



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی برق

درس سیستم‌های کنترل خطی

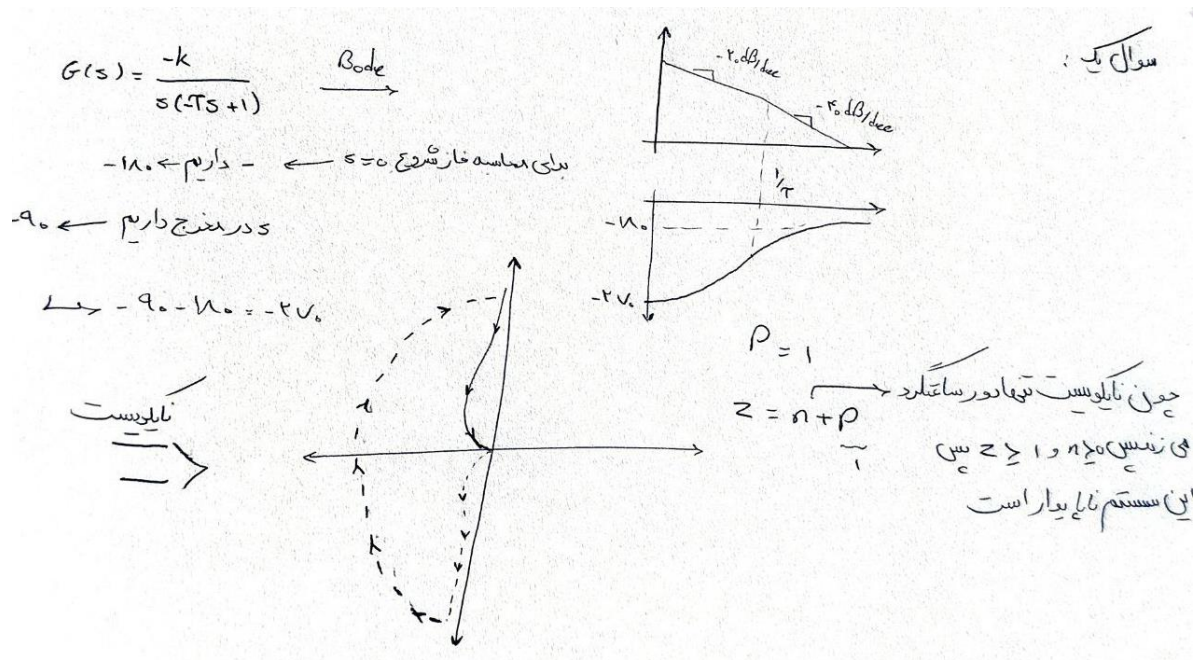
دکتر حمیدرضا تقی‌راد

پاسخ تمرین سری چهارم

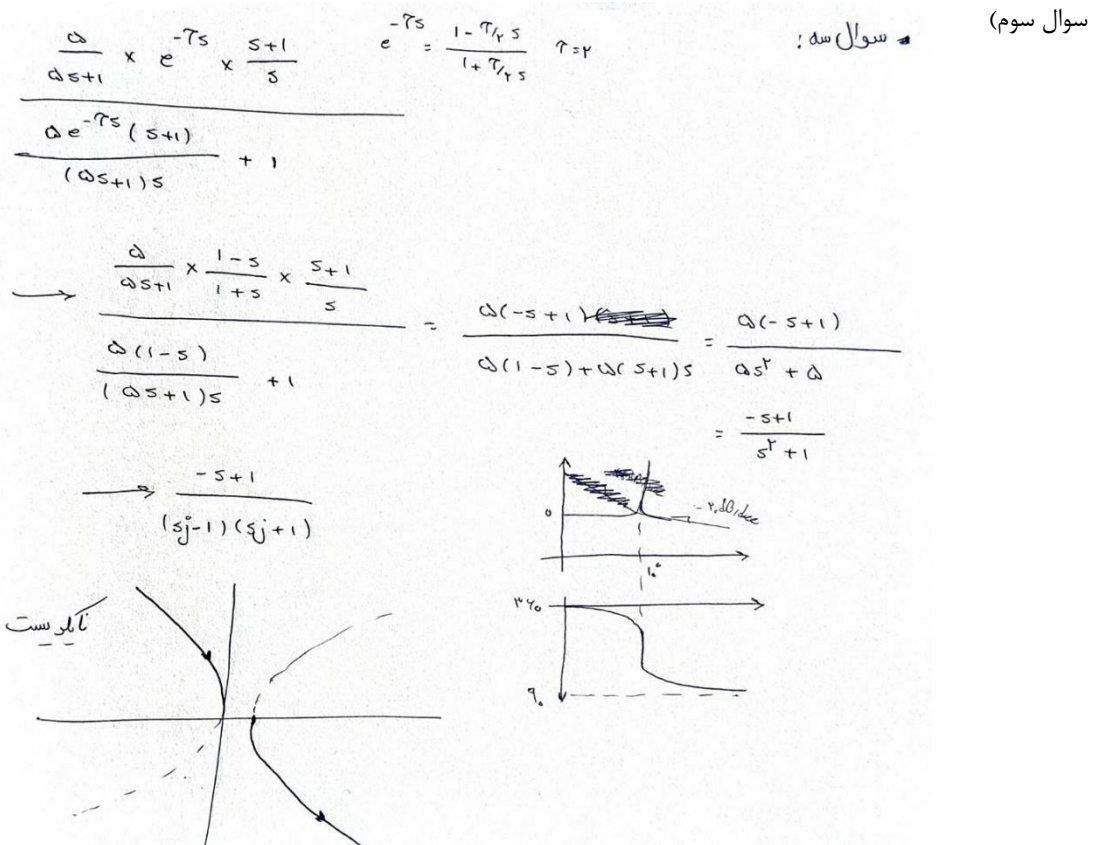
ایمان بیدی ۴۰۱۱۶۵۰۳

هفته چهارم آبان ۱۴۰۳

سوال اول



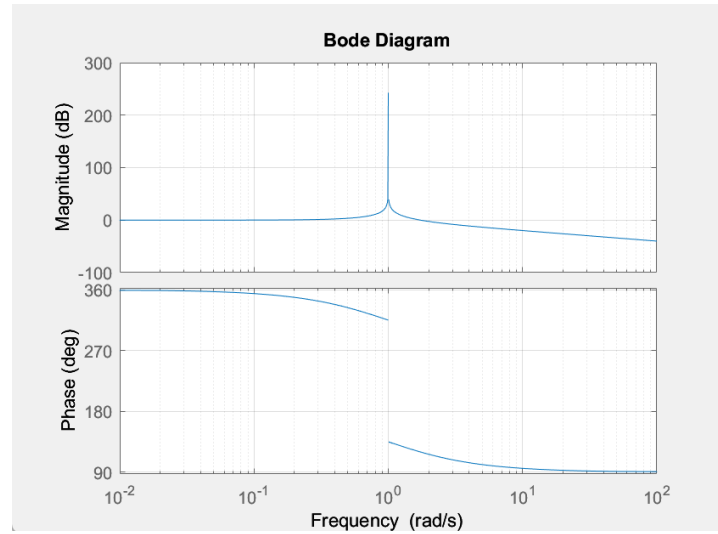
