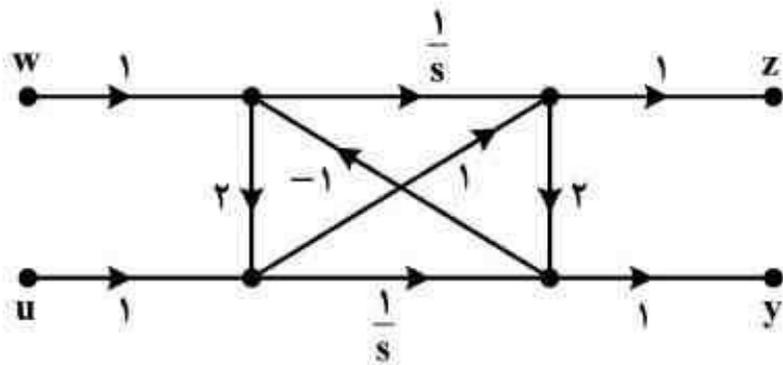


۵۵- شکل زیر یک سیستم دو دهانه را نشان می‌دهد. اگر قانون کنترلی به شکل $u = -ky$ تعریف گردد، تابع



تبدیل $\frac{z}{w}$ کدام است؟

(۱) $\frac{s+k}{s^2+(k+4)s}$

(۲) $\frac{2s^2+s+k}{\Delta s^2+ks}$

(۳) $\frac{2s^2+s+k}{\Delta s^2+(4+k)s}$

(۴) $\frac{2s^2+s+k}{(\Delta+2k)s^2+(4+k)s}$

۵۶- بخشی از جدول راث متناظر با یک سیستم مرتبه ۷ به شکل زیر داده شده است. در مورد پایداری سیستم گزینه صحیح کدام است؟ (تمام پارامترهای جدول غیر از K مثبت هستند.)

S^7	A	B	C	D
S^6	E	F	G	H
S^5	I	J	K	0

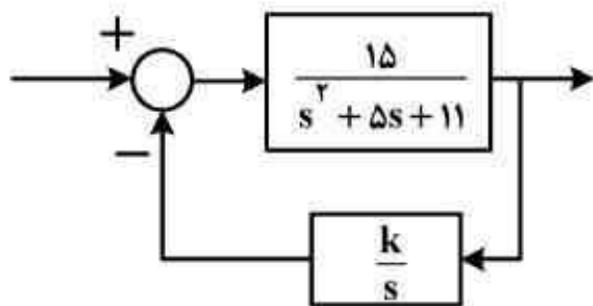
(۱) پایدار

(۲) ناپایدار

(۳) پایدار مرزی

(۴) بدون دانستن مقادیر عددی پارامترها نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۵۷- سیستم کنترلی زیر را در نظر بگیرید. برای اینکه فقط دو قطب سیستم حلقه بسته در محدوده $-2 < \text{Re}(s) < 0$ قرار گیرند، کدام بازه k صحیح است؟



(۱) $\frac{1}{5} < k < \frac{11}{3}$

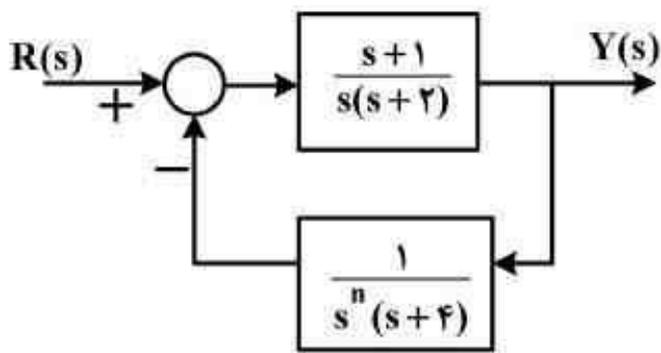
(۲) $\frac{2}{3} < k < \frac{11}{3}$

(۳) $\frac{7}{15} < k < \frac{11}{3}$

(۴) امکان پذیر نیست.

۵۸- در سیستم شکل زیر، برای $n \geq 0$ و ورودی پله واحد، با توجه به تعریف خطای دائم سیستم به صورت

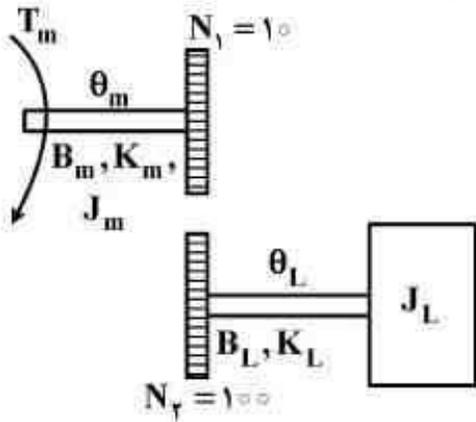
$e_{ss} = \lim_{t \rightarrow \infty} (r(t) - y(t))$ ، گزینه صحیح کدام است؟



