



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

صبح پنج‌شنبه

۹۱/۰۳/۱۱

دفترچه ۱ از دو دفترچه

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

**آزمون تخصصی دوره‌های کارشناسی ارشد
آموزش الکترونیک (مجازی)
دانشگاه صنعتی امیرکبیر - سال ۱۳۹۱**

عنوان رشته: مهندسی کنترل و اتوماسیون

(کد ۱۱۶)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	توضیحات
۱	کنترل خطی	۷	۱	۷	پاسخ به سوالات هر ۳ درس، اجباری است.
۲	تجزیه و تحلیل	۶	۸	۱۳	
۳	ریاضیات مهندسی	۷	۱۴	۲۰	

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

خردادماه سال ۱۳۹۱

۱۷- مقدار $\int_{|z|=2} \frac{e^z dz}{z^2 - 1}$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) $2\pi i$

(۴) $2\pi i \sinh(1)$

۱۸- بسط سری لوران $f(z) = \frac{z-1}{z^2}$ برای حوزه $|z-1| \geq 1$ ، کدام است؟

(۱) $\sum_{n=1}^{+\infty} n(z-1)^n$

(۲) $\sum_{n=1}^{+\infty} -n(z-1)^{-n}$

(۳) $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n-1} n(z-1)^{-n}$

(۴) $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n+1} n(z-1)^{-n+2}$

۱۹- سری فوریه سینوسی تابع $f(x) = \sin 3x$ برای فاصله $0 < x < \pi$ کدام است؟

(۱) $\sum_{n=1} \frac{\sin nx}{n}$

(۲) $\sum_{n=1} \frac{\sin 3x}{n}$

(۳) $\sin 3x$

(۴) $3 \sin x$

$u_{tt} = u_{xx}; \quad 0 < x < \pi, t > 0$

$u(x, 0) = 0, u_t(x, 0) = 2 \sin x; \quad 0 \leq x \leq \pi$

$u(0, t) = 0, u(\pi, t) = 0; \quad t \geq 0$

۲۰- جواب مسأله مقابل، کدام است؟

(۱) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + 1} \sin(nx) \sin(nt)$

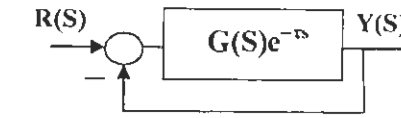
(۲) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n^2 + 1} \cos(nx) \sin(nt)$

(۳) $u(x, t) = 2 \sin x \cos x$

(۴) $u(x, t) = 2 \sin \pi \sin t$

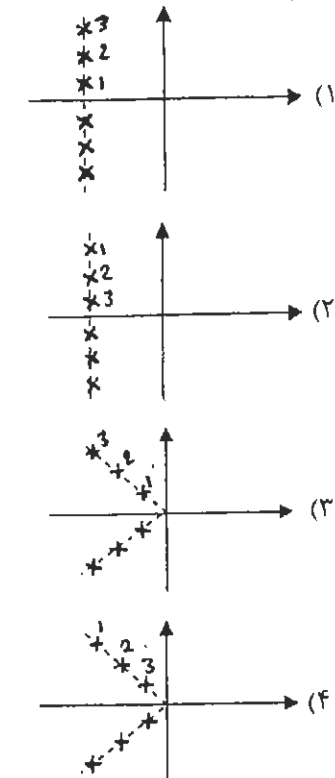
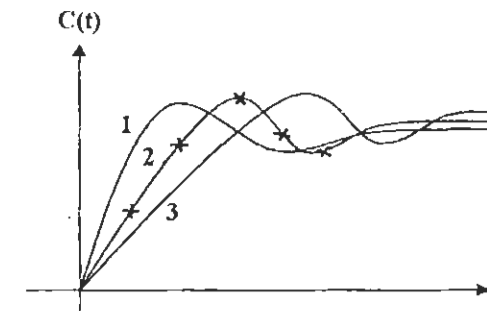
۵- سیستم تأخیری با فیدبک واحد را در نظر بگیرید. داده‌های پاسخ فرکانسی $G(S)$ در جدول زیر، نشان داده شده است. ماکزیمم مقدار تأخیر (τ) که سیستم حلقه بسته به ازای آن پایدار می‌باشد، چند ثانیه است؟

