isipaper.org

کد کنترل

324

E

324E

نام:
نام خانوادگی:

محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

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

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچهٔ شماره (۱)

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۷

رشتهٔ مهندسی پزشکی ـ بیوالکتریک (کد ۲۳۴۷)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات عمومی ۱ و ۲ ـ معادلات دیفرانسیل ـ مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی ـ پردازش سیگنال‌های پزشکی ـ کنترل سیستم‌های عصبی عضلانی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

isipaper.org

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- فرض کنید $z^{۵}=\frac{۲}{۱-i}+\frac{۱}{i}+۴\sqrt{۳}i+۳$ ، در این صورت $|z|$ کدام است؟

۱) $\sqrt[۵]{۲}$

۲) $\sqrt[۵]{۴}$

۳) $\sqrt[۵]{۸}$

۴) $\sqrt[۵]{۱۶}$

۲- فرض کنید f در $x=۲$ مشتق‌پذیر است و $f'(۲)=\frac{۱}{\sqrt{۲}}$، در این صورت مقدار $\lim_{x\to ۲}\frac{f(x)-f(۲)}{\sqrt{x}-\sqrt{۲}}$ ، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲\sqrt{۲}}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۲}{\sqrt{۲}}$

۴) ۲

۳- مقدار $\sum_{n=۰}^{+\infty}\frac{(n+\sqrt{۲})}{۲^n}$ ، کدام است؟

۱) $۲-\sqrt{۲}$

۲) $۲\sqrt{۲}-۲$

۳) $۲+\sqrt{۲}$

۴) $۲+۲\sqrt{۲}$

isipaper.org

۴- حد دنبالهٔ $\left\{\frac{۱}{\sqrt{n^۲+۱^۲}}+\frac{۱}{\sqrt{n^۲+۲^۲}}+\cdots+\frac{۱}{\sqrt{n^۲+n^۲}}\right\}$، کدام است؟

۱) $\ln(۲\sqrt{۲}-۱)$

۲) $\ln(\sqrt{۲}+\frac{۱}{۲})$

۳) $\ln(۲\sqrt{۲}-\frac{۱}{۲})$

۴) $\ln(\sqrt{۲}+۱)$

۵- در یک کره به شعاع $۵cm$ ، حفره‌ای استوانه‌ای به طول $۳cm$، به‌طوری ایجاد می‌کنیم که محور استوانه یکی از قطرهای کره باشد. حجم قسمت باقی‌مانده از کره کدام است؟

۱) ۳π

۲) ۴π

۳) $\frac{۹\pi}{۲}$

۴) $\frac{۱۱\pi}{۳}$

۶- کدام گزینه در مورد حدهای توابع زیر وقتی $(x,y)\to(۰,۰)$ به‌ترتیب صحیح است؟

$$f(x,y)=\begin{cases}\frac{\sin(x-y)}{|x|+|y|} & (x,y)\neq(۰,۰)\\ ۰ & (x,y)=(۰,۰)\end{cases},\quad g(x,y)=\begin{cases}\frac{\sin(x^۲+y^۲)}{x^۲+y^۲} & (x,y)\neq(۰,۰)\\ ۰ & (x,y)=(۰,۰)\end{cases}$$

۱) $f(x,y)$ در $(۰,۰)$ حد ندارد ـ حد $g(x,y)$ در $(۰,۰)$ برابر با یک است.

۲) $f(x,y)$ و $g(x,y)$ هر دو در $(۰,۰)$ حدی برابر با یک دارند.

۳) حد $f(x,y)$ در $(۰,۰)$ برابر با یک است ـ $g(x,y)$ در $(۰,۰)$ حد ندارد.

۴) $f(x,y)$ و $g(x,y)$ هر دو در $(۰,۰)$ حد ندارند.

۷- بیشترین مقدار تابع $f(x,y,z)=x^۲+y^۲+z^۲-۴(x+y+z)$ در بین نقاط واقع بر سطح کره‌ای به شعاع ۴ حول مبدأ کدام است؟

۱) $۱۶(۱+\sqrt{۲})$

۲) $۱۶(۱+\sqrt{۳})$

۳) $۱۶(۱+\frac{\sqrt{۳}}{۲})$

۴) $۱۶(۱+\frac{\sqrt{۲}}{۲})$

isipaper.org

۸- مقدار انتگرال $\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-|x|-|y|}dx\,dy$ ، کدام است؟

