

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آمار و احتمال مهندسی، تئوری احتمالات و کاربرد آن، تئوری احتمالات و کاربرد آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۲۲۰۰۲ - مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۶ - مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۳۲۰۰۳۰

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- به چند طریق می توان دو تابلو از مونه، سه تابلو از رنوا و دو تابلو از دگا را پهلوی پهلوی به دیوار موزه ای آویخت به شرط اینکه بین تابلوهای هر یک از هنرمندان تمایزی قائل نباشیم؟

۱. 5040      ۲. 2520      ۳. 210      ۴. 24

۲- یک مونتاژ کار قطعات الکترونیکی 20 تراشه مدار یکپارچه روی میز کارش دارد و سه تا از آنها را به عنوان جزئی از مولفه بزرگتر به هم لحیم می کند. به چند طریق می تواند سه تراشه را انتخاب کند؟

۱. 6840      ۲. 1140      ۳. 570      ۴. 824

۳- کامیونی که در خروجی بزرگراهی متوقف شده است با احتمال 0/23 ترمزهای معیوب و با احتمال 0/24 فرسودگی شدید تایلر دارد. همچنین با احتمال 0/38 ترمزهای معیوب یا فرسودگی شدید تایلر یا هر دو را داراست. احتمال اینکه این کامیون، ترمزهای معیوب بوده و فرسودگی شدید تایلر داشته باشد، چقدر است؟

۱. 0/47      ۲. 0/06      ۳. 0/41      ۴. 0/09

۴- اگر  $Y = aX + b$  که  $a$  و  $b$  ثابت اند و  $E(X) = m$  و  $Var(X) = \sigma^2$  باشد،  $E(XY)$  کدام است؟

۱.  $a(\sigma^2 + m^2) + bm$       ۲.  $a\sigma^2 + b(m^2 + m)$       ۳.  $a\sigma^2 + bm$       ۴.  $a^2\sigma^2$

۵- اگر بخت اینکه پیشامدی رخ دهد برابر  $a$  به  $b$  باشد، احتمال این پیشامد کدام است؟

۱.  $\frac{a}{a+b}$       ۲.  $\frac{b}{a-b}$       ۳.  $\frac{a}{a-b}$       ۴.  $\frac{b}{a+b}$

۶- احتمال بهبود یافتن هر فرد مبتلا به نوعی بیماری خونی نادر 0/4 است. اگر بدانیم 15 نفر مبتلا به این بیماری هستند، احتمال اینکه دقیقاً 5 نفر از این 15 نفر بهبود یابند چقدر است؟

۱. 0.4859      ۲. 0.3859      ۳. 0.2859      ۴. 0.1859

۷- A و B دو پیشامد از یک فضای نمونه ای هستند. اگر  $P(A' \cup B') = 0.8$  و  $P(B) = 0.4$  باشد، آنگاه  $P(A|B)$  چقدر است؟

۱.  $\frac{1}{5}$       ۲.  $\frac{1}{4}$       ۳.  $\frac{1}{3}$       ۴.  $\frac{1}{2}$

۸- برای اینکه 4 پیشامد مستقل باشند، باید چند شرط برقرار باشد؟

۱. 11      ۲. 12      ۳. 13      ۴. 14

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمال مهندسی، تئوری احتمالات و کاربرد آن، تئوری احتمالات و کاربرد آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۲۲۰۰۲ - مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۶ - مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۳۲۰۰۳۰

۹- به ازای چه مقدار از  $c$ ، تابع زیر یک تابع احتمال می باشد؟

$$f(x) = \begin{cases} c \left(\frac{1}{6}\right)^{x-1} & x = 1, 2, 3, \dots \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

۴.  $\frac{6}{5}$

۳.  $\frac{5}{6}$

۲.  $\frac{3}{4}$

۱.  $\frac{1}{6}$

۱۰- اگر  $X$  دارای چگالی احتمال زیر باشد،  $p(0.5 \leq X \leq 1)$  چقدر است؟

$$f(x) = \begin{cases} 3e^{-3x} & x > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

۴.  $e^{-3} - e^{-1.5}$

۳.  $e^{-3} + e^{-1.5}$

۲.  $-e^{-3} + e^{-1.5}$

۱.  $-e^{-3} - e^{-1.5}$

۱۱- فرض کنید  $P(A) = \frac{1}{2}$ ،  $P(B) = \frac{1}{3}$ ،  $P(A \cup B) = \frac{2}{3}$ . آنگاه برای دو پیشامد  $A$  و  $B$  کدام گزینه درست می باشد؟۲.  $A$  و  $B$  مستقل اند.۱.  $A$  و  $B$  ناسازگار هستند.۴.  $A \cup B$  متمم  $B$  است.۳. همواره  $A \subset B$ 

