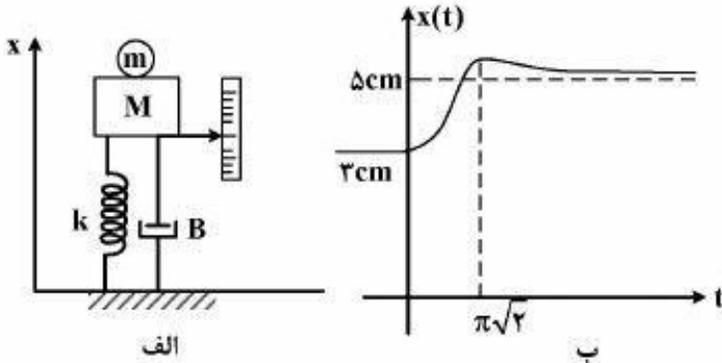


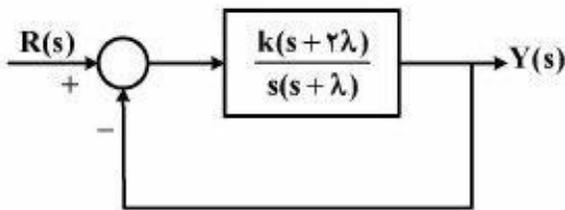
سیستم‌های کنترل خطی:

۹۱- در سیستم مکانیکی شکل الف که برای مدت طولانی در حالت سکون قرار داشته است، در لحظه $t = 0$ جرم $m = 0.2 \text{ kg}$ را از روی جرم $M = 1 \text{ kg}$ برمی داریم. در صورتی که $g = 10 \text{ m/s}^2$ باشد، مقدار k و B چقدر باشد تا تغییر مکان عقربه در شکل الف، مطابق شکل ب باشد.



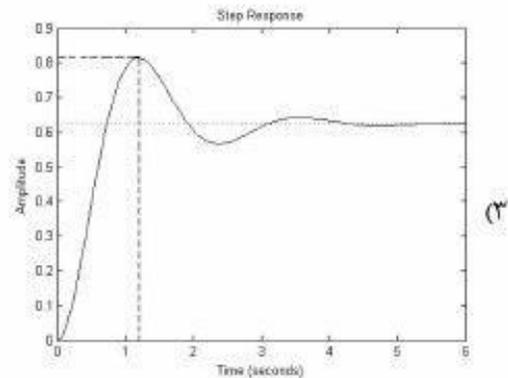
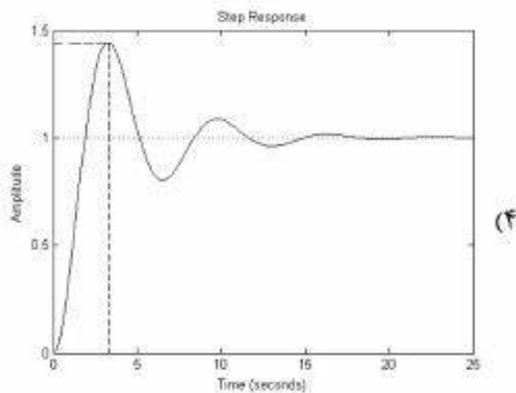
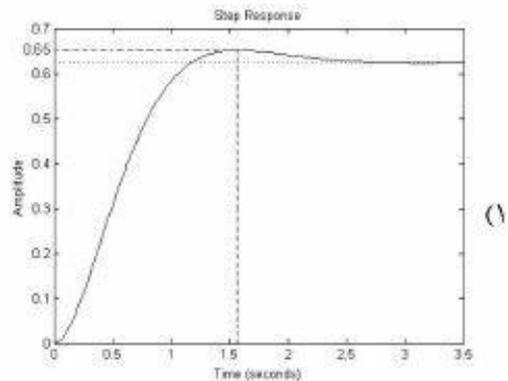
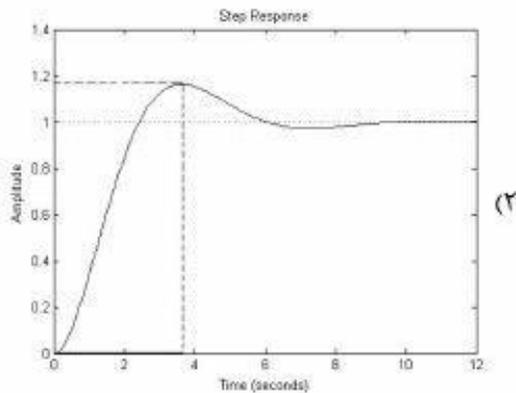
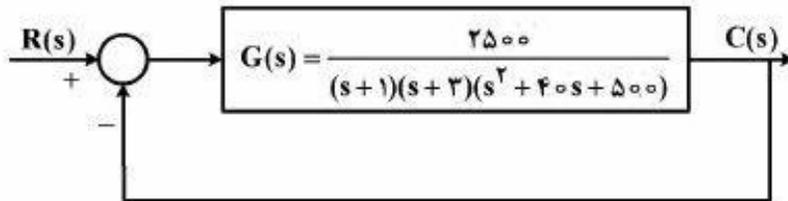
- (۱) $k = 1, B = \frac{2\sqrt{3}}{3}$
- (۲) $k = 1, B = \sqrt{2}$
- (۳) $k = 4, B = 2\sqrt{2}$
- (۴) $k = 2, B = \sqrt{14}$

