

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)



صبح پنج‌شنبه

۹۱/۹/۳۰

دفترچه ۱ از دو دفترچه

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

**آزمون تخصصی دوره‌های کارشناسی ارشد
آموزش الکترونیکی (مجازی)
دانشگاه صنعتی امیرکبیر - سال ۱۳۹۱**

**عنوان رشته: کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های
اقتصادی و اجتماعی
(کد ۱۰۶)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	توضیحات
۱	احتمال و آمار مهندسی	۲۰	۱	۲۰	پاسخ به سوال‌های هر
۲	تحقیق در عملیات ۱	۲۰	۲۱	۴۰	۲ درس اجباری است.

این آزمون نمره منفی دارد.
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

آذرماه - سال ۱۳۹۱

احتمال و آمار مهندسی:

۱- دانشجویی باید دقیقاً به ۷ سوال از ۱۰ سوال داده شده، پاسخ گوید. در صورتی که ۳ سوال اول اجباری باشد، برای این دانشجو چند طریق انتخاب وجود دارد؟

- (۱) ۳۵
(۲) ۱۲۰
(۳) ۲۱۰
(۴) ۸۴۰

۲- فروشگاهی ۶ مدل مختلف کامپیوتر را به مشتریان خود عرضه می‌کند. اگر بدانیم ۳ خریدار از این فروشگاه خرید کرده‌اند، احتمال این‌که حداقل ۲ نفر از آن‌ها یک مدل یکسان را انتخاب کرده باشند، چقدر است؟

- (۱) $\frac{215}{216}$
(۲) $\frac{1}{216}$
(۳) $\frac{5}{9}$
(۴) $\frac{4}{9}$

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

- (۱) $\frac{3}{4}$
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{3}$

۴- احتمال کار کردن یک نفر در یک شرکت معین برای مدت بیشتر از ۱۰ سال، برابر $\frac{1}{6}$ می‌باشد. اگر دو فرد A و B کار خود را همزمان در این شرکت شروع کنند، احتمال این‌که فقط یک نفر از آن‌ها بیشتر از ۱۰ سال در شرکت بماند، کدام است؟

- (۱) $\frac{25}{36}$
(۲) $\frac{11}{36}$
(۳) $\frac{10}{36}$
(۴) $\frac{5}{36}$

۵- اگر متغیرهای تصادفی X, Y دارای توزیع یکنواخت درون دایره‌ای به شعاع $a > 1$ با مرکز مبدأ مختصات باشند، احتمال این‌که $X^2 + Y^2$ از ۱ بزرگ‌تر باشد، برابر با کدام مورد است؟

- (۱) $1 - \frac{1}{a^2}$
(۲) $\frac{1}{a^2}$
(۳) $\frac{1}{a}$
(۴) صفر

۶- تابع چگالی احتمال مشترک متغیرهای تصادفی X و Y به صورت زیر تعریف شده است. چگالی احتمال

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{3}(x+y), & 0 \leq x \leq 1 \quad 0 \leq y \leq 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

مشروط $f(x|y)$ کدام است؟

$$\frac{x+y}{3(2y+1)} \quad (1)$$

$$\frac{2(x+y)}{2y+1} \quad (2)$$

$$\frac{x+y}{2(2y+1)} \quad (3)$$

$$\frac{x+y}{2y+1} \quad (4)$$

۷- اگر چگالی متغیر تصادفی X به صورت $f(x) = 1 - |x|$ ، $|x| < 1$ باشد، واریانس آن برابر با کدام است؟

