

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ریاضی برای آمار

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۸۶۱۱۱۰۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- به چند صورت می توانیم ۶ پرچم را بروی ۴ میله به اهتزاز در آوریم؟

۱. ۳۰      ۲. ۶۰۴۸۰      ۳. ۱۵      ۴. ۱۵۱۲۰۰

۲- تعداد جوابهای صحیح و نامنفی معادله  $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \leq 9$  کدام یک از گزینه های زیر می باشد.

۱. ۱۵۱۲۰      ۲. ۱۲۶      ۳. ۲۰۰۲      ۴. ۷۱۵

۳- مقدار  $\binom{-n}{k}$  با کدام گزینه برابر است؟

۱.  $(-1)^k \binom{n-k+1}{k}$       ۲.  $(-1)^k \binom{n-k-1}{k}$       ۳.  $(-1)^k \binom{n+k+1}{k}$       ۴.  $(-1)^k \binom{n+k-1}{k}$

۴- بسط  $\frac{1}{\sqrt{1-X^2}}$  کدام گزینه می باشد.

۱.  $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \binom{1}{k} X^{2k}$       ۲.  $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \binom{-1}{k} X^{-2k}$       ۳.  $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \binom{-1}{k} X^{-2k}$       ۴.  $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \binom{-1}{k} X^{2k}$

۵- در بسط  $(3X - 2Y + 5)^6$  ضریب جمله  $X^2 Y^3$  کدام گزینه می باشد؟

۱. -۲۱۶۰۰      ۲. -۶۰      ۳. -۳۶۰      ۴. -۴۳۲۰

۶- با نماد های ۰ و ۱ چند کد که طول آنها حداقل یک و حداکثر ۵ باشند می توان ساخت؟

۱. ۶۲      ۲. ۶۴      ۳. ۳۲      ۴. ۱۲۸

۷- با اعداد ۰ و ۲ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ چند عدد سه رقمی زوج می توان ساخت؟

۱. ۲۴      ۲. ۳۹      ۳. ۶۸      ۴. ۸۰

۸- دنباله تابع مولد  $\frac{1}{(1-X)^3}$  را مشخص نمایید.

۱.  $\frac{(n-1)(n)}{2}$       ۲.  $\frac{n(n+1)}{2}$       ۳.  $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$       ۴.  $\frac{(n+1)}{2}$

۹- تابع مولد دنباله  $1, 2, 2, 2, \dots$  و  $2, 2, 2, \dots$  کدام گزینه می باشد؟

۱.  $\frac{1}{(1+X^2)}$       ۲.  $\frac{2}{(1-X)(1+X)}$       ۳.  $\frac{1}{(1-X^2)}$       ۴.  $\frac{1}{(1-X)(1+X)}$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضی برای آمار

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۰۸۶

۱۰- اگر  $\Phi(t)$  تابع مولد گشتاور متغیر تصادفی  $X$  باشد رابطه  $E[X(X-1)]$  با کدام گزینه برابر است؟

۱.  $\Phi'(0)$       ۲.  $\Phi''(0)$       ۳.  $\Phi'(1)$       ۴.  $\Phi''(1)$

۱۱- تابع مولد گشتاور دنباله  $\dots$  و  $1/4$  و  $1/3$  و  $1/2$  و  $1$  و  $0$  کدام گزینه است؟

۱.  $\ln(1-X)$       ۲.  $\ln(1+X)$       ۳.  $\ln(1+X^2)$       ۴.  $\ln(1-X^2)$

۱۲- کدام گزینه در ارتباط با عامل انتگرال ساز  $\phi(x)$  معادله  $dy + (P(x)y - Q(x))dx = 0$  صحیح می باشد؟

۱.  $\frac{\phi'(x)}{\phi(x)} = P(x)$       ۲.  $\frac{\phi'(x)}{\phi(x)} = Q(x)$       ۳.  $\frac{\phi'(x)}{\phi(x)} = e^{P(x)}$       ۴.  $\frac{\phi'(x)}{\phi(x)} = e^{Q(x)}$

۱۳- گزینه صحیح جواب عمومی معادله  $xy' - 2y = x^2$  را انتخاب نمایید.