۹۲- در سیستم زیر شیب پاسخ پله واحد در $t = 0$ برابر ۲ و مقدار λ به گونه‌ای است که کمترین ضریب میرایی (ζ) حاصل می‌شود. در این صورت زمان نشست تقریبی پاسخ پله سیستم با معیار ۲٪ چند ثانیه است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۸/۳

۹۳- برای محاسبه پاسخ پله سیستم حلقه بسته، تابع تبدیل $G(s)$ را توسط قطب‌های غالبش با یک سیستم مرتبه ۲ تقریب می‌زنیم. در این حالت پاسخ پله واحد سیستم حلقه بسته کدام است؟



۹۴- توصیف فضای حالت یک سیستم به صورت: $D = 2$, $C = (1, 0)$, $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ k_1 & k_2 \end{pmatrix}$ است که در آن

k_1 و k_2 مقادیر ثابت‌اند. اگر پاسخ پله سیستم برای $t \geq 0$ به صورت: $2/2 + C_1 e^{-2t} + C_2 e^{-5t}$ باشد، حاصل $C_1 + C_2$ کدام است؟

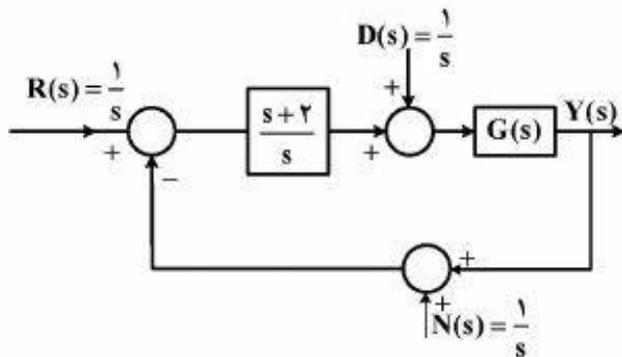
(۱) -0.2

(۲) $-\frac{1}{3}$

(۳) 0.2

(۴) $\frac{2}{15}$

۹۵- خطای حالت دائم سیستم زیر به ورودی پله چقدر است؟ (با فرض پایداری سیستم حلقه بسته)



(۱) -۱

(۲) ۰

(۳) +۱

(۴) ۲

۹۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) سیستمی که دارای حد بهره بی‌نهایت و حد فاز 60° باشد با افزایش گین به میزان ده برابر و تأخیر فاز 30° هرگز ناپایدار نمی‌شود.

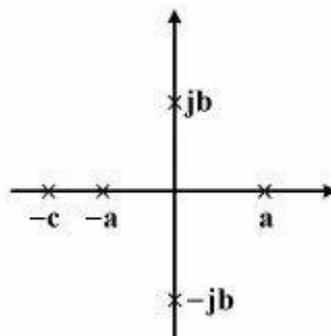
(۲) اضافه کردن صفر سمت چپ به تابع تبدیل حلقه، مطمئناً سبب افزایش بالازدگی پاسخ پله سیستم حلقه بسته می‌شود.