۱) ۴

۲) ۲

۳) ۱

۴) ۰

۹- مقدار انتگرال $\int_{-\sqrt{۱۲}}^{\sqrt{۱۲}}\int_{-\sqrt{۱۲-x^۲}}^{\sqrt{۱۲-x^۲}}\int_{۲}^{\sqrt{۱۶-x^۲-y^۲}} \frac{z}{(x^۲+y^۲+z^۲)^{\frac{۳}{۲}}}dz\,dy\,dx$ کدام است؟

۱) ۰

۲) π

۳) $\frac{۲\pi}{۳}$

۴) $\frac{\pi}{۳}$

۱۰- فرض کنید C منحنی حاصل از برخورد صفحهٔ $y+z=۲$ با $x^۲+y^۲=۱$ باشد که در جهت مثلثاتی در نظر گرفته می‌شود. هرگاه از بالا به منحنی C نگاه کنیم، مقدار $\oint_C z\,dx+(x+e^{y^۲})dy+(y+e^{z^۲})dz$ ، کدام است؟

۱) ۲π

۲) π

۳) $\frac{\pi}{۲}$

۴) ۰

۱۱- در مسئلهٔ مقدار اولیهٔ $y'=۲y^۲+xy^۲$, $y(۰)=۱$، در نقطه‌ای که در آن مقدار y' صفر است، کدام گزینه صحیح است؟

۱) نقطهٔ عطف جواب است.

۲) نقطهٔ مینیمم جواب است.

۳) نقطهٔ ماکزیمم جواب است.

۴) نقطه‌ای که در آن y' صفر شود وجود ندارد.

۱۲- جواب عمومی معادلهٔ دیفرانسیل $\frac{dy}{dx}=\frac{-x}{y+x}$، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}\text{Ln}(y^۲+xy+x^۲)+\frac{۱}{\sqrt{۳}}\arctan\frac{۲y+x}{x\sqrt{۳}}=C$

۲) $\text{Ln}(y^۲+xy+x^۲)+\arctan\frac{۲y+x}{x\sqrt{۳}}=C$

۳) $\frac{۱}{۲}\text{Ln}(y^۲-xy+x^۲)+\frac{۱}{\sqrt{۳}}\arctan\frac{۲y+x}{x\sqrt{۳}}=C$

۴) $\frac{۱}{۲}\text{Ln}(y^۲+xy+x^۲)+\frac{۱}{\sqrt{۳}}\arctan\frac{۲y+x}{x}=C$

isipaper.org

۱۳- یک جواب خصوصی معادلهٔ دیفرانسیل $y''' - ۳y'' + ۴y = e^{۲x}$، کدام است؟

۱) $-x^۲e^{۲x}$

۲) $x^۲e^{۲x}$

۳) $\frac{x^۲}{۶}e^{۲x}$

۴) $-\frac{x^۲}{۶}e^{۲x}$

۱۴- تبدیل لاپلاس $g(t) = te^{-۳t}\cos ۳t$، کدام است؟

۱) $\frac{۱۲s - s^۲}{(s^۲ + ۶s + ۱۸)^۲}$

۲) $\frac{۱۲s + s^۲}{(s^۲ + ۶s + ۱۸)^۲}$

۳) $\frac{s^۲ - ۶s}{(s^۲ + ۶s + ۱۸)^۲}$

۴) $\frac{s^۲ + ۶s}{(s^۲ + ۶s + ۱۸)^۲}$

۱۵- نقطهٔ $x_۰ = ۰$ برای معادلهٔ دیفرانسیل $x^۲y'' + (\sin x)y' + (\cos x)y = ۰$، چه نوع نقطه‌ای است؟

۱) عادی ۲) غیرعادی منظم ۳) غیرعادی نامنظم ۴) عادی نامنظم

۱۶- جمعیتی از ۵۰۰ فرد دیابتی را در میان ۱۰,۰۰۰ نفر درنظر بگیرید. فرض کنید تست اندازه‌گیری قند خون با sensitivity = ٪۷۰ و specifity = ٪۸۰ انجام شده است. چند نفر به اشتباه دیابتی تشخیص داده شده است؟

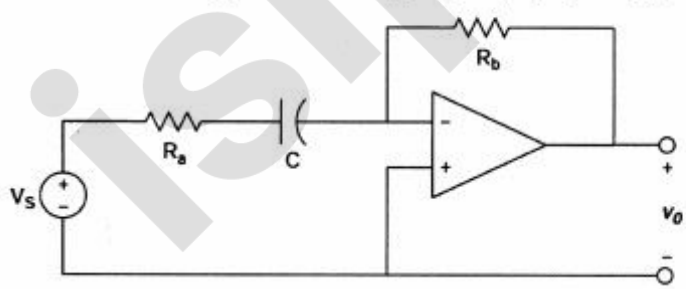
۱) ۱۵۰

۲) ۳۵۰

۳) ۱۹۰۰

۴) ۲۰۰۰

۱۷- در مدار بالاگذر زیر، نسبت $\frac{R_b}{R_a}$ چقدر باشد تا بهرهٔ مدار ۵ و فرکانس قطع ۱۰۰ rad/s شود؟



