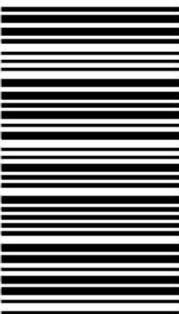


# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری



324F

کد کنترل

324

F

## آزمون (نیمه‌تم مرکز) ورود به دوره‌های دکتری – سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

### رشته مهندسی پزشکی – بیوالکتریک (کد ۲۳۴۷)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی

مواد امتحانی	مجموعه دروس تخصصی:
– ریاضیات عمومی ۱ و ۲ – معادلات دیفرانسیل – مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی	– ریاضیات عمومی ۱ و ۲ – معادلات دیفرانسیل – مقدمه‌ای بر
– پردازش سیگнал‌های پزشکی – کنترل سیستم‌های عصبی عضلانی	– پردازش سیگнал‌های پزشکی – کنترل سیستم‌های عصبی عضلانی

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق جاپ، تکثیر و انتشار سؤال‌ها به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حرفی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مختلفان برای مفرورات رفتار می‌شود.

## آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

324F

آزمون (نیمه‌تمترکز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷)

\* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

این‌جانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱ - مقدار  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3} + \dots + \sqrt{4n}}{n\sqrt{n}}$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳) ۱

(۴)  $\frac{16}{3}$

- ۲ - مقدار  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^{\frac{1}{x}} \left( e^x - e^{x+1} \right)$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴)  $\frac{1}{2}$

- ۳ - ضریب  $x^5$  در سری مک لورن تابع  $f(x) = \arcsin x$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{3}{40}$

(۴)  $\frac{7}{20}$

- ۴ - طول خم حاصل از تقاطع رویه‌های  $z = 1 - \sqrt{2}x$  و  $z = 3x^2 + y^2 = 3$  چند برابر عدد  $\pi$  است؟

(۱)  $\sqrt{3}$

(۲)  $\sqrt{6}$

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۴)  $2\sqrt{3}$

# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷) ۳۲۴F

-۵ مساحت ناحیه محصور به منحنی پسته  $\begin{cases} x = 2\cos t + \cos 2t \\ y = 2\sin t - \sin 2t \end{cases}$  برای  $t \in [0, 2\pi]$ ، کدام است؟

$$\frac{\pi}{2} \quad (1)$$

$$\pi \quad (2)$$

$$\frac{3\pi}{2} \quad (3)$$

$$2\pi \quad (4)$$

-۶ مقدار انتگرال  $\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \frac{dy dx}{(4+3y)\sqrt{1-x^2-y^2}}$  کدام است؟

$$\frac{\pi}{8\ln 2 \cdot \ln \frac{15}{4}} \quad (1)$$

$$\frac{\pi}{8\ln 2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{8\ln 2} \quad (3)$$

$$\frac{1}{\ln \frac{3}{4}} \quad (4)$$

-۷ فرض کنیم  $z = z(x, y)$  به صورت ضمنی توسط معادله  $f\left(\frac{x}{z}, \frac{y}{z}\right) = 0$  بیان شود که  $f$  تابعی مشتق‌پذیر است اگر

بازای نقطه  $A(x_0 = 1, y_0 = 1, z_0 = 2)$  که در معادله تابع صدق می‌کند  $\frac{\partial z}{\partial y}(A) = 3$ ، آنگاه  $\frac{\partial z}{\partial x}(A)$  کدام

است؟

$$-2 \quad (1)$$

$$-1 \quad (2)$$

$$0 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

-۸ اگر  $\theta$  زاویه بین خطوط عمود بر دو روبه  $z = e^{x+y+2}$  و  $z = xy - y^2 + 6y - 3$  در نقطه  $(1, 1, 1)$  باشد، آنگاه  $\cos \theta$  کدام است؟

$$\frac{7}{11} \quad (1)$$

$$\frac{1}{9} \quad (2)$$

$$\frac{2}{11} \quad (3)$$

$$\frac{2}{9} \quad (4)$$

# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۴

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷) ۳۲۴F

-۹ حجم ناحیه محصور به رویه  $x^2 + y^2 + z^2 = \sqrt[3]{xyz}$  در یک هشتم اول فضای کدام است؟

$$\frac{1}{24}$$

$$\frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{6}$$

-۱۰ اگر  $S$  رویه  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} + z^2 = 1$  بالای صفحه  $z = 0$  و  $n$  بردار یکه قائم بروان سوی رویه  $S$  باشد و