۱۲- در یک ظرف ۵ توپ قرمز و ۶ توپ سبز وجود دارد. اگر دو مهره از این ظرف خارج کنیم، احتمال این را بیابید که از هر رنگ یک مهره انتخاب شود؟

۴.  $\frac{6}{11}$

۳.  $\frac{5}{11}$

۲.  $\frac{4}{11}$

۱.  $\frac{7}{11}$

۱۳- بسته ای حاوی ۲۰ فیوز است که ۵ تای آنها معیوب اند. اگر به تصادف ۳ فیوز متوالیاً و بدون جایگذاری از بسته ی مزبور انتخاب کنیم، احتمال اینکه هر ۳ فیوز معیوب باشند چقدر است؟

۴.  $\frac{3}{19}$

۳.  $\frac{1}{19}$

۲.  $\frac{3}{114}$

۱.  $\frac{1}{114}$

۱۴- اگر یک شورا شامل ۷ مرد و ۵ زن باشند، به چند طریق می توان یک گروه ۳ نفره از آنها را انتخاب نمود؟

۴.  $\binom{3}{3}$

۳.  $\binom{5}{3}$

۲.  $\binom{7}{3}$

۱.  $\binom{12}{3}$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمال مهندسی، تئوری احتمالات و کاربرد آن، تئوری احتمالات و کاربرد آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۲۲۰۰۲ - مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۶ - مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۳۲۰۰۳۰

۱۵- اگر  $x$  دارای تابع احتمال زیر باشد، مقدار  $p(|x-1|) \leq 1$  چقدر است؟

3	2	1	0	$x$
0/1	0/2	0/4	0/3	$f(x)$

۱. 0/3      ۲. 0/4      ۳. 0/7      ۴. 0/9

۱۶- اگر  $x$  عددی باشد که در ریختن یک تاس سالم ظاهر می شود، مقدار امید ریاضی  $g(x) = 2x^2 + 1$  در کدام گزینه قرار دارد؟

۱.  $\frac{3}{64}$       ۲.  $\frac{64}{3}$       ۳.  $\frac{3}{94}$       ۴.  $\frac{94}{3}$

۱۷- مقدار مورد انتظار متغیر تصادفی گسسته  $x$  را که دارای توزیع احتمال زیر است، چقدر است؟

$$f(x) = \frac{|x-2|}{7} \quad x = -1, 0, 1, 3$$

۱. 0      ۲.  $\frac{1}{7}$       ۳.  $\frac{3}{7}$       ۴. 1

۱۸- در قضیه چبیشف، وقتی احتمال اینکه متغیر تصادفی در فاصله  $\mu + k\sigma$  و  $\mu - k\sigma$  قرار گیرد حداقل برابر 0/99 باشد، کمترین مقدار  $k$  چقدر است؟

۱. 1      ۲. 10      ۳. 20      ۴. 100

۱۹- اگر  $F(x)$  مقدار تابع توزیع متغیر تصادفی  $X$  به ازای  $x$  باشد، چگالی احتمال  $Y = F(X)$  را بیابید؟

۱. توزیع نرمال استاندارد      ۲. توزیع گاما      ۳. توزیع برنولی      ۴. توزیع یکنواخت

۲۰- اگر متغیرهای تصادفی مستقل  $x$  دارای میانگین 4 و واریانس 3 و  $y$  دارای میانگین 9 و واریانس 7 و  $z$  دارای میانگین 3 و واریانس 5 باشند، واریانس  $R = x + 2y - z$  چقدر است؟

۱. 12      ۲. 24      ۳. 36      ۴. 72

۲۱- اگر  $X$  دارای توزیع یکنواخت گسسته  $f(x) = \frac{1}{k}$ ، به ازای  $x = 1, 2, \dots, k$  باشد، واریانس آن کدام است؟

۱.  $\frac{k^2+1}{12}$       ۲.  $\frac{k^2-1}{12}$       ۳.  $\frac{k+1}{2}$       ۴.  $\frac{k-1}{2}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار و احتمال مهندسی، تئوری احتمالات و کاربرد آن، تئوری احتمالات و کاربرد آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۲۲۰۰۲ - مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۶ - مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۳۲۰۰۳۰

۲۲- تعداد از کارافتادگی ماهیانه کامپیوتری، متغیر تصادفی است که دارای توزیع پواسون با میانگین 2 است. احتمال اینکه این کامپیوتر در یک ماه، یک بار و یا بیشتر از کار بیفتد چقدر است؟