۱) ۵

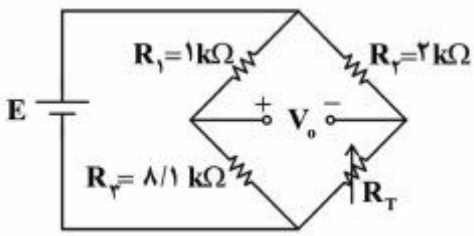
۲) ۶

۳) ۷

۴) ۱۰

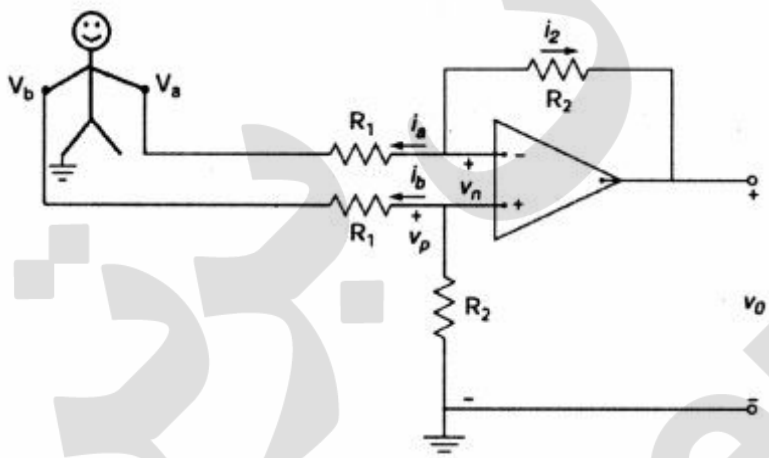
isipaper.org

۱۸- مدار زیر برای اندازه‌گیری تغییرات دما درنظر گرفته شده است. R_T یک ترمیستور است که مقاومت آن در دمای $۲۷^\circ C$ برابر $۸/۱k\Omega$ و در دمای $۸۷^\circ C$ برابر $۳k\Omega$است. در چه دمایی پل در حالت تعادل قرار دارد؟
$(\ln ۲ = ۰/۷ \ , e \sim ۲/۷ \ , \ \ln ۳ = ۱/۱)$



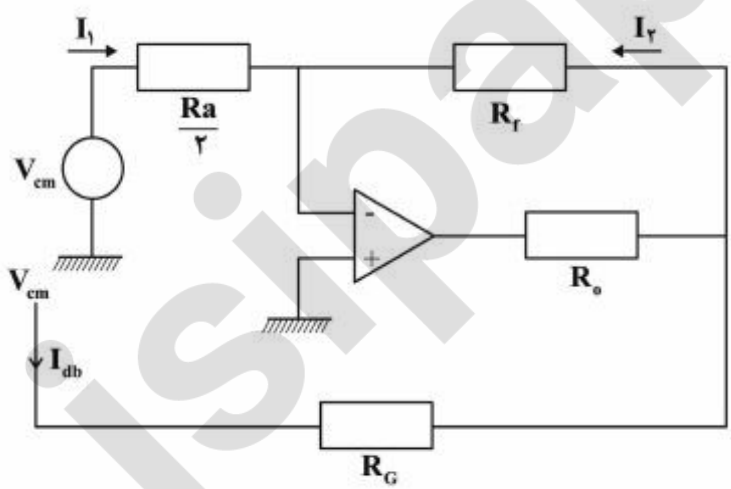
۱) $-۴/۳^\circ C$
۲) $-۱/۸^\circ C$
۳) $۰^\circ C$
۴) $۲/۷^\circ C$

۱۹- اگر مقاومت R_1 برابر با ۱ کیلواهم و R_2 برابر با ۴ کیلواهم باشد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) $v_0 = ۴(v_b - v_a)$
۲) $v_0 = \frac{۱}{۴}(v_b - v_a)$
۳) $v_0 = \frac{۱}{۵}(v_b - v_a)$
۴) $v_0 = ۵(v_b - v_a)$

۲۰- شکل زیر مدار معادل درایور پای راست یک دستگاه ECG را نشان می‌دهد. در صورت اتصال مدار درایور پای راست مقدار V_{cm} چقدر خواهد شد؟ اگر $I_{db} = ۰/۲\mu A$ و $R_G = ۵۰k\Omega$ باشد.