$$\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dS = (x + 4y^2)\vec{i} + (2y + 2x^2)\vec{j} + (-2z + 2y \cos x)\vec{k}$$

$$12\pi$$

$$8\pi$$

$$4\pi$$

$$2\pi$$

-۱۱ مسیرهای قائم بر دسته منحنی‌های  $y = \ln(\tan x + c)$ ، کدام است؟

$$y = \ln\left(\frac{x}{2} - \frac{1}{4}\sin 2x + k\right)$$

$$y = -\ln\left(\frac{x}{2} + \frac{1}{4}\cos 2x + k\right)$$

$$y = -\ln\left(\frac{x}{2} + \frac{1}{4}\sin 2x + k\right)$$

$$y = \ln\left(\frac{x}{2} - \frac{1}{4}\cos 2x + k\right)$$

-۱۲ اگر تابع ضمی  $f(y, x) = \frac{(x+y)^2 - (x-y)^2}{(x-y)+(x+y)}$  جواب معادله دیفرانسیل  $y' = f(y, x)$  به شرط این که در  $x = 0$

مقدار  $y = 1$  باشد، کدام است؟

$$x - y + e^{\frac{x+y-1}{x+y}}$$

$$x - y + c^{\frac{x-y-1}{x-y}}$$

$$x + y + e^{\frac{x+y-1}{x+y}}$$

$$x + y + e^{\frac{-x-y-1}{x-y}}$$

# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۵

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷)

۱۳ - جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2 + 1}$ ، به ازای  $x = 1$  کدام است؟

$$\frac{e}{2} \left( \frac{\pi}{2} + \ln 2 \right) \quad (1)$$

$$\frac{e}{2} \left( \frac{\pi}{2} - \ln 2 \right) \quad (2)$$

$$\frac{e}{4} \left( \ln 4 + \frac{\pi}{4} \right) \quad (3)$$

$$\frac{e}{4} \left( \ln 4 - \frac{\pi}{4} \right) \quad (4)$$

۱۴ - جواب غیرهمگن معادله دیفرانسیل  $x^3 y'' - 2xy' + 2y = 2\ln x$ ، کدام است؟

$$\ln x + x \quad (1)$$

$$x \ln x + x \quad (2)$$

$$\ln x + \frac{x}{2} \quad (3)$$

$$x \ln x + \frac{x}{2} \quad (4)$$

۱۵ - حاصل  $\int_0^\infty \frac{e^{-x^k}}{x\sqrt{x}} dx$ ، کدام است؟

$$\frac{\Gamma(-\frac{1}{k})}{4} \quad (1)$$

$$\frac{\Gamma(\frac{1}{k})}{4} \quad (2)$$

$$\frac{\Gamma(-\frac{1}{k})}{k} \quad (3)$$

$$\frac{\Gamma(\frac{1}{k})}{k} \quad (4)$$

۱۶ - در شرایطی که دبی جریان خون و سایر شرایط یکسان باشد، کاهش ۲۰ درصد قطر رگ، فشار خون را چند درصد افزایش می‌دهد؟

$$100 \quad (4)$$

$$50 \quad (3)$$

$$40 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

۱۷ - برای اندازه‌گیری میزان چرخش زانو از یک پتانسیومتر با مقدار  $2 k\Omega$  استفاده می‌شود. اگر جریان عبوری از پتانسیومتر مقدار ثابت  $1/5 mA$  باشد، به ازای مقدار چرخش زاویه  $130$  درجه زانو چه مقدار ولتاژ (mV) در دو سر پتانسیومتر تولید می‌شود؟

$$2050 \quad (4)$$

$$2180 \quad (3)$$

$$4100 \quad (2)$$

$$4330 \quad (1)$$

# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۶

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷) ۳۲۴F

-۱۸- نسبت سطح مقطع دو رگ در حالتی که نسبت ولتاژ القابی در پروب شارش‌سنج برای این دو رگ  $\frac{2}{3}$  باشد و نسبت