ω (rad/s)	M(db)	phase(deg)
0.01	39	-92
0.1	22	-100
0.5	13	-103
1	0.01	-110
1.5	-4	-120
2	-10	-130
2.5	-15	-140
3	-20	-150

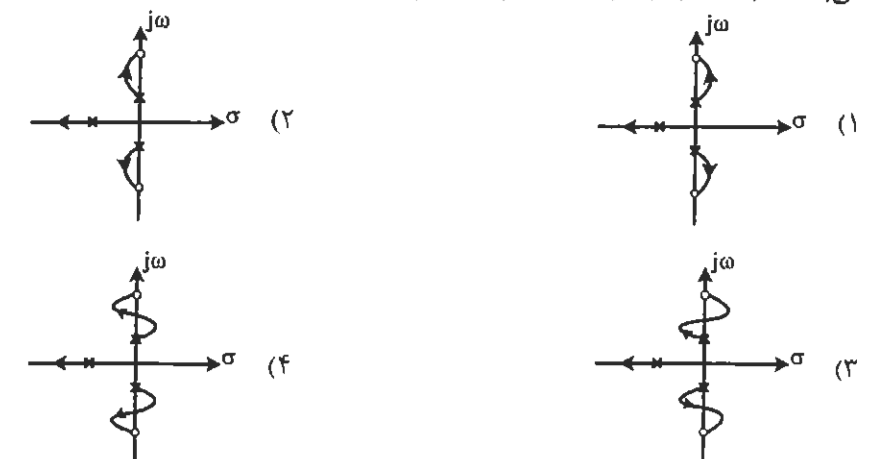


(۴) سیستم به ازای همه مقادیر τ ناپایدار است.

۶- پاسخ پله سه سیستم مرتبه ۲ استاندارد، مطابق شکل زیر است. قطب‌های متناظر با این سه سیستم کدام است؟



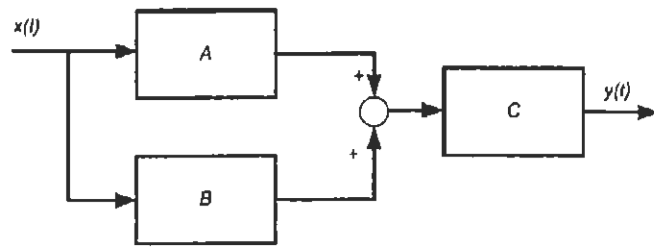
۷- کدام یک از منحنی‌های زیر، مکان هندسی ریشه‌های سیستم $GH(s) = \frac{k(S^2 + b^2)}{(S + C)(S^2 + a^2)}$ می‌باشد؟ ($k > 0$; $b > a$; $a, b, c > 0$)



تجزیه و تحلیل سیستم‌ها:

۸- سیگنال $y(t) = e^{-7t} u(t)$ خروجی یک سیستم علی تمام‌گذر با قطب -2 است. اگر سیگنال ورودی $x(t)$ مطلقاً انتگرال پذیر باشد، سیگنال $x(t)$ کدام یک از موارد زیر است؟