۱) $۲/۵\mu A$
۲) $۲۵\mu A$
۳) $۲۵۰mA$
۴) $۲۵۰\mu A$

isipaper.org

۲۱- پتانسیل نرنست مربوط به یک سلول به‌صورت $E_{k^+} = -۱۰۵mV$ ، $E_{Na^+} = ۵۶mV$ و $E_{Cl^-} = -۸۹mV$ است. در صورتی که $R_{k^+} = ۱/۹k\Omega$ و $R_{Na^+} = ۱۷/۵۶k\Omega$، $R_{Cl^-} = ۰$ باشد، مقدار V_m غشای سلول چند میلی‌ولت است؟

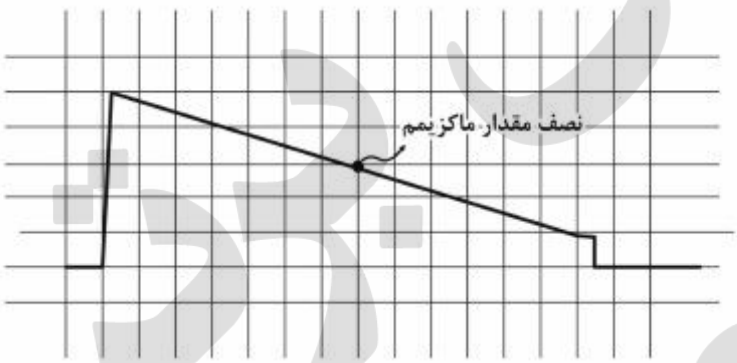
۱) ۶۰

۲) ۸۰

۳) ۸۹/۲۲

۴) ۹۰/۲۱

۲۲- شکل موج زیر در اثر اعمال یک پالس مربعی به دستگاه الکتروکاردیوگراف به‌دست آمده است. اگر بدانیم فیلتر موجود جهت ایجاد فرکانس قطع پایین این دستگاه یک فیلتر پایین‌گذر و سرعت حرکت کاغذ $۲۵\frac{mm}{s}$ بوده و محور عمودی $۱\frac{mV}{division}$ و محور افقی $۵\frac{mV}{division}$ است. فرکانس قطع پایین این دستگاه چند هرتز است؟ $(\frac{\ln ۲}{۲\pi} = ۰/۱۱)$



۱) $f_L = ۰/۷$

۲) $f_L = ۰/۱$

۳) $f_L = ۰/۰۱$

۴) $f_L = ۰/۰۷۹$

۲۳- سیگنال EMG روی پوست $۲mV$ و نویز $۵۰۰mV$ است. اگر برای تقویت آن از یک تقویت کننده با بهرهٔ ۲۰۰۰ و $CMRR = ۸۰dB$ استفاده شود، در خروجی تقویت کننده مقدار EMG و نویز، کدام است؟

۱) $EMG = ۴V$ و $noise = ۱mV$

۲) $EMG = ۸V$ و $noise = ۱mV$

۳) $EMG = ۲V$ و $noise = ۱۰۰mV$

۴) $EMG = ۴V$ و $noise = ۱۰۰mV$

۲۴- بر روی تقویت‌کنندهٔ یک سیگنال حیاتی، دو آزمایش به‌صورت زیر انجام گرفته است.

آزمایش اول: $V_{out} = ۱۰V$ زمانی که $V_d = ۱۰mV$ و $V_c = ۰$ بوده است.

آزمایش دوم: $V_{out} = ۵۰mV$ زمانی که $V_d = ۰$ و $V_c = ۵V$ بوده است.

