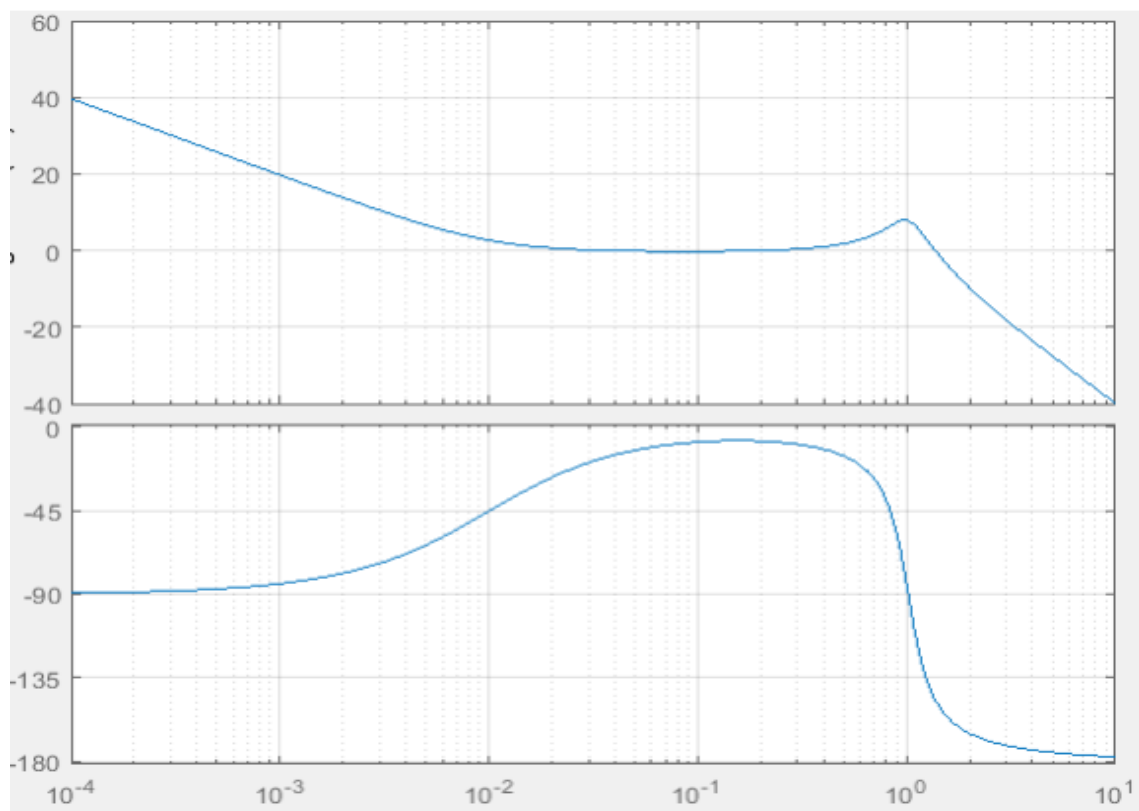
a	b							c	d
-----	-----	--	--	--	--	--	--	-----	-----

۱. دیاگرام بود را برای توابع زیر ابتدا به صورت تقریبی و سپس در کاغذ نیم لگاریتمی رسم کنید. (پاسخ در MATLAB چک شود).