۱.  $y = x^2(\ln|x| + c)$       ۲.  $y = x(\ln|x| + c)$       ۳.  $y = x \ln|x| + c$       ۴.  $y = x^2 \ln|x| + c$

۱۴- جواب معادله  $\frac{y'}{2x} + y = e^{-x^2}$  کدام گزینه می باشد؟

۱.  $(x+c)e^{-x^2}$       ۲.  $(x^2+c)e^{x^2}$       ۳.  $(x+c)e^{x^2}$       ۴.  $y = (x^2+c)e^{-x^2}$

۱۵- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $y'' + y = \sin x$  کدام گزینه خواهد بود؟

۱.  $y = \frac{1}{2}x \cos x$       ۲.  $y = -\frac{1}{2}x \cos x$       ۳.  $y = 2x \cos x$       ۴.  $y = -2x \cos x$

۱۶- جواب خصوصی برای معادله  $8u_{n+2} - 6u_{n+1} + u_n = 5 \sin(\frac{n\pi}{2})$  کدام گزینه می باشد؟

۱.  $\frac{1}{17}(-7 \sin \frac{n\pi}{2} + 6 \cos \frac{n\pi}{2})$       ۲.  $\frac{1}{17}(-7 \sin \frac{n\pi}{2} - 6 \cos \frac{n\pi}{2})$   
۳.  $\frac{1}{17}(-7 \cos \frac{n\pi}{2} - 6 \sin \frac{n\pi}{2})$       ۴.  $\frac{1}{17}(-7 \cos \frac{n\pi}{2} + 6 \sin \frac{n\pi}{2})$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضی برای آمار

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۰۸۶

۱۷- جواب عمومی هر معادله بازگشتی همگن مرتبه دوم در صورت مختلط بودن ریشه معادله مفسر به کدام صورت می باشد.

$a$  و  $A$  مقادیر ثابت و  $\rho$ ،  $\theta$  مختصات قطبی ریشه های معادله مفسرند.

۱.  $w_n = a\rho^n \sin(n\theta + A)$       ۲.  $w_n = a\rho \sin(n\theta + A)$

۳.  $w_n = a\rho^n \cos(n\theta + A)$       ۴.  $w_n = a\rho \cos(n\theta + A)$

۱۸- جواب عمومی معادله بازگشتی  $U_{n+2} = U_n$  کدام گزینه می باشد.

۱.  $W_n = c_1(-1)^n$       ۲.  $W_n = nc_1(-1)^n$

۳.  $W_n = c_1 + c_2(-1)^n$       ۴.  $W_n = c_1 + nc_2(-1)^n$

۱۹- اگر  $X$  متغیری با توزیع بتا و پارامترهای  $\alpha$  و  $\beta$  باشد آنگاه  $E(X^2)$  برابر است با ...

۱.  $\frac{\alpha\beta}{(\alpha+\beta)^2(\alpha+\beta+1)}$       ۲.  $\frac{\alpha}{\alpha+\beta}$

۳.  $\frac{\alpha(\alpha+1)}{(\alpha+\beta)(\alpha+\beta+1)}$       ۴.  $\frac{\beta}{\alpha+\beta}$

۲۰- مقدار انتگرال  $\int_0^{\frac{17}{2}} \alpha x \frac{2}{e^x} dx$  چه مضربی از  $\Gamma(\frac{1}{2})$  می باشد؟

۱.  $\frac{16!}{4^8 8!}$       ۲.  $\frac{14!}{4^7 7!}$       ۳.  $\frac{16!}{2^8 8!}$       ۴.  $\frac{14!}{2^7 7!}$

۲۱- مقدار تابع  $B(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  برابر است با:

۱.  $\pi$       ۲.  $2\pi$       ۳.  $\pi^2$       ۴.  $\frac{\pi}{2}$

۲۲- تبدیل لاپلاس تابع  $\frac{e^{bt} - e^{at}}{b-a}$ ، با در نظر گرفتن شرط مقادیر ثابت بصورت  $b \neq a$ ، کدام گزینه می باشد؟

۱.  $\frac{1}{a(S-a)(S-b)}$       ۲.  $\frac{a}{b(S-a)(S-b)}$       ۳.  $\frac{1}{(S-a)(S-b)}$       ۴.  $\frac{a}{(S-a)(S-b)}$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضی برای آمار

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۰۸۶

۲۳- اگر  $\hat{f}$  تبدیل لاپلاس  $f$  باشد رابطه تبدیل لاپلاس  $f''$  بر حسب  $\hat{f}$  کدام گزینه می باشد؟

۱.  $\hat{f}(s) - f(0)$       ۲.  $s\hat{f}^2(s) - f'(0)$

۳.  $s^2\hat{f}(s) - sf(0) - f'(0)$       ۴.  $s\hat{f}^2(s) - sf(0) - f'(0)$

۲۴- تبدیل لاپلاس  $\frac{\sin x}{x}$  کدام گزینه می باشد؟

۱.  $\frac{1}{s^2 + 1}$       ۲.  $\text{Arc tan } \frac{1}{s}$       ۳.  $\text{Arc tan } \frac{1}{s^2 + 1}$       ۴.  $\frac{1}{s^2}$

۲۵- تبدیل لاپلاس تابع  $x > 0$ ،  $f(x) = \frac{x^n}{n!}$  مشخص نمایید.