شارش خون برای این دو رگ،  $\frac{1}{4}$  باشد، چقدر خواهد بود؟

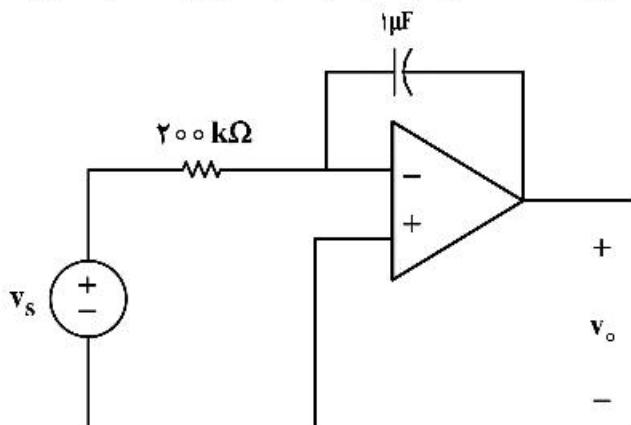
$$\frac{8}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{25}{49} \quad (۲)$$

$$\frac{64}{9} \quad (۳)$$

$$\frac{49}{144} \quad (۴)$$

-۱۹- مدار زیر برای اندازه‌گیری یک سیگنال بیوالکتریکی به کار رفته است. اگر آپ امپ در ناحیه اشباع نشده باشد رابطه ولتاژ خروجی  $v_o$  کدامیک از حالت‌های زیر است؟



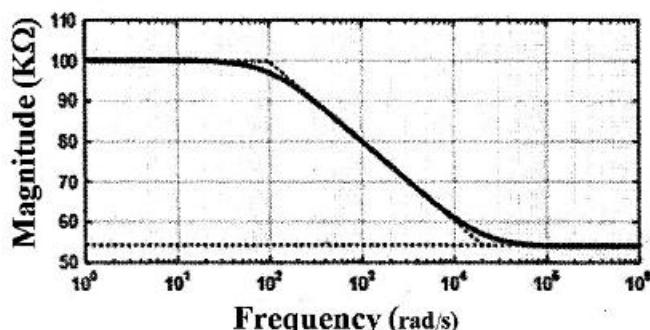
$$-\frac{1}{5} \int_0^t v_s(t) dt \quad (۱)$$

$$5 \int_0^t i(t) dt + v_c \quad (۲)$$

$$-5 \int_0^t v_s(t) dt \quad (۳)$$

$$\frac{1}{5} \int_0^t i(t) dt + v_c \quad (۴)$$

-۲۰- نمودار زیر تغییرات امپدانس یک الکترود ثبت پتانسیل‌های حیاتی بر حسب فرکانس را نشان می‌دهد. با استفاده از این نمودار، مقدار خازن معادل مداری این الکترود بر حسب  $nF$  کدام است؟



$$0.5 \quad (۱)$$

$$16 \quad (۲)$$

$$100 \quad (۳)$$

$$628 \quad (۴)$$

-۲۱- در یک سیستم متسلسل از یک حسگر، یک تقویت‌کننده و یک مبدل آنالوگ به دیجیتال، تعداد بیت مبدل آنالوگ به دیجیتال، برای دستیابی به دقت  $1\text{ mm}$  ۱  $\text{mV/mm}$  کدام است؟ (حساسیت مبدل برابر با  $\frac{\text{mV}}{\text{mm}}$ ، یهره تقویت‌کننده برابر با  $100$  و محدود سیگنال ورودی مبدل آنالوگ به دیجیتال برابر با  $1\text{ V}$  است).

$$8 \quad (۱)$$

$$7 \quad (۲)$$

$$6 \quad (۳)$$

$$5 \quad (۴)$$

-۲۲- کدام الکترود می‌تواند همراه با استفاده از دفیبریلاتور برای ثبت الکتروکاردیوگرام به کار رود؟

(۱) الکترودهای مغناطیسی

(۲) الکترودهای پلاریزه

(۳) الکترودهای غیرقابل پلاریزه

(۴) الکترودهای الکترولیتیک (Electrolytic)

کدامیک از موارد زیر باعث کاهش کوپلینگ الکترومغناطیسی نمی‌شود؟

(۱) چندین زمین

(۲) شیلد کردن

(۳) پیچیدن سیم‌ها

(۴) زمین مشترک

-۲۴- کدام ریتم سیگنال EEG مربوط به حالت هوشیاری است؟

(۱) بتا

(۲) تتا

(۳) آلفا

(۴) گاما

# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۷

آزمون (نیمه‌تمترکز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷) ۳۲۴F

- ۲۵- سلولی که تنها به یک یون نفوذپذیر است، پتانسیل تعادلش برابر است با:

- (۱) پتانسیل عمل  
(۲) پتانسیل غلظتی  
(۳) پتانسیل نرنست  
(۴) پتانسیل نیم‌سلولی

- ۲۶- از یک قطعه سیگنال EEG که با فرکانس ۲۵۶ هرتز نمونه‌برداری شده است، DFT ۵۱۲ نقطه‌ای گرفته‌یم. دامنه

$$|X[k]| = \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \right)^k \quad (1)$$

$$\frac{15}{16}(\sqrt{2}+1) \quad (1)$$
$$\frac{15}{16}(\sqrt{2}-1) \quad (2)$$

$$\frac{511}{256} \quad (3)$$

$$\frac{255}{128} \quad (4)$$

- ۲۷- می‌خواهیم محتوای فرکانسی یک قطعه سیگنال EEG به طول ۱۰ ثانیه با فرکانس نمونه‌برداری ۲۵۰ هرتز را در طول زمان بررسی کنیم. بدین‌منظور از یک پنجه لغزان مستطیلی به طول ۱۲۵ نمونه با هم پوشانی ۵۰٪ استفاده کرده و از سیگنال پنجره‌گذاری شده، DFT ۲۵۶ نقطه‌ای می‌گیریم (محاسبه تبدیل فوریه زمان - کوتاه STFT). اگر اطلاعات سیگنال در فرکانس‌های ۴۰ هرتز و کمتر از آن برای ما مهم باشد و بخواهیم اطلاعات زمان - فرکانس را به صورت یک تصویر نمایش دهیم، ابعاد تصویر زمان - فرکانس چقدر است؟

- (۱)  $N_1 \times N_2 = 21 \times 20$   
(۲)  $N_1 \times N_2 = 41 \times 39$   
(۳)  $N_1 \times N_2 = 21 \times 39$   
(۴)  $N_1 \times N_2 = 41 \times 20$

- ۲۸- در فرایند تصادفی ایستای  $v[n], x[n] = 2\cos(\frac{\pi}{3}n + \alpha) + 4\cos(\frac{2\pi}{3}n + \beta)$  نویز سفید با متوسط صفر و

واریانس  $\sigma^2$  است و  $\alpha, \beta$  دو متغیر تصادفی مستقل از هم و مستقل از نویز  $v[n]$  بوده و توزیع هریک، یکنواخت در فاصله  $[0, 2\pi]$  است. اگر  $R_x[m] = R_x[0]$  باشد و  $x[n] = 2R_x[0]$ ، واریانس نویز سفید چقدر است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۸

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷)

- ۲۹- فرایند تصادفی گوسی  $x[n]$  با متوسط صفر وتابع همبستگی  $R_x[m] = \frac{1}{\sqrt{m}}(16)^{|m|}$  و فرایند تصادفی گوسی  $y[n]$  با متوسط  $m_y = 2$  وتابع همبستگی  $R_y[m] = \frac{24}{1+|m|}$  را داریم. دو فرایند مستقل از هم هستند. در مورد ۴ متغیر تصادفی زیر کدام‌یک از گزاره‌ها درست است؟
- $$Z_1 = x[1], Z_2 = x[3], Z_3 = y[1], Z_4 = y[3]$$

- (۱) کوواریانس دو متغیر تصادفی  $Z_1$  و  $Z_2$  از کوواریانس  $Z_3$  و  $Z_4$  بزرگتر است.
- (۲) با اطلاعات داده شده کوواریانس  $Z_1$  و  $Z_2$  و کوواریانس  $Z_3$  و  $Z_4$  قابل محاسبه نیست.
- (۳) کوواریانس دو متغیر تصادفی  $Z_1$  و  $Z_2$  از کوواریانس  $Z_3$  و  $Z_4$  کوچکتر است.
- (۴) کوواریانس دو متغیر تصادفی  $Z_1$  و  $Z_2$  با کوواریانس  $Z_3$  و  $Z_4$  برابر است.