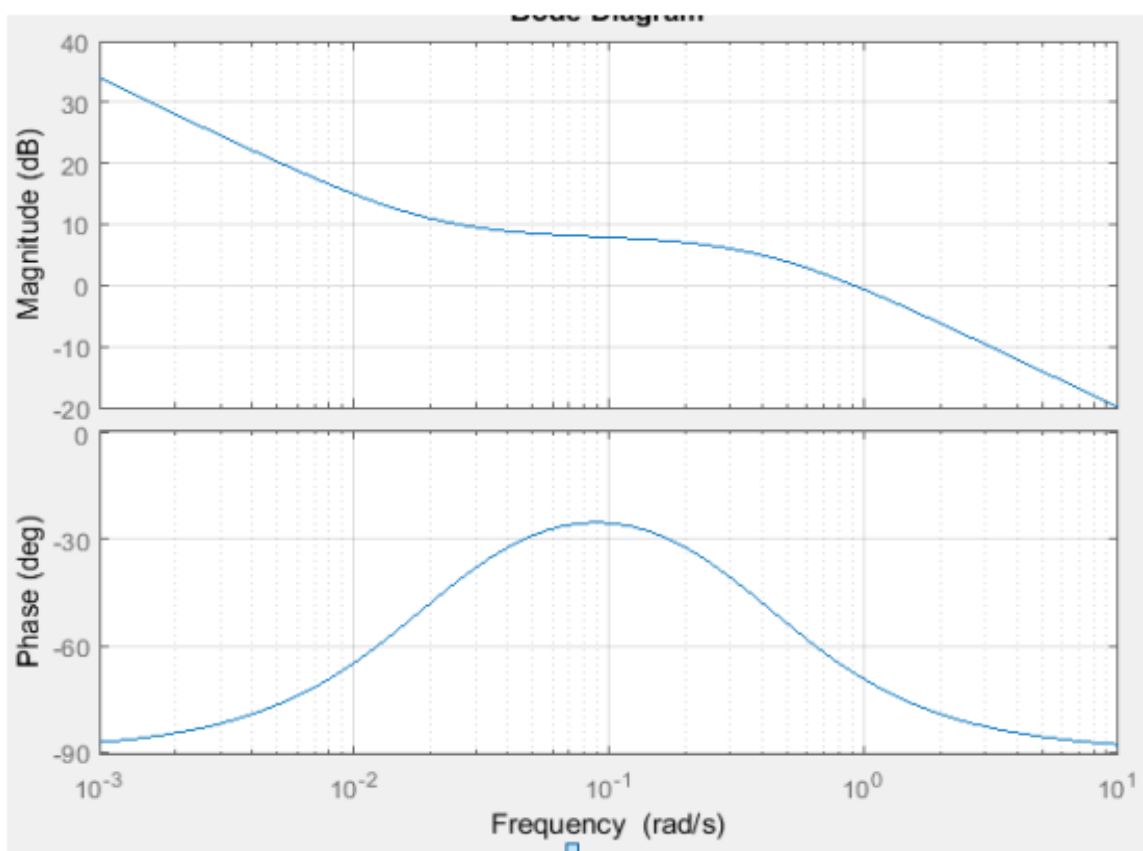
الف	$G(s) = \frac{1}{s(s+b)(s+a-b)}$	د	$G(s) = \frac{as(s+b+c)}{(s+a(1+d))(4s^2+5s+4)}$
ب	$G(s) = \frac{(s+3)(s+9-d)}{s(s+b)(s+4)}$	ه	$G(s) = \frac{10(s^2+0.4+1)}{s(s^2+0.8s+9)}$
ج	$G(s) = \frac{64(s+2)}{s(s+0.5)(s^2+8s+64)}$	ی	$G(s) = \frac{(s+c)}{(s+2)(s+d)}$

۲. برای دیاگرام های زیر تابع تبدیل سیستم را بدست آورید و مینیمم فاز بودن سیستم را بررسی کنید.

