

۱- تابع تبدیل انتقال یک سیستم مدار باز عبارت است از $G(s) = \frac{1}{s(s+2)^2}$ حد بهره (GM) این سیستم به ازای کدام مقدار بهره برابر با 8db است؟

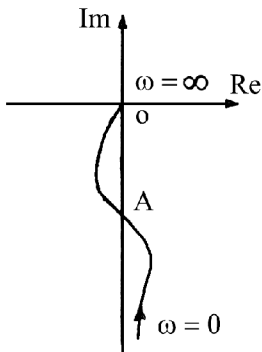
۴/۱۱ (۴)

۶/۳۹ (۳)

۵/۲۵ (۲)

۷/۳ (۱)

۲- نمایش تقریبی دیاگرام نایکویست سیستم $\frac{1+5s}{s(1+s)(1+2s)}$ در شکل رسم شده است. مقدار ω در نقطه A و طول OA چقدر است؟



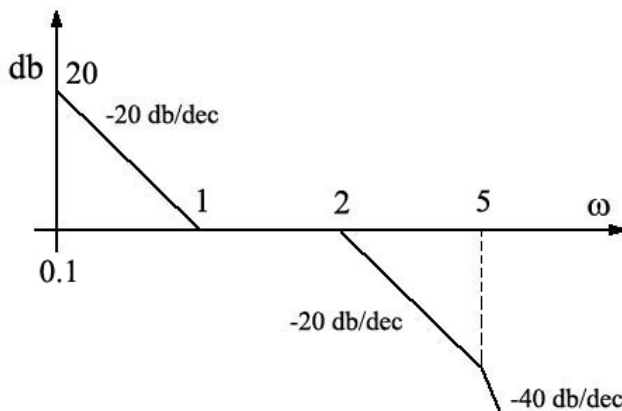
$$\omega_A = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad OA = \frac{2}{3}\sqrt{2} \quad (۱)$$

$$\omega_A = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad OA = 2\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$\omega_A = \frac{\sqrt{5}}{2}, \quad OA = 2\sqrt{5} \quad (۳)$$

$$\omega_A = \frac{\sqrt{5}}{5}, \quad OA = \frac{5\sqrt{3}}{3} \quad (۴)$$

۳- کدام یک از پاسخ‌های زیر نمایش تابع تبدیل سیستمی است که مجانبهای نمودار بود آن در شکل مقابل نمایش داده شده است و سیستم هیچ قطب و صفری در RHP ندارد؟



$$\frac{1+2s}{s(1+s)(1+4s)} \quad (۱)$$

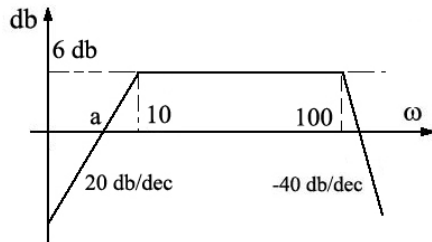
$$\frac{1+2s}{s(1+0.5s)(1+s)} \quad (۲)$$

$$\frac{1+s}{s(1+0.5s)(1+0.25s)} \quad (۳)$$

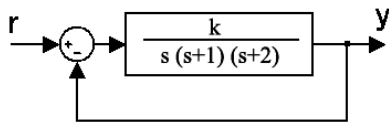
$$\frac{1+s}{s(1+0.2s)(1+0.5s)} \quad (۴)$$

ب) حد فاز (Phase Margin) و حد بهره (Gain Margin) را بدست آورید.

۴- نمودار بود سیستمی به صورت زیر است. تابع تبدیل آن را بدست آورید. فرکانس سیستم در نقطه a چقدر است؟



۵- در سیستم زیر برای صفر کردن خطای حالت ماندگار در برابر ورودی مبنا از انتگرال گیر استفاده شده است. بهره k برای اینکه سیستم حلقه بسته دارای حد بهره (GM) ۸ گردد، بدست آورید.



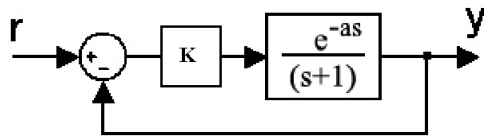
۶- برای سیستم کنترلی روبرو موارد زیر را محاسبه نمایید.

(الف) حد فاز و حد بهره چه مقدار است؟ ($a = 1$)

(ب) دیاگرام نایکویست سیستم را رسم نمایید.

(ج) مقدار K مرز پایداری را محاسبه کنید.

(د) K را طوری تعیین کنید که حد بهره سیستم 8db شود.



۷- حرکت Roll یک کشتی با یک سیستم کنترل، پایدار می شود. ولتاژ اعمالی به پره ها سبب ایجاد گشتاور کنترلی به کشتی می گردد. دیاگرام بلوکی حرکت Roll کشتی را بصورت زیر در نظر بگیرید.

(الف) نمودار Bode سیستم را به کمک نرم افزار MATLAB رسم نمایید

(ب). مقدار حد بهره و حد فاز سیستم را تعیین نمایید.

(ج) نمودار نایکویست سیستم را توسط نرم افزار MATLAB رسم نمایید.

(د) پایداری سیستم را به کمک نمودار نایکویست بررسی نمایید.