(۳) پاسخ حالت دائم سیستمی که یک جفت صفر در $\pm j$ دارد به ورودی $\sin t$ صفر است.

(۴) پایداری نسبی سیستم $G_1(s)$ از $G_2(s)$ بیشتر است. $G_1(s) = \frac{1}{s^2 + 1/6s + 1}$, $G_2(s) = \frac{64}{s^2 + 8s + 64}$

۹۷- مشخصه قطب‌های حلقه بسته سیستمی با تابع $G(s)$ در شکل زیر داده شده است. جدول رات - هورویتز برای

معادله مشخصه این سیستم به صورت زیر به دست آمده است. در این مورد گزینه صحیح کدام است؟



s^5	X_1	\times	\times
s^4	X_2	\times	\times
s^3	X_3	\times	\times
s^2	X_4	\times	\times
s^1	X_5	\times	\times
s^0	X_6	\times	\times

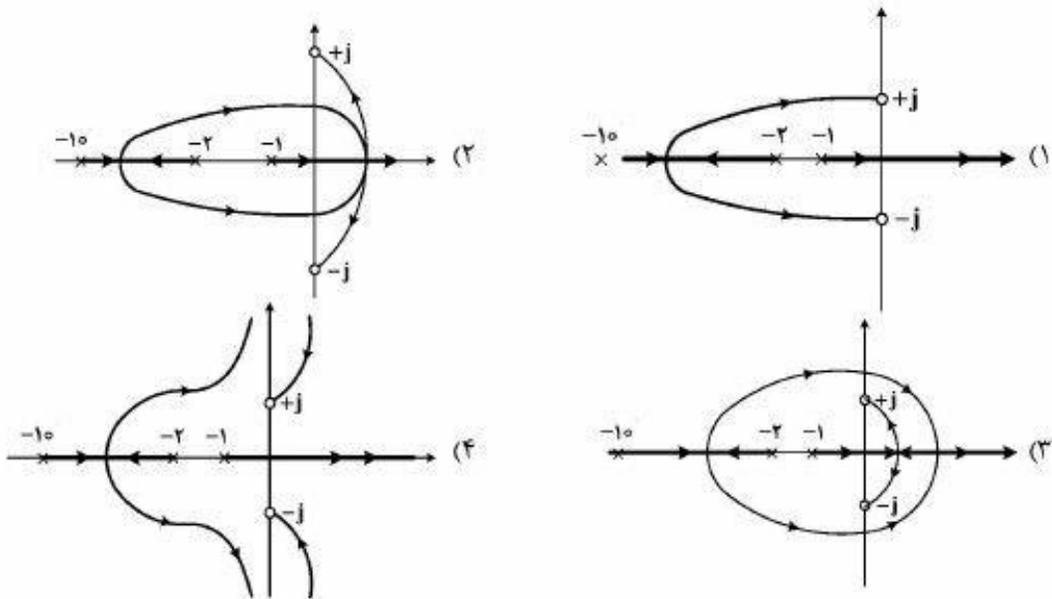
(۱) $X_6 > 0$

(۲) $X_2 < 0$

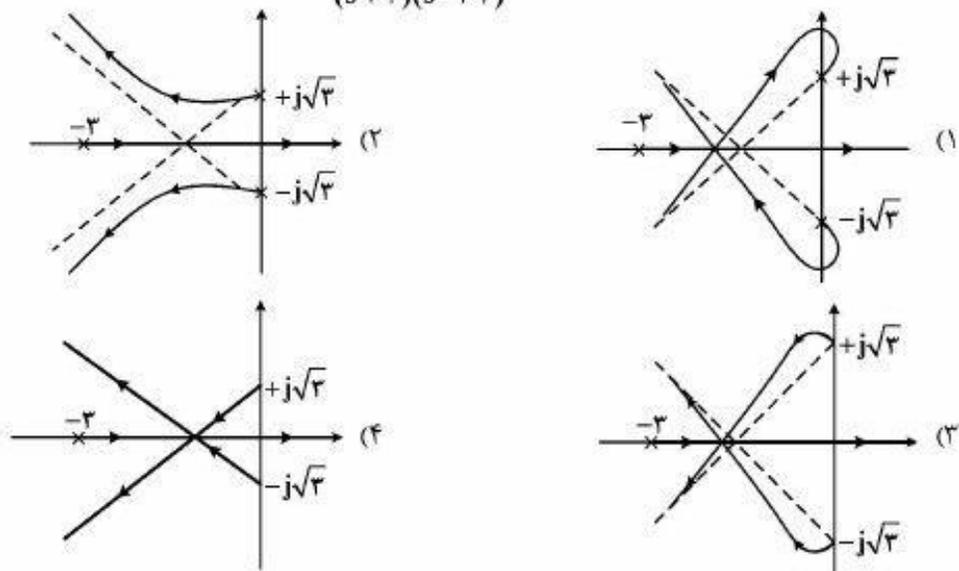