مقدار CMRR این تقویت کننده، چند دسی‌بل است؟

۱) ۲۴۰

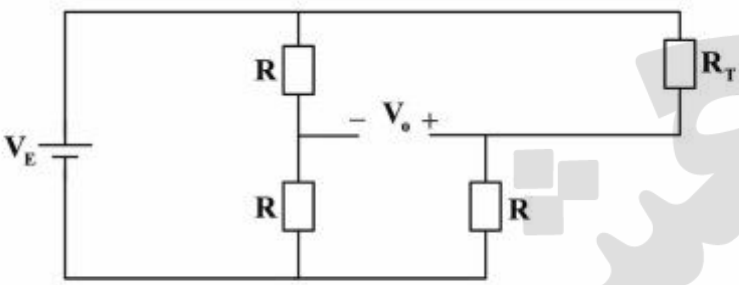
۲) ۶۰

۳) ۱۲۰

۴) ۱۸۰

isipaper.org

۲۵- در مدار زیر R_T یک سنسور PTC خطی دماست که برای اندازه‌گیری دمای محفظهٔ دارو از آن استفاده شده است. اگر از این سنسور در یک مدار پل به‌صورت زیر استفاده شده و $R = R_0 = 100\Omega$ در صفر درجهٔ سانتی‌گراد، $\alpha = 0/00385$ و ولتاژ ورودی این مدار $V_E = 2V$ باشد، ولتاژ خروجی مدار (V_0) در دمای $10^\circ C$ چند میلی‌ولت است؟



۱) $-22/8$
۲) $-18/9$
۳) $18/9$
۴) $22/8$

۲۶- از یک قطعهٔ ۱۰۰۰۰ نقطه‌ای سیگنال EEG که با فرکانس نمونه‌برداری 400Hz از سیگنال پیوسته به دست آمده است، DFT ۱۰۰۰۰ نقطه‌ای گرفته‌ایم. رنج فرکانسی باند آلفا $(8-13\,Hz)$ متناظر با چه مقادیری از اندیس k در DFT است؟

۱) ۲۰۰ – ۳۲۵
۲) ۱۰۰ – ۱۶۲
۳) ۱۰۰ – ۳۲۵
۴) ۱۶۲ – ۲۰۰

۲۷- فرایند تصادفی $X(t)$ یک فرایند نرمال (گوسی) با متوسط ۲ و تابع همبستگی $R_X(\tau) = 10e^{-2|\tau|}$ را داریم. کدام گزینه در مورد این فرایند نادرست است؟

۱) تابع چگالی احتمال کناری (حاشیه‌ای) فرایند در لحظات $t = 5$ و $t = 12$، با هم مساوی است.
۲) واریانس متغیرهای تصادفی $X(4)$ و $X(-4)$، با هم مساوی است.
۳) متغیر تصادفی $4X(5) + 2X(5)X(4)$، یک متغیر تصادفی نرمال (گوسی) است.
۴) فرایند $Y(t) = 4X(t) + 5$، یک فرایند تصادفی نرمال (گوسی) است.

۲۸- یک قطعه سیگنال ECG با فرکانس $f_s = 600Hz$ نمونه‌برداری شده است. می‌خواهیم با یک فیلتر FIR مرتبه دو $(H(z) = a + bz^{-1} + az^{-2})$ فرکانس برق شهر (۵۰ هرتز) را از سیگنال نمونه‌برداری شده حذف کنیم. کدام‌یک از فیلترهای زیر چنین کاری را می‌تواند انجام دهد؟

۱) $H(z) = \sqrt{3} + 3z^{-1} + \sqrt{3}z^{-2}$
۲) $H(z) = \sqrt{3} - 3z^{-1} + \sqrt{3}z^{-2}$
۳) $H(z) = 3 - \sqrt{3}z^{-1} + 3z^{-2}$
۴) $H(z) = 3 + \sqrt{3}z^{-1} + 3z^{-2}$

isipaper.org

۲۹- مقادیر زیر از سیگنال RR یک فرد بیمار برحسب میلی‌ثانیه ثبت شده است.

{۱۰۰,۱۰۱,۱۰۱,۹۹,۹۹,۱۰۰,۱۰۱,۱۰۱,۹۹,۹۹}

اگر مقادیر همبستگی این سیگنال را نسبت به مقدار در مبدأ $(R_x[0])$ نرمالیزه کنیم، گزینهٔ درست کدام است؟