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

$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

۸- تابع مولد گشتاورها برای متغیر تصادفی X به صورت $M_X(t) = e^{10t + 18t^2}$ به دست آمده است. ضریب تغییرات متغیر تصادفی X کدام است؟

$$0.5 \quad (1)$$

$$0.2 \quad (2)$$

۹- اگر X دارای توزیع پواسن و $E(X) = 5$ باشد، $P(X=0)$ کدام است؟

$$e^{-0.4} \quad (1)$$

$$e^{-0.2} \quad (2)$$

۱۰- در یک توزیع دوجمله‌ای، امید وقوع S سه برابر امید وقوع F است. اگر در این توزیع دوجمله‌ای $n = 10$ باشد، محتمل‌ترین باری که S رخ می‌دهد، برابر با کدام مورد است؟

$$4 \quad (1)$$

$$8 \quad (2)$$

۱۱- اگر X دارای توزیع یکنواخت در بازه $(0, 1)$ باشد، به ازای چه مقداری از k داریم $P(X > k + \mu_x) = \frac{1}{4}$ (μ_x میانگین متغیر تصادفی X است)؟

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

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

۱۲- در یک امتحان که نمرات از توزیع نرمال تبعیت می‌کند، میانگین برابر ۵۰ و انحراف معیار برابر ۵ است. اگر قرار باشد ۷۰٪ دانشجویان قبول شوند، حداقل نمره قبولی را باید چند در نظر گرفت؟

$$\Phi^{-1}(0,3) + 50 \quad (1) \qquad \Phi^{-1}(0,3) - 50 \quad (2)$$

$$\Phi^{-1}(0,7) + 50 \quad (3) \qquad \Phi^{-1}(0,7) - 50 \quad (4)$$

۱۳- قطر داخلی پیچ‌های تولیدی یک شرکت دارای توزیع نرمال با $\mu = 0,25$, $\sigma = 0,02$ اینچ می‌باشد. پیچی معیوب است که قطر آن بزرگ‌تر از ۰,۲۸ یا کوچک‌تر از ۰,۲ اینچ باشد، چند درصد پیچ‌های تولیدی شرکت معیوب هستند؟

$$0,92,7 \quad (1) \qquad 0,49,38 \quad (2)$$

$$0,43,32 \quad (3) \qquad 0,7,3 \quad (4)$$

۱۴- اگر X متغیر تصادفی نرمال با میانگین و واریانس یک باشد، $P(X \geq 2 | X \geq 1)$ برابر کدام مورد است؟

$$2 - 2\Phi(1) \quad (1) \qquad 2\Phi(1) - 1 \quad (2)$$

$$2\Phi(1) - 0,5 \quad (3) \qquad 2\Phi(1) \quad (4)$$

راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سوال‌های ۱۵ و ۱۶ پاسخ دهید.

یک نمونه تصادفی چهارتایی از یک توزیع نرمال با میانگین μ و واریانس σ^2 در دست است.

۱۵- کارآترین برآورد نقطه‌ای برای μ کدام است؟

- (۱) میانگین جامعه
(۲) میانگین نمونه
(۳) میانه نمونه
(۴) میانه جامعه

۱۶- یک برآورد ناوریب برای واریانس جامعه، کدام است؟

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n-1} \quad (2) \qquad \text{واریانس جامعه} \quad (1)$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^4 X_i}{3} \quad (4) \qquad S^2 = \frac{\sum_{i=1}^4 X_i}{4} \quad (3)$$

۱۷- کاربرد حد پایین کرامر رانو، کدام است؟

- (۱) به دست آوردن کارآترین برآوردکننده برای واریانس
(۲) به دست آوردن کارآترین برآوردکننده برای میانگین
(۳) مشخص نمودن کارآترین برآوردکننده برای میانگین
(۴) مشخص نمودن کارآترین برآوردکننده برای واریانس

۱۸- در آمار، از توزیع مربع کای بیشتر برای به دست آوردن فاصله اطمینان برای کدام مورد استفاده می‌شود؟

- (۱) واریانس جامعه
(۲) واریانس نمونه
(۳) میانگین جامعه
(۴) میانگین نمونه

- ۱۹- شرایط استفاده از توزیع تی - استودنت چیست؟
 (۱) نرمال بودن جامعه و معلوم بودن واریانس
 (۲) مربع کای بودن جامعه و معلوم نبودن واریانس
 (۳) نرمال بودن جامعه و معلوم نبودن واریانس
 (۴) دو جمله‌ای بودن جامعه و معلوم نبودن واریانس

- ۲۰- کدام مورد، در خصوص تفاوت برآورد نقطه‌ای و برآورد فاصله‌ای، صحیح است؟
 (۱) تفاوتی ندارند.
 (۲) برآورد فاصله‌ای منطقی‌تر است.
 (۳) برآورد نقطه‌ای منطقی‌تر است.
 (۴) برآورد فاصله‌ای تقریبی است.