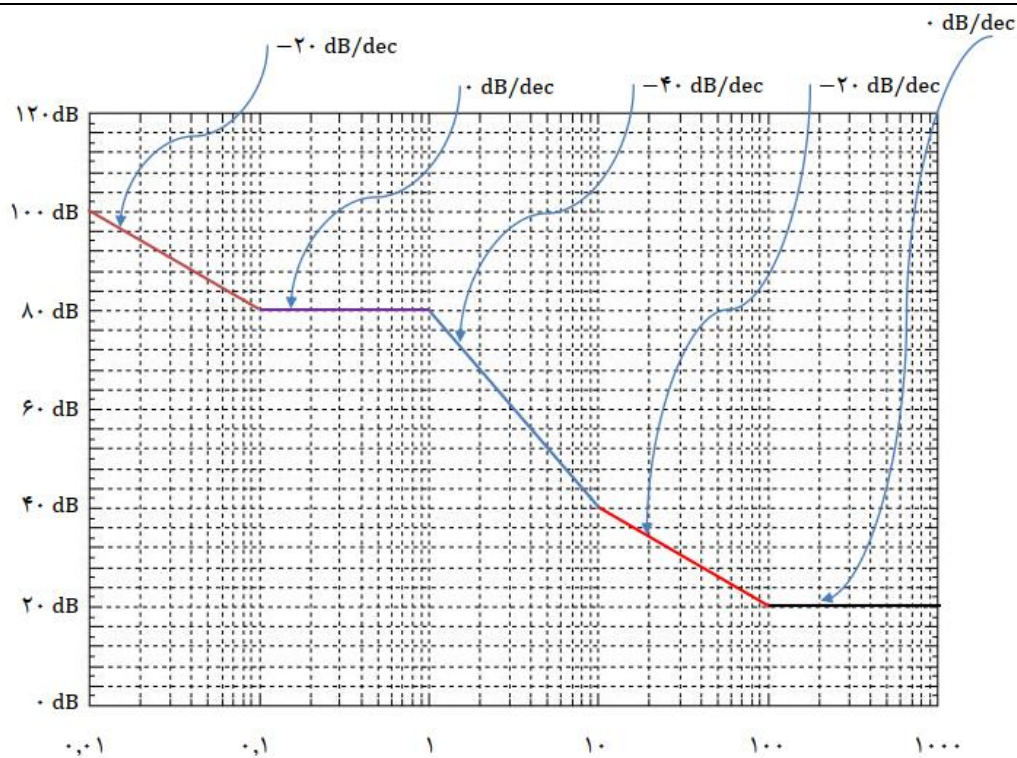




شکل ۳

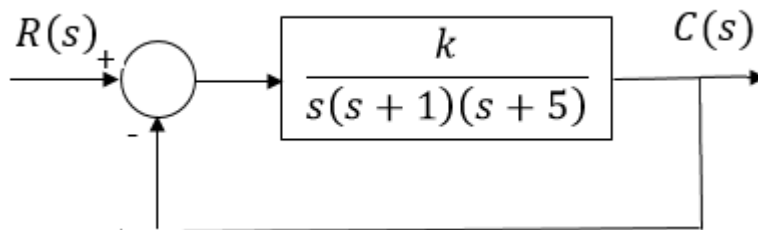


شکل ۴

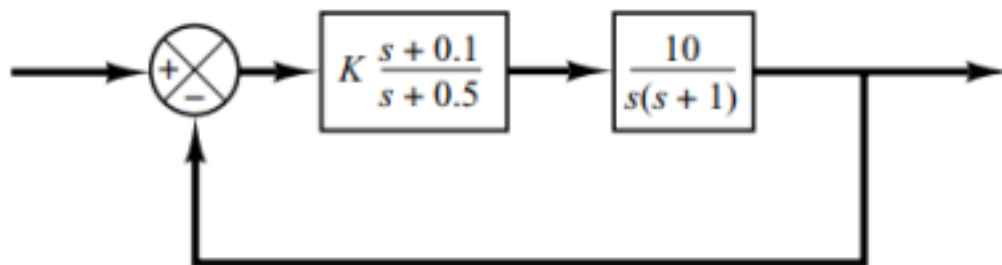


شکل ۵

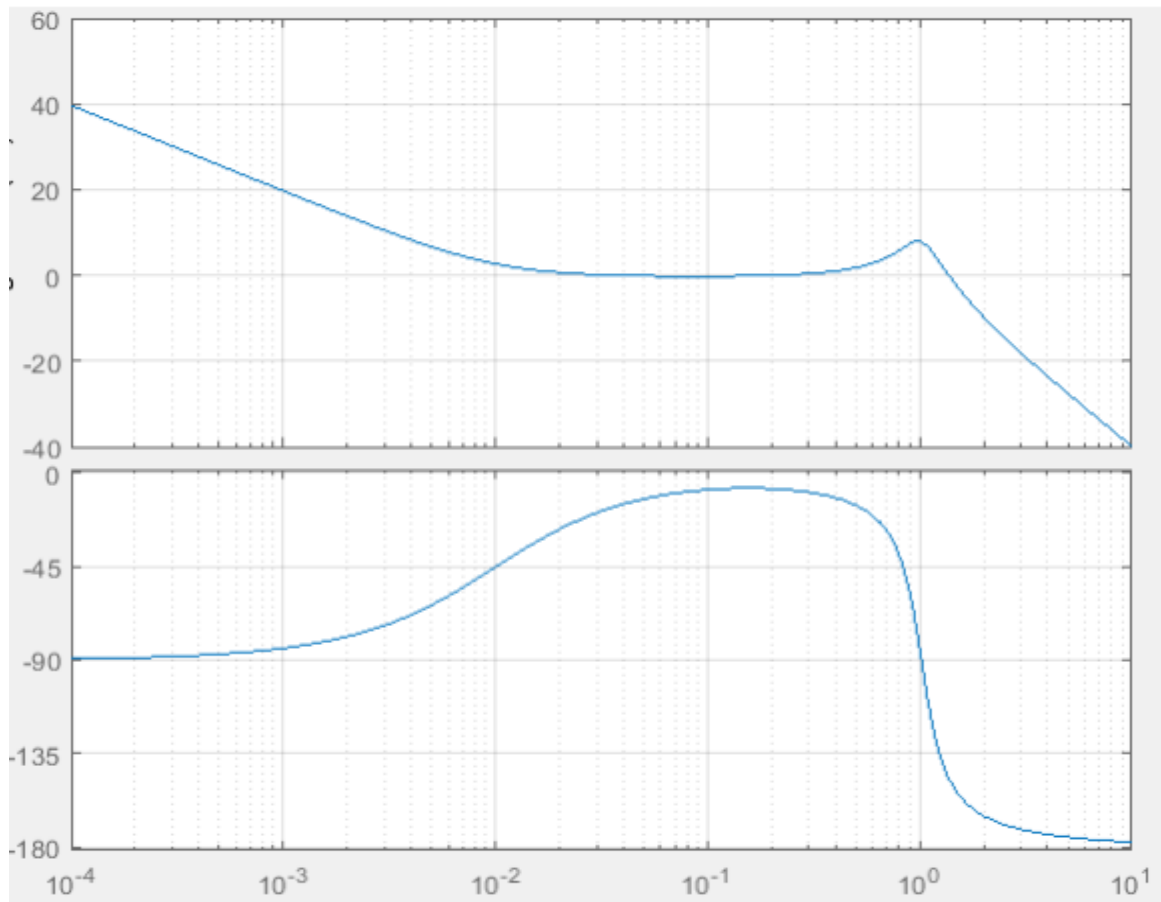
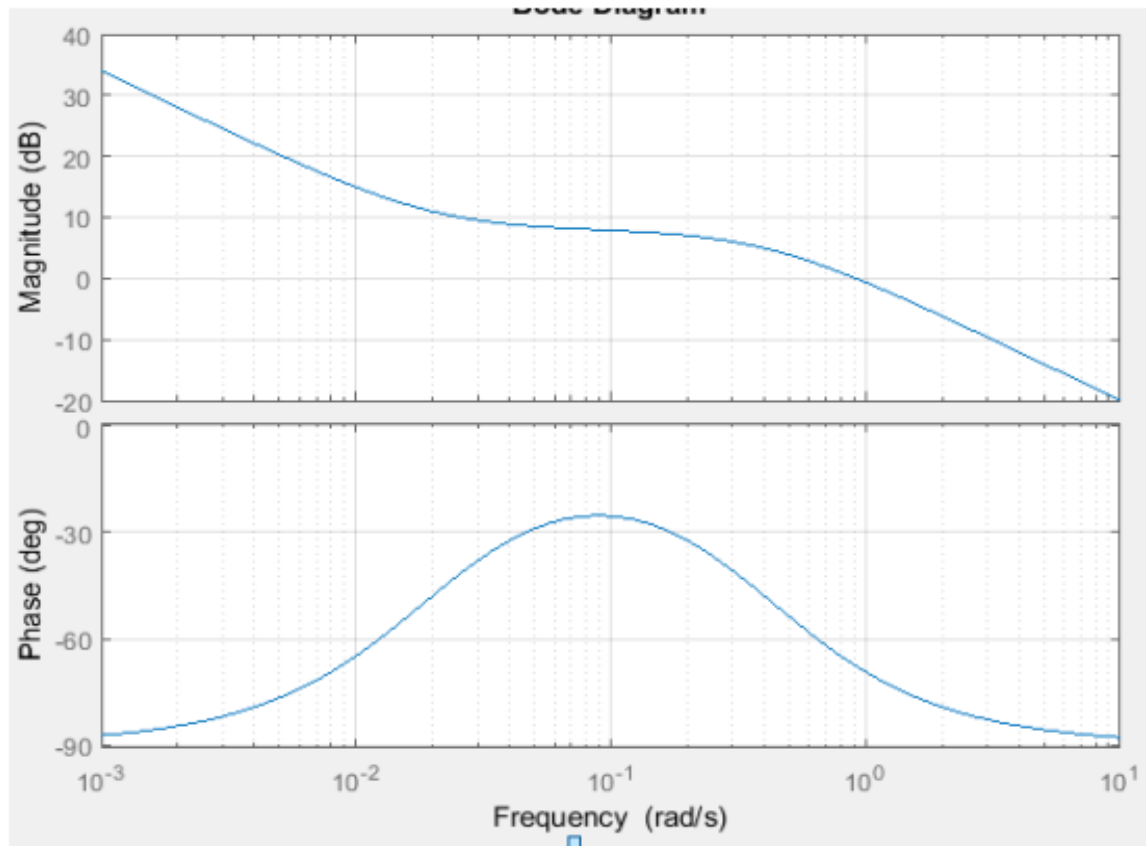
۳. حاشیه بهره و فاز را به ازای $K = 100$ بدست آورید و ببینید که آیا مقادیر $K_g = -10.7 \text{ dB}$ و $\gamma = -23.8 \text{ deg}$ به ازای $K = 100$ درست است؟ (پاسخ را با استفاده از دستور `sisotool` در نرم افزار MATLAB چک کنید).