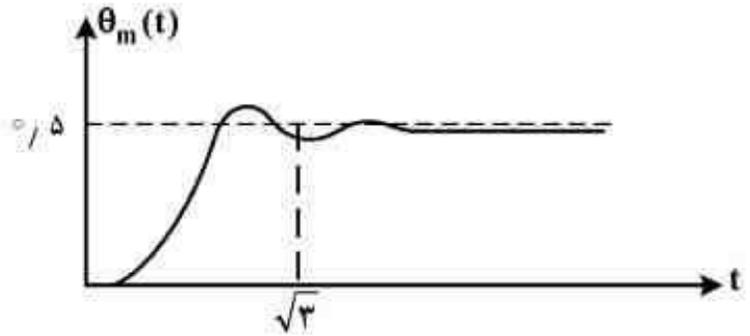
(۱) برای $n > 2$ سیستم ناپایدار است.

(۲) برای $n \geq 0$ خطای دائمی سیستم صفر است.

می‌دهد. شکل ب، پاسخ زاویه شفت موتور $(\theta_m(s))$ را به ورودی پله واحد $(T_m(s) = \frac{1}{s})$ نشان می‌دهد، در صورتی که $K_L = 100$ بوده و بدانیم زاویه قطب‌های سیستم با محور حقیقی برابر 60° درجه است، مقادیر ω_n (فرکانس طبیعی سیستم) و k_m به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



شکل الف



شکل ب

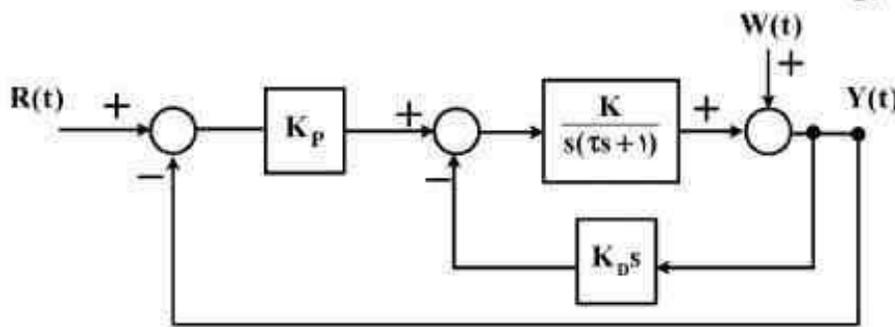
۲، $\frac{2\pi}{3}$ (۲)

۱، $\frac{2\pi}{3}$ (۱)

۲، $\frac{4\pi}{3}$ (۴)

۱، $\frac{4\pi}{3}$ (۳)

۶۰- سیستم زیر را در نظر بگیرید. اگر سیگنال‌های $W(t)$ و $R(t)$ پله واحد باشند، خطای حالت دائم ناشی از $W(t)$ و $R(t)$ به ترتیب چگونه خواهد بود؟



(۱) صفر - صفر

(۲) صفر - نامحدود

(۳) غیر صفر محدود - صفر

(۴) غیر صفر محدود - نامحدود

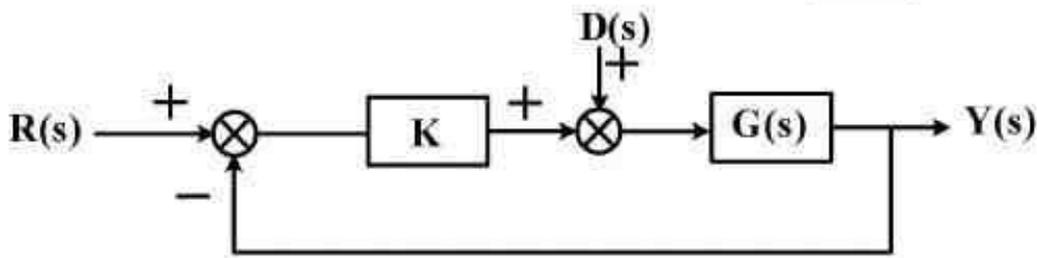
۶۱- گزینه صحیح کدام است؟

(۱) همه قطب‌هایی که روی خط $\sigma = -2$ قرار می‌گیرند زمان نشست معادل ۲ ثانیه (با معیار دو درصد) دارند.

(۲) فرکانسی که منحنی نایکوئیست در آن محور حقیقی را قطع می‌کند، جزو مکان ریشه‌های سیستم است $(0 < k < \infty)$

(۳) اغتشاشی که مستقیماً به خروجی سیستم وارد می‌شود راحت‌تر از اغتشاشی که به ورودی سیستم وارد می‌شود، حذف می‌شود.

