

تعداد سؤال: نسی: ۲۵ تکمیلی: — تشریحی: ۶
زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: آمار و احتمال مهندسی
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع
کد درس: ۱۱۲۲۰۰۲

* دانشجوی گرامی: لطفاً، گزینه ۱ در قسمت کد سری سؤال برگه پاسخنامه خود، علامت بزنید. بدیهی است، مسئولیت این امر برعهده شما خواهد بود.

** این آزمون نمره منفی ندارد.

ماشین حساب لازم نیست.

جدول لازم نیست.



۱. با توجه به بسط دوجمله‌ای $(x+y)^n = \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} x^i y^{n-i}$ ، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

ب. $\sum_{i=0}^n (b-1)^{n-i} \binom{n}{i} = b^n$

الف. $\sum_{i=0}^n \binom{n}{i} a^i = (a+1)^n$

د. $\sum_{i=1}^n i \binom{n}{i} = 2^{n-1}$

ج. $\sum_{i=0}^n (-1)^{i+1} \binom{n}{i} = 0$

۲. فرض کنید ده نوع وسیله نقلیه متفاوت در صف دریافت سوخت منتظرند. به چند طریق این صف می‌تواند تشکیل شود، به شرطی که لازم باشد دو وسیله نقلیه خاص در کنار هم در صف قرار بگیرند؟

د. ۸!

ج. $2 \times 8!$

ب. ۹!

الف. $2 \times 9!$

۳. به چند طریق ده استاد دانشگاه را می‌توان بین پنج دانشکده تقسیم کرد، در صورتی که تعداد اساتید اختصاص یافته به هر دانشکده مهم نباشد؟

د. ۱۰۵

ج. ۵!

ب. $\binom{10}{5}$

الف. $\frac{10!}{5!}$

۴. چند ماتریس مربع از مرتبه n می‌توان ساخت به طوریکه درایه‌های آن فقط از بین اعداد صفر و یک انتخاب شوند؟

د. $2^{(n^2)}$

ج. n^2

ب. 2^n

الف. 2^{2n}

۵. فرض کنید A و B دو پیشامدی باشند که مستقل بوده و احتمال وقوع همزمان آنها $\frac{1}{6}$ و احتمال اینکه هیچکدام رخ ندهد برابر $\frac{1}{3}$ است. در این صورت:

ب. $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{1}{2}$

الف. $P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{3}$

د. $P(A) = P(B) = \frac{2}{3}$

ج. $P(A) = P(B) = \frac{1}{3}$

نام درس: آمار و احتمال مهندسی
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی و پروژه
تعداد سؤال: نسی: ۲۵ تکمیلی: — تشریحی: ۶
زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۶۰ تشریحی: ۶۰
کد درس: ۱۱۲۲۰۰۲

۶. اگر A مستقل از B و B مستقل از C باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح نیست؟

الف. A و B' مستقل اند. ب. A' و B مستقل اند.

ج. A' و B' مستقل اند. د. A و $B \cup C$ مستقل اند.

۷. سکه ای طوری دست کاری شده است که احتمال ظاهر شدن شیر دو برابر احتمال ظاهر شدن خط است. اگر این سکه سه بار پرتاب شود، احتمال اینکه در هر سه بار شیر ظاهر شود چقدر است؟

الف. $(\frac{2}{3})^3$ ب. $(\frac{1}{3})^3$ ج. $(\frac{1}{3})(\frac{2}{3})^2$ د. $(\frac{1}{3})^2(\frac{2}{3})$

۸. احتمال زنده ماندن در یک عمل پیوند کلیه برابر $0/8$ است. اگر بیمار زنده از عمل بیرون بیاید، احتمال اینکه در طول یک ماه بدن فرد کلیه را قبول نکند $0/3$ است. احتمال زنده ماندن بیمار بعد از یک ماه چقدر است؟