در حل دستی دیده می شود که چون سیستم خود دارای یک قطب ناپایدار است و به دلیل شکل و جهت گردش نمودار نایکویست نمی توان از طریق K به $Z=0$ رسید پس سیستم در هر صورت ناپایدار است.



```

clc, clear close
num = [-1 1];
den = conv([1 0 1], [1]);
sys = tf(num,den);
bode(sys)
grid on
set
(findall(ffigure1),'type','line','linewidth',2)

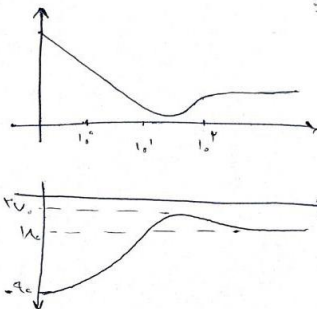
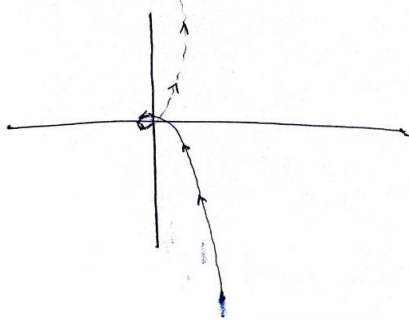
```