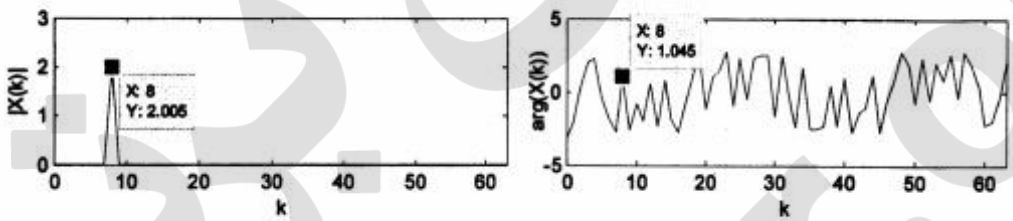
۱) $\hat{R}_x[1]=0.8$

۲) $\hat{R}_x[2]=0.4$

۳) $\hat{R}_x[3]=0.1$

۴) $\hat{R}_x[4]=0$

۳۰- فرض کنید $x[n]$ یک سیگنال سینوسی مختلط آغشته به نویز با فاز تصادفی با توزیع یکنواخت بین $[0,2\pi]$ به‌صورت $x[n]=Ae^{j(\omega_0 n+\varphi)}+N[n]$ باشد، که در آن $N[n]$ نویز سفیدگوسی با واریانس δ_n^2 و مستقل از فاز φ است. اگر نمودار دامنه و فاز DFT ۶۴ نقطه‌ای از یک قطعهٔ ۶۴ نقطه‌ای از یک تابع نمونه از سیگنال x[n] به‌صورت شکل زیر و δ_n^2 به اندازهٔ کافی کوچک‌تر از A باشد، چگالی طیف توان $x[n]$ در $|\omega|<\pi$ ، کدام است؟



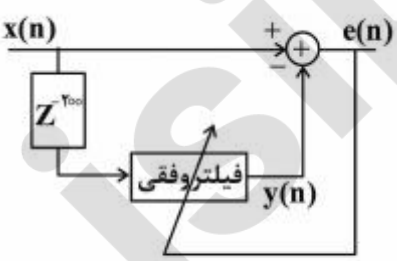
۱) $S_x(\omega)\simeq 8\delta(\omega-\frac{\pi}{3})$

۲) $S_x(\omega)\simeq 4\delta(\omega-\frac{\pi}{3})$

۳) $S_x(\omega)\simeq 8\delta(\omega-\frac{\pi}{4})$

۴) $S_x(\omega)\simeq 4\delta(\omega-\frac{\pi}{4})$

۳۱- می‌خواهیم از یک سیگنال EMG، نویز برق شهر را حذف کنیم. در ساختار فیلتر وفقی زیر، x(n) سیگنال ثبت شدهٔ EMG همراه با نویز برق شهر است. کدام‌یک از سیگنال‌های زیر، تخمینی از سیگنال EMG پس از حذف نویز برق شهر است؟



۱) y(n)

۲) e(n)

۳) y(n)−e(n)

۴) y(n)+e(n)

isipaper.org

۳۲- اگر $y(n)=5x(n)$ باشد، در این صورت $\hat{y}(n)$ و $\hat{x}(n)$ در چه مقداری از n با هم مساوی نیستند؟
($\hat{y}(n)$ کپستروم مختلط $y(n)$ و $\hat{x}(n)$ کپستروم مختلط $x(n)$ است).

۱) $n=-1$
۲) $n=0$
۳) $n=1$
۴) $n=5$

۳۳- در ثبت پتانسیل برانگیخته، M بار تحریک متوالی صورت گرفته و پاسخ به تحریک kام برابر است با: $X_k(t)=S(t)+N_k(t)$ ، $0<t<T$ ، $1\le k\le M$ که در آن T زمان یک تحریک و $S(t)$ پتانسیل برانگیخته است و در تمام ثبت‌ها یکسان و یک سیگنال یقینی فرض می‌شود و $N_k(t)$ سیگنال EEG زمینه است که یک فرایند گوسی ایستا با متوسط صفر و مستقل از $S(t)$ فرض می‌شود. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

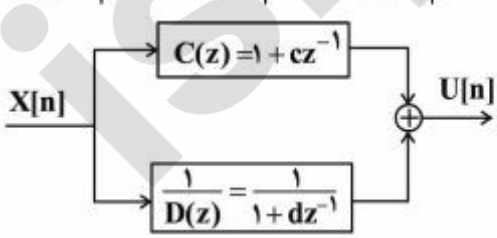
۱) تخمین $S(t)$ از رابطهٔ $\hat{S}(t)=\frac{1}{M}\sum_{k=1}^{M}X_k(t)$ به دست می‌آید.
۲) $X_k(t)$ یک فرایند گوسی است.
۳) متوسط فرایند $X_k(t)$ صفر است.
۴) $X_k(t)$ یک فرایند غیرایستا است.