الف. $0/24$ ب. $0/30$ ج. $0/80$ د. $0/56$

۹. کدام یک از موارد زیر را نمی توان به عنوان توزیع احتمال یک متغیر تصادفی به کار برد؟

الف. $f(x) = \frac{2x}{n(n+1)}, x = 1, 2, 3, \dots, n$ ب. $f(x) = \binom{5}{x} (\frac{1}{2})^5, x = 0, 1, 2, 3, 4, 5$

ج. $f(x) = (0/25)(0/75)^x, x = 0, 1, 2, \dots$ د. $f(x) = \frac{1}{x}, x = 1, 2, 3, \dots$

۱۰. اگر تابع توزیع متغیر تصادفی X به صورت $F(x) = \begin{cases} 1 - (1+x)e^{-x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$ باشد، تابع چگالی احتمال X کدام است؟

الف. $f(x) = xe^{-x}, x > 0$ ب. $f(x) = -xe^{-x}, x \leq 0$

ج. $f(x) = xe^x, x > 0$ د. $f(x) = (x + e^{-x}), x > 0$



تعداد سؤال: نسی: ۲۵ تکمیلی: — تشریحی: ۶

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

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی و پروژه

کد درس: ۱۱۲۲۰۰۲

۱۱. اگر $F(x, y)$ مقدار تابع توزیع (تجمعی) توام دو متغیر تصادفی دلخواه X و Y در نقطه (x, y) باشد، کدام گزینه صحیح نیست؟

الف. $F(+\infty, +\infty) = 1$

ب. $F(-\infty, -\infty) = 0$

ج. اگر $a < b$ و $c < d$ باشد، آنگاه $F(a, c) > F(b, d)$

د. تابع $F(x, y)$ صعودی است.

۱۲. اگر تابع توزیع (تجمعی) توام دو متغیر تصادفی دلخواه X و Y در نقطه (x, y) به صورت $F(x, y) = (1 - e^{-x})(1 - e^{-y})$, $x > 0, y > 0$ باشد، تابع چگالی احتمال توام X و Y کدام است؟

الف. $f(x, y) = 4xye^{-x}e^{-y}$, $x > 0, y > 0$

ب. $f(x, y) = xye^{-x}e^{-y}$, $x > 0, y > 0$

ج. $f(x, y) = 4xye^{-x}e^{-y}$, $x > 0, y > 0$

د. $f(x, y) = xye^{-x}e^{-y}$, $x > 0, y > 0$



۱۳. اگر $E[X] = 2$ و $E[X^2] = 5$ باشد، با استفاده از قضیه چیبیشف در مورد مقدار احتمال $P(-4 < x < 8)$ کدام گزینه صحیح است؟

ب. حداقل برابر $\frac{35}{36}$ است.

الف. برابر $\frac{35}{36}$ است.

د. حداقل برابر $\frac{1}{36}$ است.

ج. حداکثر برابر $\frac{1}{36}$ است.

۱۴. اگر تابع مولد گشتاورهای متغیر تصادفی X به صورت $M_X(t) = e^{6e^{-t}}$ باشد، میانگین و واریانس X کدام است؟

ب. $E[X] = 6, \text{var}(X) = 36$

الف. $E[X] = 6, \text{var}(X) = 6$

د. $E[X] = 3, \text{var}(X) = 36$

ج. $E[X] = 3, \text{var}(X) = 6$

نام درس: آمار و احتمال مهندسی
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی و پروژه
کد درس: ۱۱۲۲۰۰۲
تعداد سؤال: ۲۵ تکمیلی: — تشریحی: ۶
زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

۱۵. اگر تابع چگالی توام متغیرهای تصادفی X و Y به صورت $f(x, y) = e^{-x-y}, x > 0, y > 0$ باشد، $E[XY]$ کدام است؟