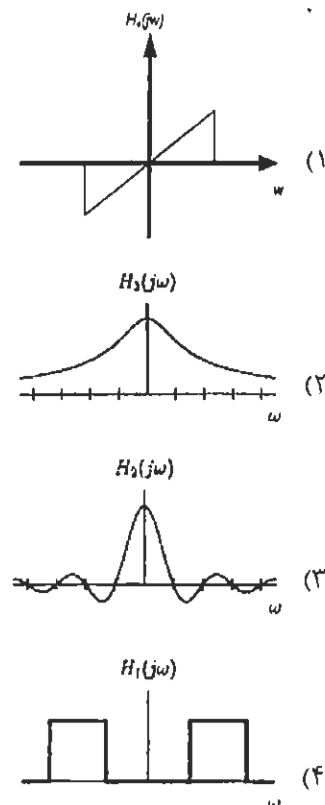
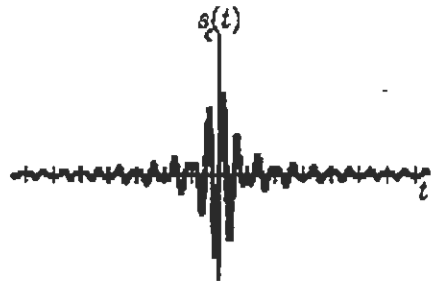
- (۱) $5e^{-7t} u(t) - 4e^{-2t} u(-t)$
- (۲) $5e^{-7t} u(t) + 4e^{-2t} u(t)$
- (۳) $\frac{5}{9}e^{-7t} u(t) + \frac{4}{9}e^{2t} u(t)$
- (۴) $\frac{5}{9}e^{-7t} u(t) - \frac{4}{9}e^{2t} u(-t)$



۹- سیستم D با اتصالات نمایش داده شده در شکل مقابل، از به هم پیوستن سیستم‌های خطی تغییر ناپذیر با زمان A, B و C تشکیل شده است. اگر هر یک از سیستم‌های A, B و C پایدار و معکوس پذیر باشند، در مورد سیستم D کدام یک از عبارات‌های زیر، همواره صحیح است؟

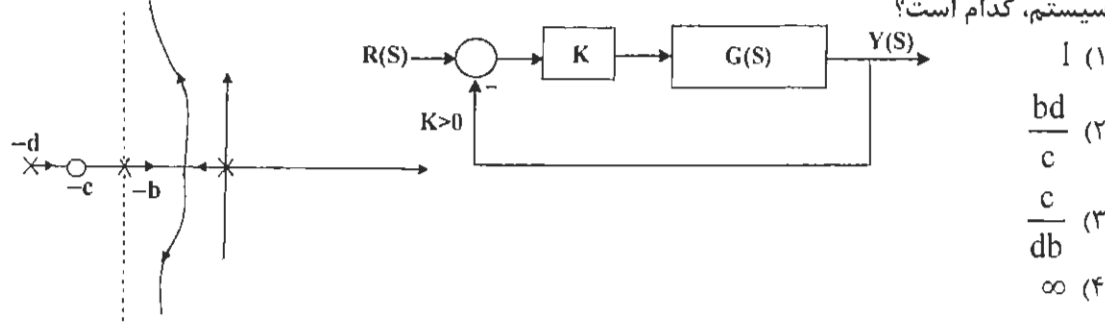
- (۱) همواره معکوس پذیر نیست، اما پایدار است.
- (۲) همواره معکوس پذیر نیست و ناپایدار است.
- (۳) همواره معکوس پذیر و ناپایدار است.
- (۴) همواره معکوس پذیر و پایدار است.

۱۰- اگر پاسخ پله یک سیستم خطی نامتغیر با زمان به صورت زیر باشد، کدام مورد، پاسخ فرکانسی این سیستم است؟



کنترل خطی:

۱- سیستم فیدبک واحد زیر را با مکان ریشه‌های $G(s)$ در نظر بگیرید. اگر قرار دهیم $K=1$ ، حد بهره سیستم، کدام است؟