(۴) اگر سیستم ناکمینه فاز باشد، حتماً پدیده پایین زدگی (undershoot) در پاسخ پله رخ می‌دهد.



۱) اگر $G(s)$ کمینه فاز و دارای بهره DC مثبت باشد، برای همه مقادیر $k > 0$ پاسخ پله واحد به ورودی مرجع $R(s)$ محدود است.

۲) اگر $G(s)$ ناکمینه فاز و دارای بهره DC منفی باشد، پاسخ پله واحد به ورودی $D(s)$ به ازای هیچ $k > 0$ میرای شدید نخواهد بود.

۳) اگر $G(s)$ ناکمینه فاز و دارای بهره DC مثبت باشد، همواره به ازای بعضی مقادیر $k > 0$ ، پاسخ پله واحد به ورودی مرجع $R(s)$ نامحدود خواهد شد.

۴) اگر $G(s)$ کمینه فاز و دارای بهره DC مثبت باشد، با افزایش k به سمت بی نهایت مقدار ماندگار پاسخ پله واحد به ورودی $D(s)$ ، به سمت صفر میل می کند.

۶۳- کدام یک از سیستم های با معادله مشخصه زیر، می تواند به ازای بهره های مثبت بزرگ k پایدار باشد؟

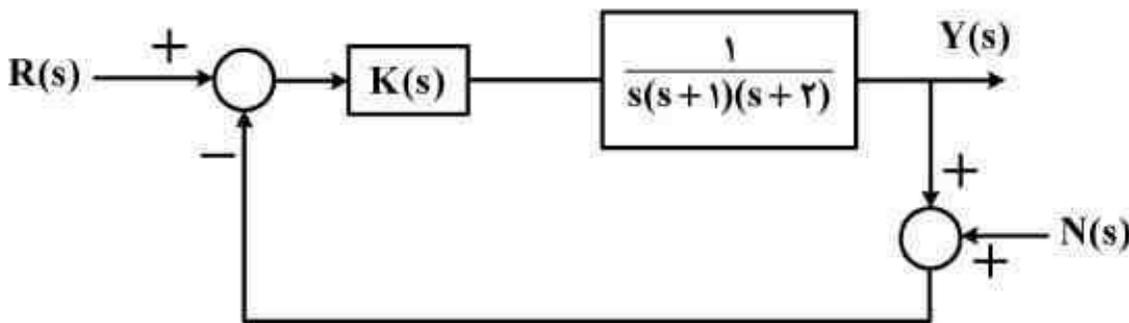
$$(1) \quad s^5 + 18s^4 + 108s^3 + (278 + 13k)s^2 + 467s + 280 + 60k = 0$$

$$(2) \quad s^5 + 18s^4 + 108s^3 + (278 + 13k)s^2 + (467 + 25k)s + 280 + 60k = 0$$

$$(3) \quad s^5 + 18s^4 + (108 + k)s^3 + (278 + 13k)s^2 + (467 + 25k)s + 280 + 60k = 0$$

۴) هر سه گزینه دارای پنج قطب است. پس حتماً به ازای بهره های بزرگ ناپایدار خواهد بود.

۶۴- سیستم حلقه بسته شکل زیر را در نظر بگیرید. کدام یک از کنترل کننده های زیر قابلیت بیشتری برای حذف نویز اندازه گیری $N(s)$ دارد؟



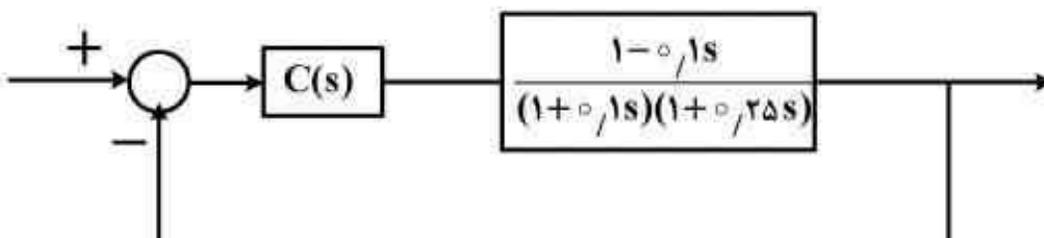
۱) تناسبی - انتگرالی

۲) تناسبی

۳) انتگرالی

۴) تناسبی - مشتق گیر

۶۵- در سیستم حلقه بسته شکل زیر، ساده ترین کنترل کننده $C(s)$ کدام است؟ به طوری که خطای دائم برای ورودی شیب محدود باشد و سیستم حلقه بسته سریعترین پاسخ پله بدون بالازدگی را داشته باشد.