الف. صفر ب. یک ج. دو د. $\frac{1}{2}$

۱۶. اگر X و Y متغیرهای تصادفی دلخواه با واریانس‌های مساوی و برابر σ^2 باشند، $\text{cov}(X + Y, X - Y)$ کدام است؟

الف. صفر ب. $\frac{\sigma^2}{2}$ ج. σ^2 د. $2\sigma^2$

۱۷. اگر X یک متغیر تصادفی با تابع توزیع احتمال $f(x) = a\left(\frac{2}{3}\right)^x, x = 0, 1, 2, \dots$ و مقدار ثابت باشد، کدام گزینه صحیح است؟

الف. $a = \frac{1}{3}$ ب. $a = \frac{2}{3}$ ج. $a = 2$ د. $a = 3$

۱۸. اگر X دارای توزیع برنولی با پارامتر (احتمال موفقیت) θ باشد، واریانس X^k کدام است؟ (k عدد طبیعی است)

الف. $\theta(1 - \theta)^k$ ب. $\theta^k(1 - \theta)$ ج. $\theta(1 - \theta)$ د. $\theta^k(1 - \theta)^k$

۱۹. اگر X و Y دارای توزیع دوجمله‌ای به ترتیب با پارامترهای $(n, \frac{1}{n})$ و $(2n, \frac{1}{2n})$ باشند، $E[X + Y]$ کدام است؟

الف. ۱ ب. ۲ ج. ۳ د. ۴

۲۰. در بعد از ظهر یک روز بطور متوسط در هر نیم ساعت ۳ نفر از عرض یک خیابان عبور می‌کنند. احتمال این که در طول ۱۰ دقیقه دست کم یک نفر از عرض خیابان عبور کند چقدر است؟

الف. $\frac{1}{3}$ ب. $1 - e$ ج. $1 - e^{\frac{1}{3}}$ د. $1 - \frac{1}{e}$



تعداد سؤال: نسی: ۲۵ تکمیلی: — تشریحی: ۶

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

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی و پروژه

کد درس: ۱۱۲۲۰۰۲

۲۱. فرض کنید توزیع X طول عمر رادیو به سال، نمایی با پارامتر θ باشد. توزیع تعداد سال‌هایی که رادیو عمر می‌کند یعنی جزء صحیح X ($[X]$)، کدام است؟ (راهنمایی: $P([X] = a) = P(a \leq X < a + 1)$)



الف. هندسی با پارامتر $1 - e^{-\frac{1}{\theta}}$ ب. هندسی با پارامتر $e^{-\frac{1}{\theta}}$

ج. دوجمله‌ای با پارامتر $1 - e^{-\frac{1}{\theta}}$ د. دوجمله‌ای با پارامتر $e^{-\frac{1}{\theta}}$

۲۲. اگر X دارای توزیع نمایی با میانگین ۲ باشد، $P(X \geq 2 | X \leq 8)$ کدام است؟

الف. $\frac{e-1}{e^3-1}$ ب. $\frac{e-1}{e^2-1}$ ج. $\frac{e^2-1}{e^3-1}$ د. $\frac{e^3-1}{e^4-1}$

۲۳. در تلفن‌های همگانی چنین است که مدت مکالمه تلفنی شخصی (برحسب دقیقه)، متغیری تصادفی با چگالی احتمال $f(x) = Ae^{-\frac{x}{5}}$, $x > 0$ است. احتمال این که مدت مکالمه این شخص بیش از ۱۰ دقیقه باشد چیست؟

الف. $\frac{1}{e}$ ب. $\frac{1}{e^2}$ ج. $1 - \frac{1}{e}$ د. e^2

۲۴. فرض کنید X یک متغیر تصادفی نامنفی پیوسته با تابع چگالی f باشد. تابع چگالی $Y = e^{-X}$ برابر است با:

الف. $\frac{f(y)}{y}$ ب. $\frac{f(-\ln y)}{y}$ ج. $\frac{f(2 \ln y)}{y}$ د. $\frac{f(\ln y)}{y}$

۲۵. اگر متغیرهای تصادفی X_i به ازای $i = 1, 2, \dots, n$ مستقل و هم توزیع با میانگین μ و واریانس σ^2 باشند، آنگاه متغیر تصادفی Y که به صورت $Y = \sum_{i=1}^n X_i$ تعریف می‌شود، دارای توزیع با میانگین و واریانس می‌باشد.