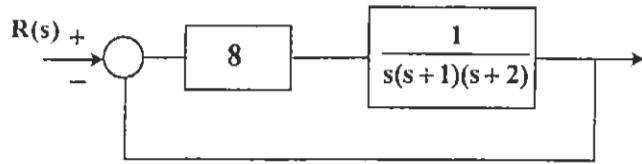


- ۱) 1
- ۲) $\frac{bd}{c}$
- ۳) $\frac{c}{db}$
- ۴) ∞

۲- کدام یک از سیستم‌های زیر، دارای درصد بالازدگی (P.O.) بیشتری می‌باشند؟

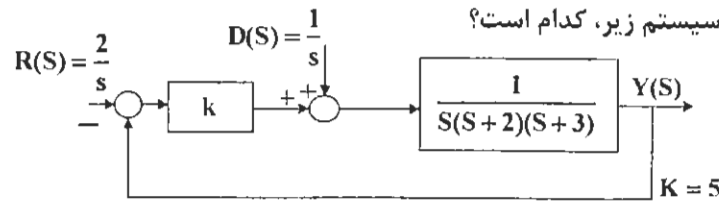
- ۱) $\frac{1}{(s+1)(s+2)}$
- ۲) $\frac{s+0.1}{(s+1)(s+2)}$
- ۳) $\frac{s-0.1}{(s+1)(s+2)}$
- ۴) $\frac{\omega_n^2}{(s+0.1)(s^2 + \zeta 2\omega_n s + \omega_n^2)}$; $0 < \zeta \leq 1$

۳- با توجه به سیستم زیر، خطای حالت دایم سیستم به ورودی پله، کدام است؟



- ۱) بی‌نهایت
- ۲) صفر
- ۳) $\frac{1}{4}$
- ۴) $\frac{1}{5}$

۴- خطای حالت دایم به ورودی پله برای سیستم زیر، کدام است؟



- ۱) صفر
- ۲) -0.2
- ۳) $\frac{1}{2}$
- ۴) 2

۱۱- کدام مورد، در خصوص یک دنباله زوج $x[n]$ ، صحیح است؟

- ۱) $X[z] = X[\frac{1}{z}]$
- ۲) $X[z] = X[-\frac{1}{z}]$
- ۳) $X[z] = X[-z]$
- ۴) $X[z] = -X[-z]$

۱۲- با توجه به اطلاعات زیر، سیگنال $x[n]$ کدام است؟

$\sum_{k=-\infty}^{\infty} |x[k]|^2 = 17$ ، ضرب سری فوریه قسمت زوج $X[n]$ برای $k=1$ برابر با $\frac{1}{2}$ ، ضرب سری فوریه قسمت زوج $X[n]$ برای $k=2$ برابر با $\frac{1}{2}$ و ضرب سری فوریه قسمت زوج $X[n]$ برای $k=0$ برابر با 1.

- ۱) $x[0]=3, x[1]=2, x[2]=-2$
- ۲) $x[0]=2, x[1]=3, x[2]=-2$
- ۳) $x[0]=1, x[1]=4, x[2]=0$
- ۴) $x[0]=0, x[1]=4, x[2]=1$

۱۳- مقدار انتگرال $\int_0^5 \cos(2\pi t) \delta(3t+6) dt$ کدام است؟

- ۱) صفر
- ۲) 1
- ۳) 1.3
- ۴) 5.3

ریاضیات مهندسی:

۱۴- کدام یک از توابع زیر، یک تابع موزون نمی‌باشد؟

- ۱) $f(x, y) = \frac{1}{x^2 + y^2}$
- ۲) $f(x, y) = x^2 + y^2$
- ۳) $f(x, y) = 2x(1-y)$
- ۴) $f(x, y) = \cos x \cosh y$

۱۵- نگاشت $f(z) = e^z$ ، خط $x=1$ را به کدام شکل می‌نگارد؟

- ۱) خط مستقیم
- ۲) دایره
- ۳) سهمی
- ۴) هذلولی

۱۶- ریشه‌های معادله $e^z = -3$ کدامند؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- ۱) $\ln 3 + (2k+1)\pi i$
- ۲) $\ln \frac{1}{3} + (2k+1)\pi i$
- ۳) $\ln \frac{1}{3} + 2k\pi i$
- ۴) $\ln 3 + 2k\pi i$