۳۴- در یک مسئلهٔ طبقه‌بندی ۳ کلاسی هم احتمال دوبعدی (با ۲ ویژگی)، متوسط سه کلاس و ماتریس کوواریانس (که برای همهٔ کلاس‌ها یکسان فرض می‌شود) به‌صورت $\Sigma=\begin{pmatrix}2&0\\0&2\end{pmatrix}$ ، $\underline{\mu}_3=\begin{pmatrix}-4\\0\end{pmatrix}$ ، $\underline{\mu}_2=\begin{pmatrix}6\\0\end{pmatrix}$ ، $\underline{\mu}_1=\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$ است. با استفاده از طبقه‌بندی کنندهٔ بیز، مرزهای تصمیم‌گیری را به‌دست آورده‌ایم. اگر بردار ویژگی را با $\underline{x}=\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}$ نشان دهیم، معادلهٔ مرزهای تصمیم‌گیری کدام است؟

۱) $x_1=1$ ، $x_1=-2$
۲) $x_1=3$ ، $x_1=-3$
۳) $x_1=1$ ، $x_1=3$
۴) $x_1=-2$ ، $x_1=3$

۳۵- فرایند حقیقی و ایستای $X[n]$ را به‌صورت زیر سفید کرده‌ایم که در آن $U[n]$ فرایند نویز سفید با واریانس δ_u^2 است. اگر مقادیر همبستگی برای فرایند $X[n]$ به‌صورت زیر تخمین زده شده باشند، مقادیر مجهول c و d،کدام است؟

$\hat{R}_x[0]=\frac{2}{3}$ ، $\hat{R}_x[1]=\frac{1}{2}$ ، $\hat{R}_x[2]=\frac{1}{3}$ ، $\hat{R}_x[3]=\frac{1}{4}$ ،



۱) $c=-1$ ، $d=-1$
۲) $c=1$ ، $d=1$
۳) $c=-1$ ، $d=1$
۴) $c=1$ ، $d=2$

isipaper.org

۳۶- **در مورد کنترل راه رفتن انسان، گزینهٔ نادرست، کدام است؟**

۱) در مخچه مدل معکوس سیستم واقعی و مدل پیش‌رو سیستم واقعی تشکیل می‌شود.

۲) اصل اندازه در مراکز کنترلی فرانخاعی، برای کنترل عضلات وضع می‌شود.

۳) در نخاع، مراکز CPG برای حرکت‌های متناوب تشکیل می‌شود.

۴) نخاع و مخچه در تأثیر اصل اندازه دخیل هستند.

۳۷- **کدام مورد، نقطهٔ ضعف تئوری سلسله مراتبی محسوب می‌شود؟**

۱) امکان انجام حرکات ارادی خلاف واکنش معمول

۲) عدم امکان تفسیر قابلیت انجام حرکات مبتکرانه

۳) در نظر نگرفتن سیستم پردازش مرکزی

۴) نیاز به حجم محاسبات و پردازش زیاد

۳۸- **شکل زیر نمایش دو آزمایش صورت گرفته برروی عضله را نشان می‌دهد. در آزمایش اول ضامن مربوط به سلونوئید به طریقی کنترل می‌شود که با وجود تحریک طرفین، ترازو جابه‌جا نشود؛ و در آزمایش دوم به سلونوئید تحریک داده می‌شود تا ترازو بتواند حرکت کند. در این مورد گزینهٔ درست کدام است؟**

۱) آزمایش اول یک آزمایش ایزومتریک روی عضله و آزمایش دوم آزمایش طول و نیروی متغیر روی عضله است.

۲) آزمایش اول یک آزمایش ایزوتونیک روی عضله و آزمایش دوم آزمایش ایزومتریک است.

۳) آزمایش اول یک آزمایش ایزومتریک روی عضله و آزمایش دوم آزمایش ایزوتونیک است.

۴) آزمایش اول و دوم هردو آزمایش ایزومتریک هستند.

۳۹- **کدام گزینه، می‌تواند مربوط به رابطهٔ طول ـ نیروی اکتیو یک عضله در محدودهٔ فیزیولوژیک باشد؟**

۱) $f_1 = ۱/۶ - ۱/۶ \arctan[۰/۱(\frac{L}{L_۰} - ۰/۲۲)^{۱۰}]$

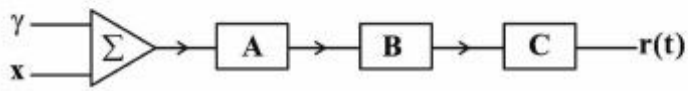
۲) $f_1 = \exp[-۴۰(\frac{L}{L_۰} - ۰/۹۵)^۴ + (\frac{L}{L_۰} - ۰/۹۵)^۲]$

۳) $f_1 = ۱/۳ \arctan[۰/۱(\frac{L}{L_۰} - ۰/۲۲)^{۱۰}]$

۴) $f_1 = \alpha \frac{L}{L_۰} + ۱$

isipaper.org

۴۰- شکل زیر بلوک دیاگرام مدلی از دوک عضلانی را نمایش می‌دهد. هر کدام از بلوک‌های آن با کدام گزینه منطبق است؟