الف. نرمال - $n\mu$ - $n\sigma^2$ ب. نرمال - μ - σ^2

ج. نامشخص - $n\mu$ - $n\sigma^2$ د. نامشخص - μ - σ^2

تعداد سؤال: نسی: ۲۵ تکمیلی: — تشریحی: ۶

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

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی و پروژه

نام درس: آمار و احتمال مهندسی

کد درس: ۱۱۲۲۰۰۲

سوالات تشریحی

سوال تشریحی ۱- در بسط $(2x + 3y - 4z + w)^{10}$ مطلوبست محاسبه: (۱ نمره)

الف. ضریب جملات $x^3 y^2 z^3 w^2$ و $x^3 y^2 z^3 w^2$. ب. مجموع ضرایب جملات.

سوال تشریحی ۲- کیسه‌ای شامل سه سکه است که یکی از آنها سالم، یکی دو رو شیر و دیگری دو رو خط می‌باشد، اگر یک سکه به تصادف از این کیسه انتخاب و پرتاب شود مطلوبست: (۱ نمره)

الف. احتمال اینکه شیر ظاهر شود.

ب. اگر نتیجه پرتاب شیر باشد، احتمال اینکه سکه پرتاب شده، سکه سالم باشد کدام است؟

سوال تشریحی ۳- اگر توزیع توام متغیرهای تصادفی X و Y به صورت

$$f(x, y) = \begin{cases} 2, & x > 0, y > 0, x + y < 1 \\ 0, & \text{o.w} \end{cases}$$

باشد، مطلوب است: (۱/۵)

الف. $P(X \leq 3Y)$ ب. توزیع حاشیه‌ای متغیر تصادفی X

سوال تشریحی ۴- احتمال داشتن یک فرزند دختر در خانواده‌ای دو برابر احتمال داشتن پسر است. محاسبه کنید احتمال اینکه:

الف. پنجمین فرزند این خانواده اولین پسر آنها باشد. (۱ نمره)

ب. به طور متوسط این خانواده باید صاحب چند فرزند شود تا دارای ۲ فرزند پسر شود.

سوال تشریحی ۵- برای متغیر تصادفی X دارای توزیع پارتو با تابع چگالی احتمال

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\alpha}{x^{\alpha+1}}, & x > 1 \\ 0, & x \leq 1 \end{cases}$$

الف. مقدار $E[X^r]$ را محاسبه نمایید.

ب. تحت چه شرط/شرایطی مقدار قسمت الف را محاسبه کردید؟ (۱/۵ نمره)

سوال تشریحی ۶- اگر متغیر تصادفی Z دارای توزیع نرمال استاندارد با تابع چگالی احتمال $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$ باشد، تابع چگالی احتمال متغیر تصادفی جدید X که به صورت $X = |Z|$ تعریف شده است را بدست آورید. (۱ نمره)



تعداد سؤال: نسی: ۲۵ تکمیلی: — تشریحی: ۶

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

نام درس: آمار و احتمال مهندسی

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع - مهندسی مدیریت اجرایی و پروژه

کد درس: ۱۱۲۲۰۰۲

سلامتی و تعجیل در فرج آقا امام زمان (عج) صلوات



1	د	عادي
2	الف	عادي
3	ج	عادي
4	د	عادي
5	الف، ب	عادي
6	د	عادي
7	الف	عادي
8	د	عادي
9	د	عادي
10	الف	عادي
11	ج	عادي
12	الف	عادي
13	ب	عادي
14	الف	عادي
15	ب	عادي
16	الف	عادي
17	الف	عادي
18	ج	عادي
19	ب	عادي
20	د	عادي
21	الف	عادي
22	د	عادي
23	ب	عادي
24	ب	عادي
25	الف	عادي