(۳) $X_3 X_2 < 0$

(۴) $X_4 X_5 X_6 < 0$

۹۸- مکان هندسی ریشه‌های سیستم فیدبک واحد منفی با تابع تبدیل حلقه $G(s) = \frac{k(s^2 + 1)}{(s+1)(s+2)(s+10)}$ ، برای $k \leq 0$ ، کدام است؟

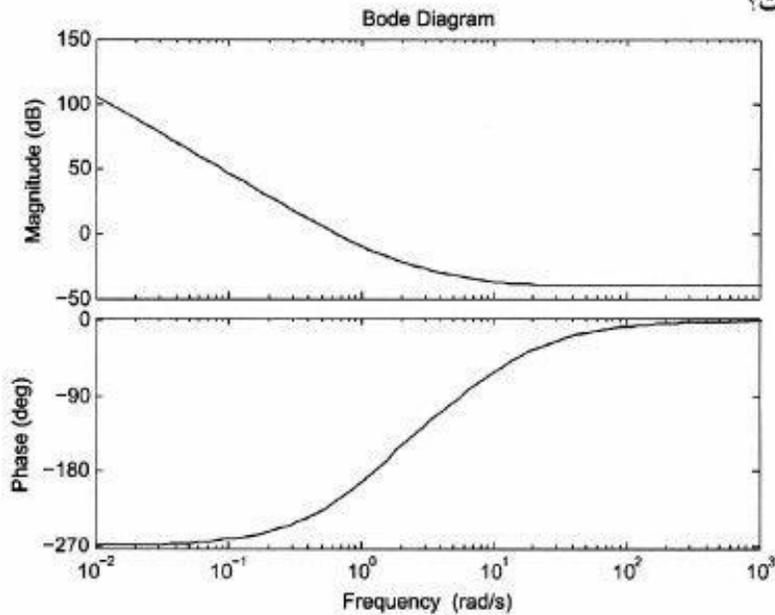


۹۹- مکان هندسی ریشه‌های سیستم $GH(s) = \frac{k}{(s+3)(s^2+3)}$ ، $(k \leq 0)$ ، کدام است؟



۱۰۰- دیاگرام بودی تابع تبدیل حلقه باز یک سیستم مینیمم فاز در شکل زیر داده شده است. کدام گزینه برای سیستم

حلقه بسته با فیدبک واحد، صحیح است؟



(۱) سیستم ناپایدار است. $0 < k < \infty$

(۲) سیستم مطلقاً پایدار است. $0 < k < \infty$

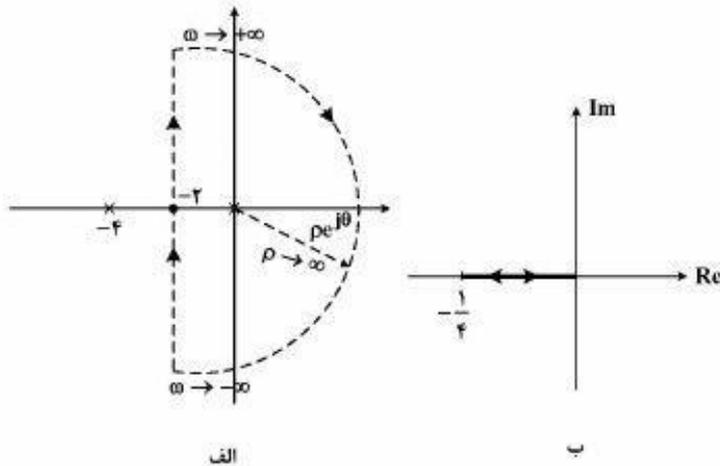
(۳) سیستم به ازاء $-\infty < k < 0$ پایدار است.