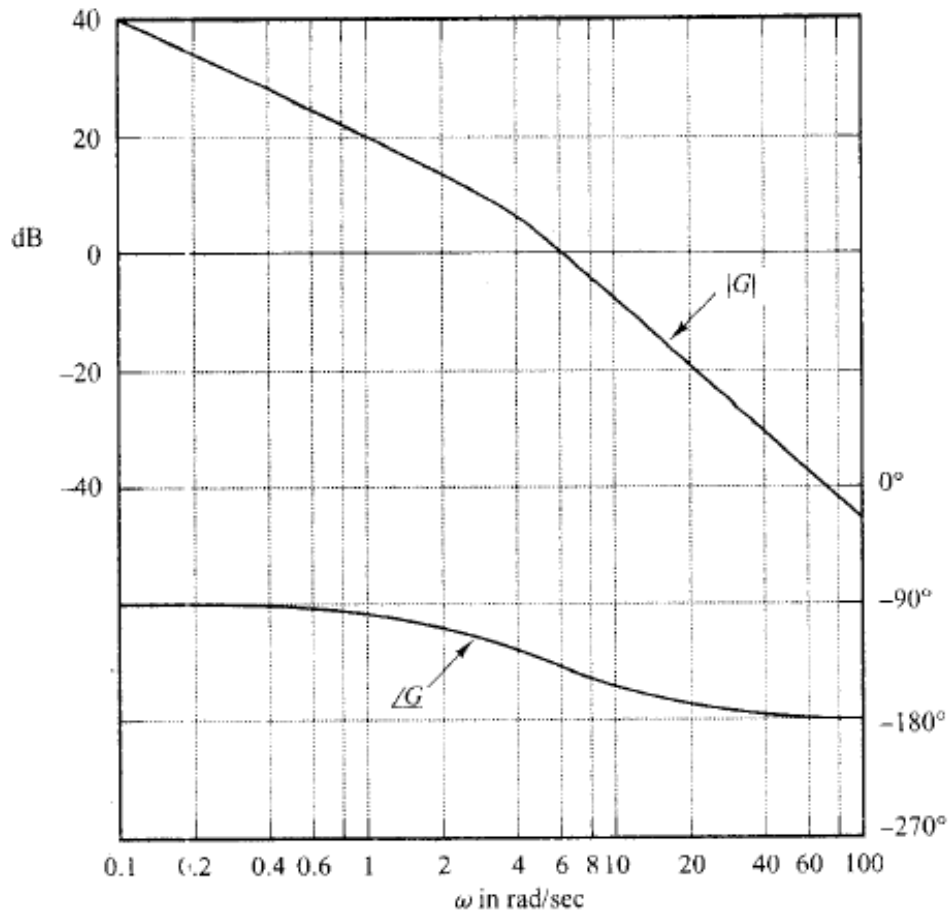
۴. الف) با توجه به سیستم کنترلی زیر، بهره K را طوری تعیین کنید که $\gamma = (40 + a + d)^\circ$.
 ب) حاشیه بهره (K_g) را برای این سیستم با K جدید محاسبه کنید.
 ج) دیاگرام بود تابع تبدیل حلقه باز را رسم کنید.