پاسخ سؤالات تشریحی درس تشریحی رشته: تربیتی - اجتماعی - پرورشی

محرمانه مستقیم

توضیح طراح سوال

بارم:

نیمسال دوم

نیمسال اول

۸۷-۸۸

سال تحصیلی

جواب سوال تشریحی ۱- ازه

الف. ضریب جملات $x^3 y^3 z^3$ برابر صفر است و ضریب جمله $x^3 y^2 z^3 w^2$ برابر است با:

$$\frac{10!}{3!2!3!2!} \times (2)^3 (3)^2 (-4)^3$$

ب. با قرار دادن $x = y = z = w = 1$ مجموع ضرایب بسط به صورت زیر به دست می آید:

$$(2 + 3 - 4 + 1)^{10} = 2^{10}$$

جواب سوال تشریحی ۲- ازه

 H : پیشامد اینکه شیر ظاهر شود. H' : پیشامد اینکه شیر ظاهر نشود. HH : پیشامد اینکه سکه دورو شیر انتخاب شود. TT : پیشامد اینکه سکه دورو خط انتخاب شود. HT : پیشامد اینکه سکه سالم انتخاب شود.

الف.

$$P(H) = P(H | HH)P(HH) + P(H | HT)P(HT) + P(H | TT)P(TT)$$

$$= (1 \times \frac{1}{3}) + (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) + (0 \times \frac{1}{3}) = \frac{3}{6}$$

ب.

$$P(H') = P(H' | HH)P(HH) + P(H' | HT)P(HT) + P(H' | TT)P(TT)$$

$$= (0 \times \frac{1}{3}) + (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) + (1 \times \frac{1}{3}) = \frac{3}{6}$$

ج.

$$P(HT | H) = \frac{P(H | HT)P(HT)}{P(H)} = \frac{(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3})}{\frac{3}{6}} = \frac{1}{3}$$





پاسخ سؤالات تشریحی درس: آمار و احتمال رشته: مهندسی صنایع - ۵۷۰۰۰۰۰۰ صفحه: ۲

محرمانه مستقیم

توضیح طراح سوال

بارم:

☒ نيمال دوم

☐ نيمال اول

۸۷-۸۸

سال تحصیلی

جواب سوال تشریحی ۳-

$$\text{الف: } P(X \leq 3Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, y) dx dy = \int_0^{1/25} \int_{-y}^{3y} (2) dx dy = 2 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\text{ب: } g(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, y) dy = \int_0^{1-x} (2) dy = 2(1-x), 0 < x < 1$$

$$\text{ج: } P(X \leq 0.5) = \int_{-\infty}^{0.5} g(x) dx = \int_0^{0.5} 2(1-x) dx = \frac{3}{4}$$



جواب سوال تشریحی ۴-

انره

پیروزی = پسر بودن

B: پیشامد پسر بودن

G: پیشامد دختر بودن

$$\begin{cases} P(G) = 2P(B) \\ P(G) + P(B) = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P(G) = \frac{2}{3} \\ P(B) = \frac{1}{3} \end{cases}$$

الف: X تعداد آزمایش‌های لازم برای رسیدن به اولین پیروزی داری توزیع هندسی با پارامتر $\frac{2}{3}$ است، بنابراین:

$$P(X = 5) = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{3}\right)^4$$

ب: Y تعداد آزمایش‌های لازم برای رسیدن به دومین پیروزی داری توزیع دو جمله‌ای منفی با پارامتر

$(\theta = \frac{2}{3}, r = 2)$ است، بنابراین:

$$E[Y] = \frac{r}{\theta} = \frac{2}{\frac{2}{3}} = 3$$