۱.  $\frac{n!}{s^n}$       ۲.  $\frac{1}{s^{n+1}}$       ۳.  $\frac{n!}{s^{n+1}}$       ۴.  $\frac{(n+1)!}{s^n}$

۲۶- اگر  $B$  عملگر پسر و باشد رابطه  $U_{n+1} = 2U_n + 1$  به صورت کدام گزینه می توان نوشت؟

۱.  $(1 + 2B)U_{n+1} = 1$       ۲.  $(1 - 2B)U_{n+1} = 1$       ۳.  $(1 - B)U_{n+1} = 1$       ۴.  $(1 + B)U_{n+1} = 1$

۲۷- گراف منظمی که دارای ۱۸ یال بوده و درجه هر راس آن ۴ باشد در نظر گرفته، تعداد راس های آن را مشخص نمایید.

۱. ۷      ۲. ۸      ۳. ۹      ۴. ۱۰

۲۸- گراف  $G(V, E)$ ،  $V = \{a, b, c, e\}$  را در نظر گرفته، کدام گراف با مشخصات داده شده امکان پذیر نیست؟

۱.  $d(a) = 3, d(b) = 2, d(c) = 4, d(e) = 2$       ۲.  $d(a) = 2, d(b) = 4, d(c) = 4, d(e) = 2$   
۳.  $d(a) = 2, d(b) = 3, d(c) = 4, d(e) = 1$       ۴.  $d(a) = 2, d(b) = 2, d(c) = 2, d(e) = 2$

۲۹- تابع مولد توزیع دوجمله ای با پارامتر  $p$  کدام گزینه می باشد.

۱.  $(sp + q)^n$       ۲.  $(sp + q)^n$       ۳.  $s(p + qs)^n$       ۴.  $s(sp + q)^n$

۳۰- رابطه تابع  $\alpha B(\alpha, \beta)$  برابر است با:

۱.  $\alpha B(\alpha, \beta)$       ۲.  $B(\alpha, \beta + 1)\beta$       ۳.  $B(\alpha + 1, \beta)(\alpha + \beta)$       ۴.  $B(\alpha + 1, \beta)(\alpha + \beta)$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضی برای آمار

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۰۸۶

### سوالات تشریحی

۱- فقط به یک قسمت از سوالات زیر پاسخ دهید.

الف - تعداد جوابهای صحیح رابطه  $x+y+z=6$  با در نظر گرفتن شرایط زیر محاسبه کنید.  
 $-1 \leq X \leq 2; 1 \leq Y \leq 4; 1 \leq Z \leq 4$

ب- فرض کنید  $X_0, X_1, \dots$  دنباله مستقل از متغیرهای تصادفی مستقل هم توزیع با مقادیر صحیح غیر منفی باشند و  $N$  متغیری تصادفی با مقادیر طبیعی باشد که دنباله  $X_0, X_1, \dots$  مستقل نیز بوده. نشان دهید تابع مولد گشتاور  $\sum_{i=0}^N X_i$  بصورت  $\Phi_{\sum_{i=0}^N X_i}(t) = \Psi(\Phi(t))$  که در آن  $\Phi$  و  $\Psi$  تابع مولد گشتاور  $X$  و  $N$  می باشند.

نمره ۰،۸۸

۲- بسط  $Arctag$  را بدست آورید.

نمره ۰،۸۸

۳- برای معادله  $y'' + 5y' = x^3 - 6y + 1$  جواب خصوصی را تعیین نمایید.

نمره ۰،۸۸

۴- فرض کنید  $p$  دارای توزیع یکنواخت بر  $(0, 1)$  باشد. اگر  $p$  انتخاب شده باشد سکه ای را که احتمال شیر آمدن آن برابر با  $p$  است را  $n$  بار پرتاب می کنیم. اگر  $X$  تعداد شیرهای مشاهده شده باشد توزیع  $X$  را بیابید.

نمره ۰،۸۸

۵- معادله دیفرانسیل  $f'(x) + f(x) - 2 \int_0^x f(u) du = x$  را به شرط  $f(0) = 0$  حل کنید.

نمره ۰،۸۸

۶- گراف  $G(V, E)$  با شرایط زیر رسم نمایید.  $V = \{a, b, c, d, e\}$

$$d(a) = d(b) = d(c) = 3, d(d) = 5, d(e) = 0$$

نمره ۰،۸۵

۷- اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع  $B(\alpha, \beta)$  و  $\alpha = 2, \beta = \frac{3}{2}$  باشد مقدار  $E(\sqrt{X(1-X)})$  را بدست آورید.