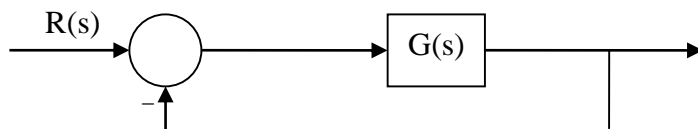
۵. دیاگرام بود تابع تبدیل $G(s)$ در شکل های زیر نشان داده شده است. حاشیه بهره و فاز را برای این سیستم ها تعیین کنید.



۶. دیاگرام اندازه "بود" برای یک تابع تبدیل مدار باز سیستم $G(S)$ مطابق شکل زیر رسم شده است.
- الف) تابع تبدیل سیستم را بیابید.
- ب) مینیمم فاز بودن سیستم را بررسی کنید.
- ج) مقادیر حاشیه بهره و فاز را در دیاگرام بود مشخص کنید.
- د) خطای حات ماندگار به ورودی پله ، شیب و سهمی را بدست آورید.



۷. سیستم شکل زیر را در نظر بگیرید.



پاسخ فرکانسی تجربی سیستم حلقه باز $G(s)$ به صورت شکل زیر میباشد. اگر مجانبهای این منحنی را رسم کنیم خواهیم دید که یک فرکانس گوشه ای در $\omega = 1$ و یک فرکانس گوشه ای در $\omega = 10$ دارد.