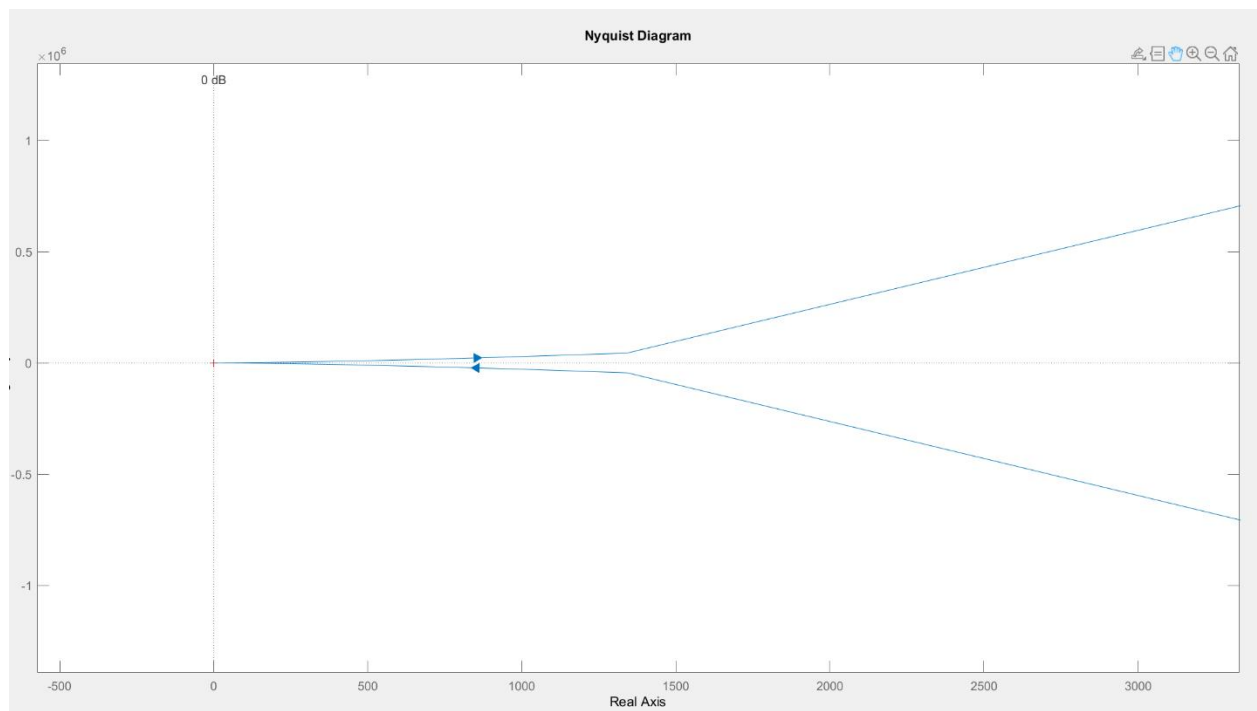
$$G(s) = \frac{-(s+1)(1/4s+1)(1/8s+1)}{s^3(1/10s+1)} \times \frac{2K}{1+s}$$