- ۳۰- اگر  $x[n]$  یک سیگنال  $1000$  نقطه‌ای ECG باشد، کپستروم مختلط این سیگنال که از نظر تئوری طول نامحدود دارد را  $\hat{x}[n]$  می‌نامیم. فرض کنید  $\begin{cases} \hat{x}[n] = 0 & n < 0 \\ \hat{x}[n] \geq 0 & n \geq 0 \end{cases}$  اگر  $X[k]$   $1000$  نقطه‌ای  $x[n]$  بوده و  $\hat{y}[n]$  از DFT

معکوس  $1000$  نقطه‌ای از  $\text{Ln}(X[k])$  به دست آمده باشد، در این صورت کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

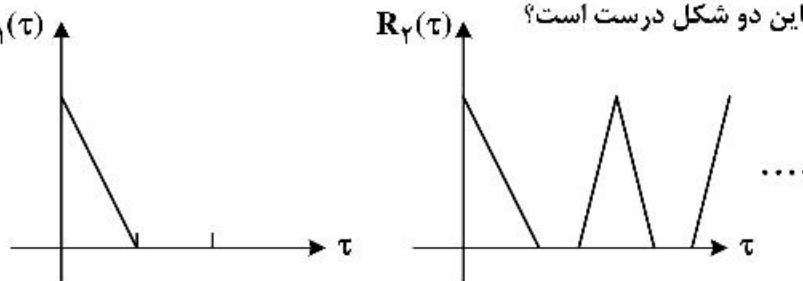
$$\hat{y}[0] = \hat{x}[0] \quad (۱)$$

$$\hat{y}[0] \leq \hat{x}[0] \quad (۲)$$

$$\hat{y}[0] \geq \hat{x}[0] \quad (۳)$$

- (۴) نمی‌توان در مورد رابطه  $\hat{y}[0] = \hat{x}[0]$  با اطلاعات داده اظهارنظر کرد.  
یک قطعه سیگنال EEG و یک قطعه سیگنال ECG شامل چند ضربان داریم. تابع خودهمبستگی هر یک از این دو قطعه را به دست می‌آوریم. دو شکل مقابل تقریب خطی تکه‌ای این دو تابع خودهمبستگی برای  $\tau > 0$  است.

کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد این دو شکل درست است؟



- (۱)  $R_2$  می‌تواند مربوط به هر دو سیگنال باشد.  
(۲)  $R_1$  مربوط به EEG و  $R_2$  مربوط به ECG است.  
(۳)  $R_1$  مربوط به ECG و  $R_2$  مربوط به EEG است.  
از یک قطعه سیگنال EMG که آن را  $y[n]$  می‌نامیم، مقادیر زیر برای تابع همبستگی تخمین زده شده است:

$\hat{R}_y[1] = 8, \hat{R}_y[2] = 4$  فرض می‌کنیم این سیگنال با یک مدل  $(1,1)$  ARMA مطابقت داشته باشد یعنی  $y[n] + ay[n-1] = bx[n] + cx[n-1]$  نوشته که  $y[n]$  یک نویز سفید است. کدام‌یک از مقادیر زیر برای  $R_y[3]$  و  $R_y[4]$  تخمین درستی است؟

$$R_y[4] = 1 \quad (۱)$$

$$R_y[3] = 1 \quad (۲)$$

$$R_y[3] = -2 \quad (۳)$$

$$R_y[4] = -2 \quad (۴)$$

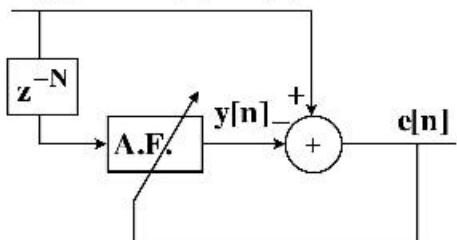
# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۹

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷) ۳۲۴F

- ۳۳ - می‌خواهیم با یک فیلتر ورقی، نویز برق شهر را از  $x[n]$  که یک سیگنال EEG آغشته به نویز برق شهر ( $V[n]$ ) است حذف کنیم. برای کدام یک از گزینه‌های زیر، فیلتر ورقی حذف نویز را انجام می‌دهد؟