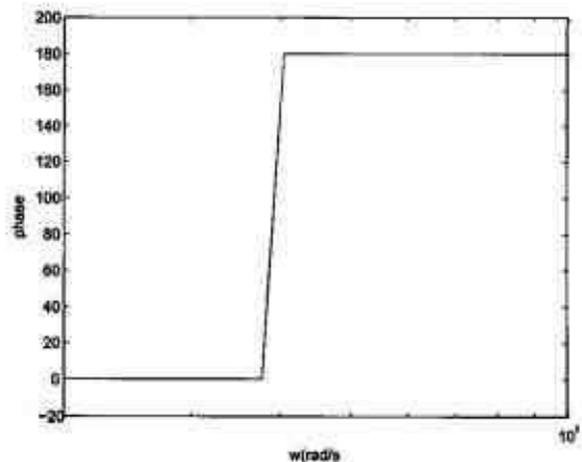
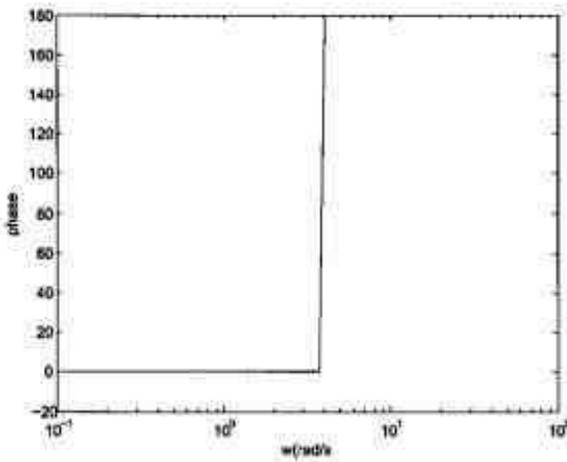
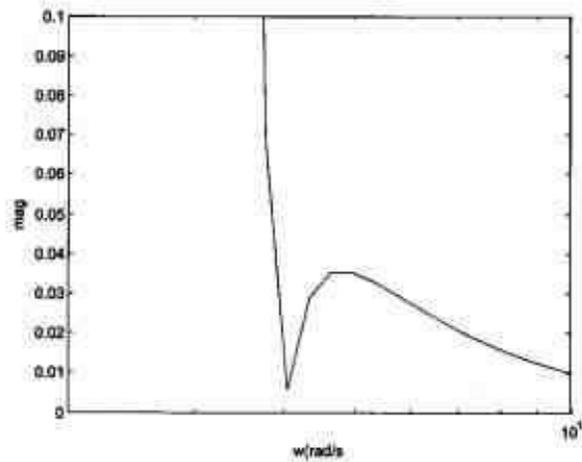
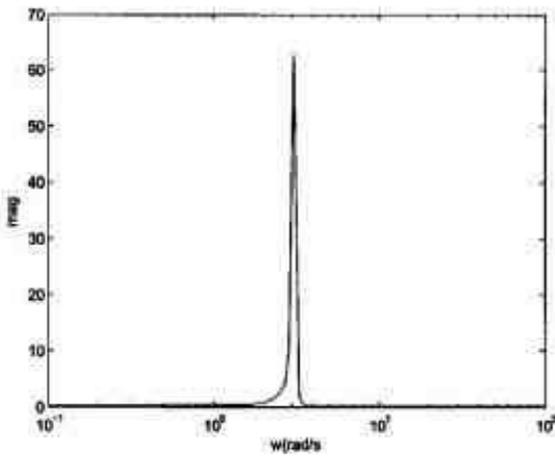
۱) PD

۲) PI

۳) PID

۴) Lead

فرکانسی در بازه ۲ تا ۱۰ رادیان بر ثانیه در اشکال سمت راست بزرگنمایی شده است. گزینه صحیح کدام است؟



- (۱) تابع تبدیل $G(s)$ دارای دو صفر سمت راست است.
- (۲) تابع تبدیل حلقه بسته همواره پایدار است.
- (۳) تابع تبدیل حلقه بسته همواره ناپایدار با ۴ قطب سمت راست است.
- (۴) به ازای هیچ بهره k سیستم حلقه بسته، اکیداً پایدار نمی‌شود.

تجزیه و تحلیل سیستم‌ها:

۶۷- رابطه ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ در یک سیستم توسط رابطه زیر بیان می‌شود:

$$y(t) = \begin{cases} x(t-1) & x(t-1) \leq 1 \\ x(t-2) & x(t-1) > 1 \end{cases}$$

در این سیستم، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) سیستم علی و خطی است.

(۲) سیستم علی و غیرخطی است.