$$-180 - 270 = 450 + 360 = -90$$

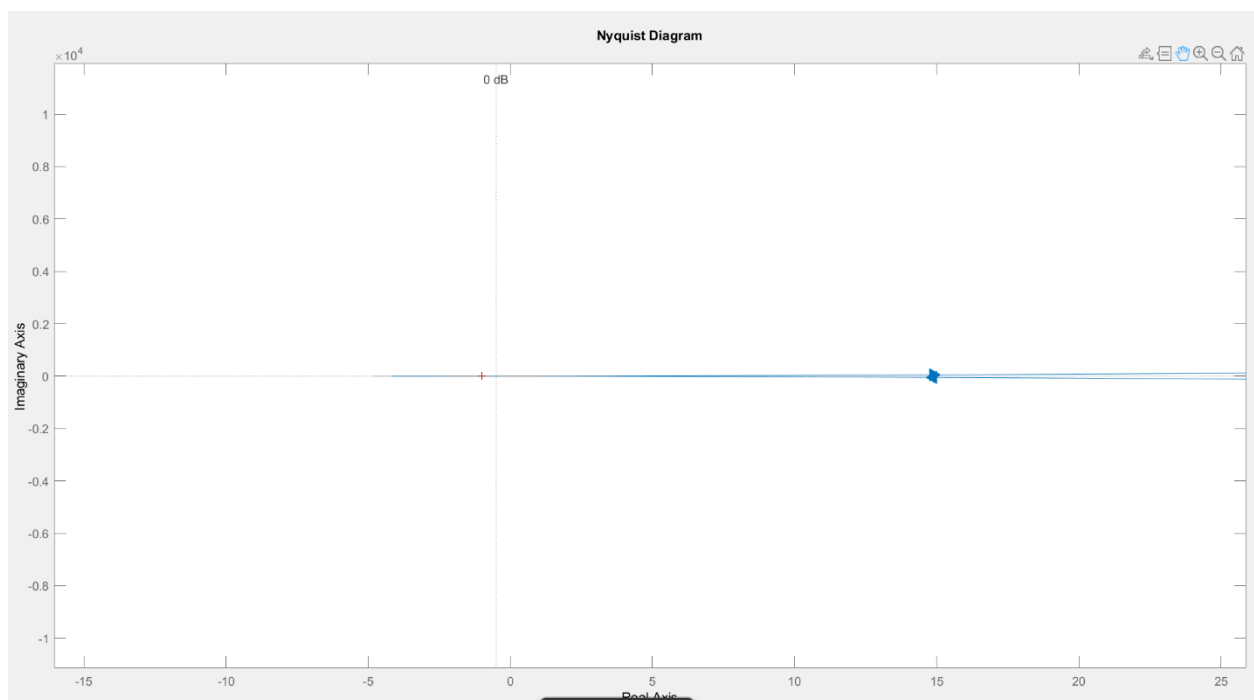
سوال چهارم



سوال چهارم



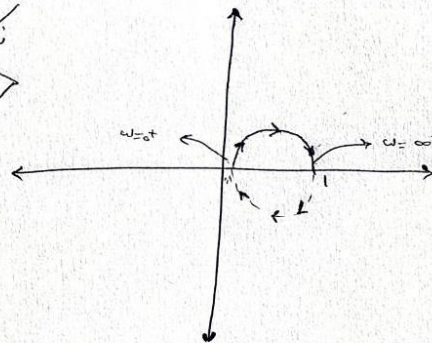
زوایای ورود و خروج در تحلیل دستی و کامپیوتری متفاوت اند اما هر دو به عبور نایکوئیست از هر سه ناحیه دلالت دارند.



سوال پنج :

$$\frac{(1 + \frac{1}{10}s)}{10(1 + \frac{1}{100}s)}$$

نکایر بست



میدانیم در تابع $2s+1$ در نقطه $\frac{1}{10}$ مقدار برای 45° به بالا منحرف شده و پس از آن تا 90° بالاتر می رود

همچنین عبارت مشابه در خروجی کسر صورت 45° - در $\frac{1}{100}$ و 90° در آن عمل خاکه کرده در هر دو اندازه نیز بر

اندکزی قطب ها و صفرها با 20 dB واقفیم \leftarrow یک تغییر فاز در $(1+s)$ در جهت مثبت

شکل مندر این نقطه و تغییر دوم در 10° دیده می شود که چون در خلاف جهت تغییر نشین بوده شکل

قطب در این نقطه است.