تحقیق در عملیات ۱:

- ۲۱- یک مسأله برنامه‌ریزی خطی در فرم استاندارد دارای ۵ متغیر و ۵ محدودیت است. چه تعداد جواب گوشه‌ای موجه دارد؟
 (۱) بی‌نهایت (۲) حدود ۲۰۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵

- ۲۲- مسأله روبرو، دارای چند جواب بهینه است؟
 $Maxz = 4x_1 + 4x_2$
 $2x_1 + 5x_2 \leq 10$
 $3x_1 + 2x_2 \leq 6$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$
 (۱) شش جواب
 (۲) بی‌نهایت جواب
 (۳) هیچ جواب
 (۴) یک جواب

- ۲۳- مسأله برنامه‌ریزی روبرو را در نظر بگیرید. مسأله است.
 $Maxz = 10x_1 + 8x_2$
 $6x_1 + x_2 \leq 8$
 $3x_1 + 2x_2 \leq 4$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$
 (۱) تبه‌گن
 (۲) بدون جواب
 (۳) دارای یک جواب بهینه
 (۴) دارای بی‌نهایت جواب بهینه

- ۲۴- یک مسأله برنامه‌ریزی خطی در جواب نهایی یکی از متغیرهای مصنوعی دارای مقدار غیرصفر است. کدام عبارت در خصوص این مسأله، صحیح است؟
 (۱) جواب مسأله قابل قبول است.
 (۲) مسأله دارای جواب چندگانه است.
 (۳) مسأله دارای منطقه موجه جواب نیست.
 (۴) به دلیل اشتباه محاسباتی، جواب قابل قبول نیست.

- ۲۵- مقادیر (a,b,c,d) در تابلوی بهینه روبرو، کدام است؟
 (۱) (1,2,3,-40)
 (۲) (2,2,3,40)
 (۳) (2,-2,-3,40)
 (۴) (1,-4,0,-40)

	X1	X2	S1	S2	RHS
X1	a				3
S2				1	5
-Z		b	c		D

- ۲۶- برای استخراج مسأله ثانویه برای مسأله اولیه استاندارد، کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) به ازای هر متغیر آزاد در مسأله اولیه، یک محدودیت به فرم نامساوی در مدل ثانویه اضافه می‌شود.
 (۲) به ازای هر متغیر مثبت در اولیه، یک محدودیت به فرم بزرگ‌تر مساوی در ثانویه اضافه می‌شود.
 (۳) به ازای هر متغیر منفی در اولیه، یک محدودیت مساوی در ثانویه اضافه می‌شود.
 (۴) هیچ‌کدام

۲۷- کدام موضوع، در یک مدل شبکه صادق است؟

(۱) در صورت صفر شدن مقدار سمت راست یک محدودیت، هیچ جریانی از گره متناظر آن محدودیت عبور نخواهد کرد.

(۲) در صورت صفر شدن تابع هدف، حداقل یک متغیر اساسی غیرصفر وجود دارد که در دو جهت جریان دارد.

(۳) در صورت صحیح بودن مقادیر سمت راست، جواب‌های مدل صحیح خواهند شد.

(۴) هیچ‌کدام

۲۸- در صورتی که مقادیر سمت راست یک برنامه خطی دو برابر شوند، جواب بهینه مسأله چه تغییری خواهد داشت؟

(۱) دو برابر می‌شود.

(۲) نصف می‌شود.

(۳) تغییری نمی‌کند.

(۴) صفر می‌شود.