$$x[n] = EEG[n] + V[n]$$



$$e[n] \cong EEG[n], N = 200 \quad (1)$$

$$e[n] \cong EEG[n], N = 1 \quad (2)$$

$$y[n] \cong EEG[n], N = 200 \quad (3)$$

$$y[n] \cong EEG[n], N = 1 \quad (4)$$

- ۳۴ - در تشخیص یک نوع بیماری قلبی، از سیگنال ECG افراد دو ویژگی نرخ  $R-R$  ( $f_1$ ) و دامنه موج  $R$  ( $f_2$ ) محاسبه شده و هر کدام به صورت جداگانه در بازه صفر و یک نرمالیزه شده‌اند. در صفحه ویژگی‌های  $f_1, f_2$ ، داده‌های بیمار به طور تقریبی در کره‌ای به مرکز  $(0.5, 0.3)$  و شعاع  $0.1$  به صورت یکنواخت پخش شده‌اند. داده‌های سالم نیز به طور تقریبی در کره‌ای به مرکز  $(0.6, 0.5)$  و شعاع  $0.1$  به صورت یکنواخت پخش شده‌اند. در مرحله اول پردازش سیگنال‌ها به منظور طبقه‌بندی، با استفاده از روش PCA کاهش بعد انجام شده و تعداد ویژگی‌ها به یک کاهش داده شده است. ویژگی به دست آمده از PCA، کدام است؟

$$f_{PCA} = 2f_1 + 3f_2 \quad (1)$$

$$f_{PCA} = 2f_1 - 3f_2 \quad (2)$$

$$f_{PCA} = 4f_1 - f_2 \quad (3)$$

$$f_{PCA} = f_1 \quad (4)$$

- ۳۵ - در یک مستله طبقه‌بندی ضربان‌های قلبی به دو دسته غیرنرمال (بیمار) و نرمال، ۵۰٪ ضربان غیرنرمال و ۴۰٪ ضربان نرمال به عنوان داده‌های تست، موردا رازیابی قرار گرفته‌اند. اگر حساسیت (Sensitivity) الگوریتم پیشنهادی ۹۰٪ باشد، صحت (Accuracy) آن چقدر است؟

$$Acc_{max} = 94.4 \quad Acc_{min} = 50 \quad (1)$$

$$Acc_{max} = 94.4 \quad Acc_{min} = 55 \quad (2)$$

$$Acc_{max} = 90 \quad Acc_{min} = 55 \quad (3)$$

$$Acc_{max} = 90 \quad Acc_{min} = 50 \quad (4)$$

- ۳۶ - کدام یک از موارد زیر درباره تئوری‌های کنترل حرکت نادرست است؟

۱) براساس تئوری کنترل حرکت heirarchical، حرکات رفلکسی قابل توصیف نیست.

۲) براساس تئوری کنترل حرکت heirarchical، کنترل حرکت اندام از سیستم‌های کنترل بالا به پایین است.

۳) براساس تئوری کنترل حرکت reflex theory، حرکت‌های اندام در پاسخ به سنسورها و عوامل محیطی است.

۴) براساس تئوری کنترل حرکت reflex theory، حرکات ارادی، قابل توصیف است.

# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۰

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷) ۳۲۴F

- ۳۷ - در صورتی که سیستم تولید گفتار با رابطه زیر مدل‌سازی شود، پارامترهای  $a, d, c, b, x$  به ترتیب مربوط به چه مؤلفه‌هایی در این سیستم می‌توانند باشد؟

$$a\ddot{x} + b\dot{x} + cx = d$$

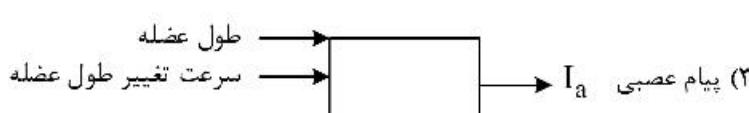
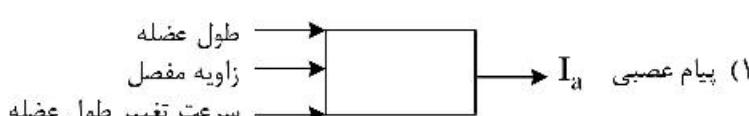
۱) پارامتر  $d$  نیروی فعال عضلات،  $a$  خاصیت کشسانی غیرفعال عضلات،  $b$  جرم مجموعه فک و عضلات،  $c$  خاصیت دمپری غیرفعال و  $x$  جابه‌جایی فک است.

۲) پارامتر  $d$  میزان جابه‌جایی عضلات،  $a$  خاصیت کشسانی غیرفعال عضلات،  $b$  جرم مجموعه فک و عضلات،  $c$  خاصیت دمپری غیرفعال و  $x$  جابه‌جایی فک است.

۳) پارامتر  $d$  میزان جابه‌جایی عضلات،  $a$  جرم مجموعه فک و عضلات،  $b$  خاصیت کشسانی غیرفعال عضلات،  $c$  خاصیت دمپری غیرفعال و  $x$  جابه‌جایی فک است.