الف) آیا این یک سیستم مینیمم فاز است. چرا؟

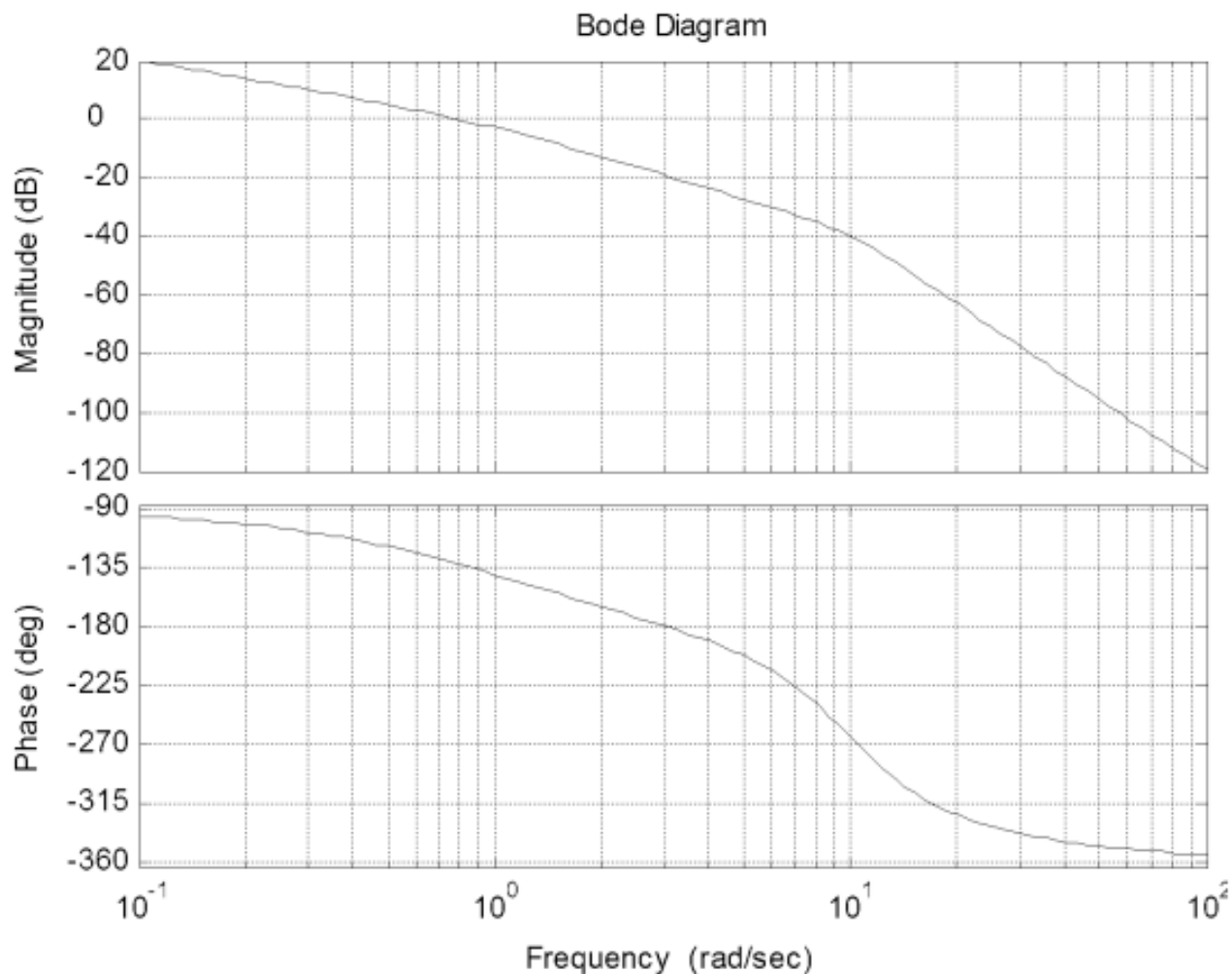
ب) حاشیه بهره و حاشیه فاز سیستم را تعیین کنید.

ج) آیا سیستم حلقه بسته پایدار است یا پایدار نیست. چرا؟

د) نوع (Type) سیستم را تعیین کنید.

ه) خطای حالت ماندگار سیستم حلقه بسته به ورودی پله، شیب و سهمی چقدر خواهد شد..

و) اگر سیستم حلقه باز یک زوج قطب مرتبه دوم با ضریب میرایی در $\zeta = 0.5$ فرکانس $\omega = 10$ داشته باشد، تابع تبدیل $G(s)$ را بیابید.



کاغذ های نیم لگاریتمی مورد نیاز برای سوال ۱:

The image displays a grid of 12 logarithmic graph papers, arranged in three rows and four columns. Each graph paper is a rectangular sheet with a grid of horizontal and vertical lines. The vertical lines are spaced logarithmically, and the horizontal lines are spaced linearly. The grid is divided into four columns by three vertical lines, and into three rows by two horizontal lines. Small blue squares are located at the intersections of the grid lines on the top and bottom edges of each graph paper. The grid is intended for solving a problem related to logarithmic functions.

The image shows a technical drawing of a rectangular grid. The grid is composed of 10 columns and 10 rows of cells. A thick horizontal bar is drawn across the middle of the grid, between the 5th and 6th rows. Small blue squares are placed at the intersections of the grid lines, specifically at the corners of the grid and at the intersections of the horizontal bar with the vertical grid lines. The drawing is enclosed in a thin black border.