(۴) سیستم پایدار مشروط است.

۱۰۱- برای یک سیستم حلقه بسته با فیدبک واحد منفی، محل قطب‌های سیستم حلقه باز در شکل الف نشان داده شده

است. شکل ب نگاشت کانتور نشان داده شده در شکل الف توسط تابع تبدیل حلقه باز را نشان می‌دهد. در این

مورد گزینه صحیح کدام است؟



(۱) زمان نشست پاسخ پله سیستم کمتر از ۲ ثانیه است.

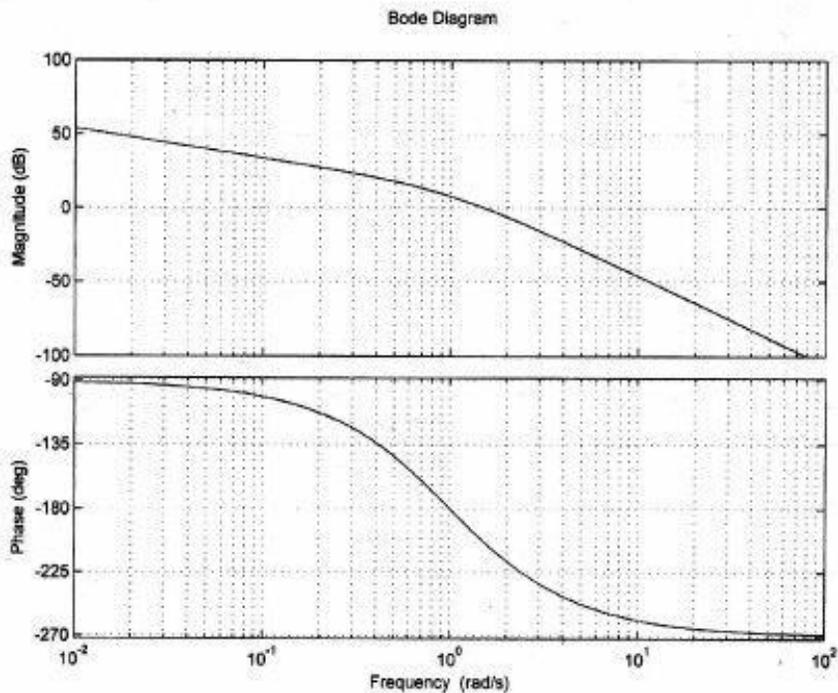
(۲) پاسخ پله سیستم حلقه بسته میرای قوی است.

(۳) حد بهره سیستم کمتر از ۲۰ dB است.

(۴) سیستم حلقه بسته ناپایدار است.

۱۰۲- پاسخ فرکانسی تابع تبدیل حلقه یک سیستم با فیدبک واحد منفی در شکل زیر نشان داده شده است. ساده‌ترین جبران‌ساز برای دستیابی به مشخصات مطلوب زیر، کدام است؟

$$\begin{cases} K_v = 50 & \text{ثابت خطای سرعت} \\ \phi_{p.m} = 45^\circ & \text{حد فاز} \end{cases}$$



- (۱) Lag (پس‌فاز)
- (۲) Lead (پیش‌فاز)
- (۳) P (تناسبی)
- (۴) Lag-Lead (پس‌فاز - پیش‌فاز)

سیگنال‌ها و سیستم‌ها:

۱۰۳- گزینه درست در مورد سیستم زیر، کدام است؟ ($x[n]$ ورودی و $y[n]$ خروجی سیستم می‌باشد)

$$y[n] = (n^2 + 1)x[n^2] \sin\left(\frac{\pi n^2}{5}\right)$$

- (۱) سیستم پایدار است.
- (۲) سیستم خطی است.
- (۳) سیستم علی است.
- (۴) سیستم معکوس‌پذیر است.