۴) پارامتر  $d$  نیروی فعال عضلات،  $a$  جرم مجموعه فک و عضلات،  $b$  خاصیت کشسانی غیرفعال عضلات،  $c$  خاصیت دمپری غیرفعال و  $x$  جابه‌جایی فک است.

- ۳۸ - کدام شکل می‌تواند مدل دوگ عضلانی باشد؟



- ۳۹ - کدامیک از عبارات زیر در مورد فیبرهای نازک و قطور داخل عضله صحیح است؟

۱) در تحریک مغز ابتدا فیبرهای نازک سپس فیبرهای قطورتر تحریک می‌شوند.

۲) فیبرهای نازک دیرتر خسته می‌شوند.

۳) فیبرهای نازک زودتر خسته می‌شوند.

۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است.

- ۴۰ - در کدام قسمت، یادگیری از نوع تقویتی (reinforcement) است؟

۱) قشر مغز  
۲) عقده‌های قاعده‌ای (Basal ganglia)  
۳) مخچه

۴) تalamus

- ۴۱ - در کدامیک از مدل‌های زیر، از ایجاد رفتاری مشابه رفتار ویسکوالاستیک عضله به منظور مدل‌سازی استفاده می‌گردد؟

۱) مدل هاکسلی  
۲) مدل کراس بریج

۳) مدل های ورودی و خروجی  
۴) مدل مکانیکی با پارامترهای منسجم

# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۱

آزمون (نیمه‌تمترکز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷)

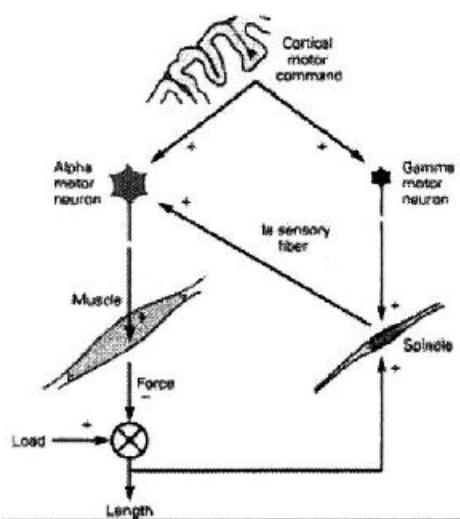
-۴۲- شکل زیر چه نوع فعالیتی را نشان می‌دهد؟

(۱) رفلکس هافمن

(۲) بررسی اثر شدت تحریک

(۳) اثر تقویتی رفلکس کششی

(۴) شدت رفلکس نخاعی



-۴۳- هم عملکردی یا همیاری عضلات در انجام حرکات در کدام یک از حرکات زیر وجود ندارد؟

(۱) حرکت ارادی Concentric

(۲) حرکت رفلکس کششی Eccentric

(۳) حرکت یک مفصل

-۴۴- کدام یک از روابط زیر می‌تواند برای مدل‌سازی رفتار تنابوی CPG (y) بهمازای تحریک ورودی ثابت دریافتی (x) مورد بررسی قرار گیرد؟

$$\frac{d^2y}{dt^2} + (y^2 - 1) \frac{dy}{dt} + y = 4x \quad (1)$$

$$\frac{y(s)}{x(s)} = \frac{(s+2)e^{-rs}}{rs^2 + 2s + 1} \quad (2)$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 2 \frac{dy}{dt} = 4xe^{-rt} \quad (3)$$

$$\frac{y(s)}{x(s)} = \frac{(s+2)}{rs^2 + 2s + 1} \quad (4)$$

-۴۵- جهت ثبت سیگنال الکترومایوگرام به صورت دوقطبی شرایط کدام گزینه باید برقرار باشد؟

(۱) امپدانس بین دو الکترود کمتر از  $100\text{k}\Omega$  و فاصله بین آنها ۲ سانتی‌متر باشد.

(۲) امپدانس بین دو الکترود کمتر از  $100\text{k}\Omega$  و فاصله بین آنها ۴ سانتی‌متر باشد.

(۳) امپدانس بین دو الکترود کمتر از  $10\text{k}\Omega$  و فاصله بین آنها ۲ سانتی‌متر باشد.

(۴) امپدانس بین دو الکترود کمتر از  $10\text{k}\Omega$  و فاصله بین آنها ۴ سانتی‌متر باشد.

# پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۲

آزمون (نیمه‌تمم‌کرزا) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۴۷)