۱.  $e^{-2}$       ۲.  $\frac{1}{e^2}$       ۳.  $1 - e^{-2}$       ۴.  $\frac{1}{1 - e^{-2}}$

۲۳- متغیری تصادفی دارای توزیع نرمال  $\sigma = 10$  است. اگر احتمال اینکه متغیر تصادفی مقداری کمتر از  $82/5$  اختیار کند برابر با  $0/8212$  باشد، میانگین این متغیر تصادفی چقدر است؟

$$P(z \leq 0/92) = 0/8212 \quad P(z > -1/5) = 0/9332$$

۱.  $73/3$       ۲.  $77/4$       ۳.  $81/7$       ۴.  $86/6$

۲۴- اگر  $X$  متغیری تصادفی با میانگین  $\mu$  باشد، آنگاه برای هر ثابت مثبت  $a$ ، کدام گزینه درست می باشد؟

۱.  $P(X \geq \mu) \leq \frac{\mu}{a}$       ۲.  $P(X \geq a) \leq \frac{1-a}{\mu}$       ۳.  $P(X \geq a) \leq \frac{\mu}{a}$       ۴.  $P(X \geq \mu) \leq \frac{a}{1-\mu}$

۲۵- اگر  $X$  دارای توزیع نرمال استاندارد باشد، چگالی احتمال  $Y = X^2$  را بیابید؟

۱. توزیع خی دو با یک درجه آزادی  
۲. توزیع بتا  
۳. توزیع نمایی  
۴. توزیع خی دو با دو درجه آزادی

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: آمار و احتمال مهندسی، تئوری احتمالات و کاربرد آن، تئوری احتمالات و کاربرد آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۲۲۰۰۲ - مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۶ - مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۳۲۰۰۳۰

## سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- در کارخانه ای دو خط تولید وجود دارد که به ترتیب ۴۰ درصد و ۶۰ درصد محصولات را تولید می کنند. مشخص گردیده که ۳ درصد محصولات خط اول و ۴ درصد محصولات خط دوم معیوب هستند. اگر محصولی خریداری نماییم و معیوب باشد، احتمال آنکه از محصولات خط دوم باشد چقدر است؟

نمره ۱.۴۰

۲- اگر تابع چگالی احتمال  $X$  به صورت زیر باشد، مقدار  $A$  چقدر است؟

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}x^2 & 0 \leq x \leq 1 \\ Ae^{-x} & x > 1 \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases}$$

نمره ۱.۴۰

۳- فرض کنید تابع چگالی توأم  $X$  و  $Y$  به شکل زیر است. تابع چگالی کناری (حاشیه ای)  $X$  را بدست آورید؟

$$f(x, y) = \begin{cases} x + y & 0 < x < 1, 0 < y < 1 \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases}$$

نمره ۱.۴۰

۴- توزیع احتمال توأم دو متغیر تصادفی  $X$  و  $Y$  به صورت زیر است. کواریانس این دو متغیر را بدست آورید؟

	y	1	2
x			
5		0/1	0/3
10		0/4	0/2

نمره ۱.۴۰

۵- در یک چهارراه، چراغ سبز ۱۵ ثانیه و چراغ زرد ۵ ثانیه و چراغ قرمز ۳۰ ثانیه دوام دارد. راننده ای ده بار در روز بین ساعت ۸ تا ۹ صبح از این چهارراه عبور می کند. احتمال این که درست ۳ بار در روز به چراغ قرمز برخورد کند چقدر است؟

سری سوال: ۱ یک

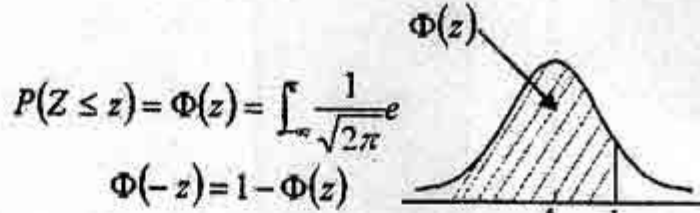
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمال مهندسی، تئوری احتمالات و کاربرد آن، تئوری احتمالات و کاربرد آن

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع - سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع - صنایع، مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۲۲۰۰۲ - مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۶ - مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۳۲۰۰۳۰

جدول ۲. توزیع نرمال استاندارد



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7703	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990

Selected Upper Percentage Points

Tail probability x	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
Upper percentage Point z(x)	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576