۱) محدودکننده :C، $B:\frac{۱}{\tau s+۱}$ ، $A:۱+\mu s+\lambda s^{۲}$

۲) $C:\frac{۱}{۱+\tau_{۱}s+\tau_{۲}s^{۲}}$، محدودکننده :B، $A:۱+\mu s$

۳) $C:\frac{۱}{۱+\tau s}$، حذف مقادیر منفی :B، $A:۱+\mu s+\lambda s^{۲}$

۴) محدودکننده :C، حذف مقادیر منفی :B، $A:\mu s$

۴۱- انقباض ناگهانی "Single Muscle Twitch" با کدام رابطه، قابل توصیف است؟

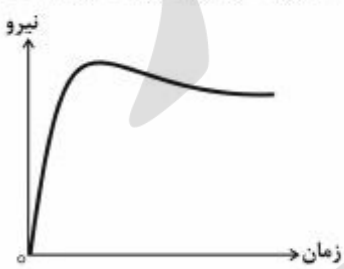
۱) $F=\frac{F_{۰}}{T}t$

۲) $F=\frac{F_{۰}}{T}\arctan(t)$

۳) $F=\frac{F_{۰}}{T}e^{\frac{-t}{T}}$

۴) $F=F_{۰}\frac{t}{T}e^{-\frac{t}{T}}$

۴۲- نمودار زیر نمایش نیروی خروجی عضله به ازای تحریک الکتریکی می‌باشد. کدام گزینه در مورد آن صحیح است؟ (تحریک الکتریکی در لحظهٔ صفر اعمال شده است)



۱) بعد از اعمال پالس تحریک، به علت دینامیک کلسیم، سیگنال نیروی عضله به‌صورت ناگهانی به مقدار نهایی خود نمی‌رسد و نیرو به علت خستگی شروع به کاهش می‌نماید.

۲) بعد از اعمال پالس تحریک، به علت خاصیت اکتین و میوزین‌ها، نیروی عضله به‌صورت ناگهانی به مقدار نهایی خود نمی‌رسد و نیرو به علت کاهش تحریک عصب شروع به کاهش می‌نماید.

۳) بعد از اعمال پالس تحریک، به علت رابطهٔ نیرو ـ طول اکتیو نیروی عضله به‌صورت ناگهانی به مقدار نهایی خود نمی‌رسد و نیرو به علت خستگی شروع به کاهش می‌نماید.

۴) بعد از اعمال پالس تحریک، به علت رابطهٔ سرعت ـ نیرو، نیروی عضله به‌صورت ناگهانی به مقدار نهایی خود نمی‌رسد و به علت خستگی شروع به کاهش می‌نماید.

isipaper.org

۴۳- **در مورد بیماری پارکینسون کدام گزینه درست است؟**

۱) روش تشخیص با استفاده از تجویز دارو به فرد و تحلیل تغییر در شرایط راه رفتن فرد است.

۲) فرد دچار مشکلات حرکتی و شناختی می‌شود و توسط دستگاه DBS قابل درمان است.

۳) فرد دچار مشکلات حرکتی می‌شود و روش تشخیص آن تحلیل حرکات مختلف اندام‌های بدن اوست.

۴) فرد دچار مشکلات حرکتی و شناختی خواهد شد و روش درمان قطعی برای آن وجود ندارد.

۴۴- **کدام گزینه در مورد دوک عضلانی، درست است؟**

۱) به‌دلیل تفاوت در شکل ظاهری فیبرهای دوک‌های عضلانی، علاوه بر تغییر طول، سرعت تغییر طول را نیز به‌دست می‌آورند.

۲) شکل ظاهری فیبرهای دوک‌های عضلانی یکسان هستند و تغییر طول و سرعت تغییر طول را به‌دست می‌آورند.

۳) دوک عضلانی طول، سرعت تغییر طول و میزان انقباض را به دست می‌آورند.

۴) دوک عضلانی طول و نیروی عضله را به‌دست می‌آورند.

۴۵- **در روش کنترل و یادگیری در مغز، سیگنال خطا توسط کدام قسمت تولید می‌شود؟**

۱) مخچه

۲) تالاموس

۳) عقده‌های قاعده‌ای

۴) ساقهٔ مغز

isipaper.org

isipaper.org

پژوهش برتر
isipaper.org

isipaper.org

پژوهش برتر
isipaper.org

isipaper.org

پژوهش برتر
isipaper.org