۲۹- مسأله زیر را در نظر بگیرید. قیمت سایه‌ای محدودیت اول مسأله، کدام است؟

$$\text{Max } Z = 10x_1 + 4x_2 + 5x_3 \quad \text{صفر (۱)}$$

$$5x_1 - 7x_2 + 2x_3 \geq 50 \quad 2 \text{ (۲)}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \quad 3 \text{ (۳)}$$

$$7/4 \text{ (۴)}$$

۳۰- جواب اولیه مسأله حمل و نقل زیر، بر مبنای کدام روش به دست آمده است؟

جواب اولیه				
	1	2	3	
1	10			10
2	10	20		30
3		0	20	20
	20	20	20	60

مقادیر هزینه				
	1	2	3	
1	5	9	4	10
2	8	3	10	30
3	10	1	5	20
	20	20	20	60

(۱) تخمین راسل

(۲) تخمین فوگل

(۳) حداقل هزینه

(۴) گوشه شمال غربی

۳۱- شبه‌قیمت برای یک محدودیت چیست؟

(۱) میزان کاهش تابع هدف به ازای یک واحد افزایش در موجودی منبع موردنظر

(۲) مقدار افزایش تابع هدف به ازای یک واحد افزایش در موجودی منبع موردنظر

(۳) مقدار تغییر تابع هدف به ازای میانگین تغییر سطح منابع در محدودیت‌ها

(۴) مقدار تغییر سود به ازای تغییر سهم استفاده از منبع

۳۲- کدام ماتریس، وارون پذیر است؟

(۱) رتبه سطری و ستونی، برابر باشد.

(۲) رتبه سطری از رتبه ستونی، کوچک‌تر باشد.

(۳) رتبه سطری بزرگ‌تر از رتبه ستونی باشد.

(۴) هیچ‌کدام

۳۳- اگر وارون ماتریس متناظر با ستون داده‌های متغیرهای اساسی یک مرحله B^{-1} باشد، کدام رابطه برای محاسبه یکی از اجزای تابلو مربوط، صحیح نیست؟

$$C_B B^{-1} a_j \quad (۲) \quad B^{-1} b \quad (۱)$$

$$C_B B^{-1} N - C_N \quad (۴) \quad C_B B^{-1} \quad (۳)$$

۳۴- جواب بهینه مسأله روبرو کدام است؟

$$\text{Max } Z = x_1 - 2x_2 - x_3 \quad 40 \text{ (۱)}$$

$$2x_1 + 6x_2 - x_3 \leq 10 \quad 5 \text{ (۲)}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \quad \text{بی‌کران (۳)}$$

(۴) جواب ندارد.

۳۵- اگر در یک مسأله برنامه‌ریزی خطی با m محدودیت و n متغیر، تمام متغیرهای تصمیم‌گیری دارای حد فوقانی u_j باشند و در نظر داشته باشیم به کمک سیمپلکس عادی مسأله را حل کنیم، تعداد متغیرهایی که به مسأله افزوده می‌شود، کدام است؟

- (۱) $n + m$
 (۲) $2n$
 (۳) m
 (۴) n

۳۶- مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. به ازای چه مقادیری از C_1 و C_2 ، جواب بهینه است؟

$$\text{Max } Z = C_1x_1 + C_2x_2$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 36$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 40$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

(۱) $C_2 = -10, C_1 = -7$
 (۲) $C_2 = 10, C_1 = -7$
 (۳) $C_2 = -10, C_1 = 7$
 (۴) $C_2 = 10, C_1 = 7$

۳۷- در صورتی که یک برنامه خطی دارای جواب متغیرهایی با ران بالا داشته باشد، کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) همیشه مسأله را می‌توان با سیمپلکس شبکه حل کرد.
 (۲) همیشه مسأله را می‌توان با سیمپلکس اولیه حل کرد.
 (۳) همیشه مسأله را می‌توان با سیمپلکس ثانویه حل کرد.
 (۴) همیشه مسأله را می‌توان با سیمپلکس متغیرهای کراندار حل کرد.

۳۸- مسأله روبرو را در نظر بگیرید. ثانویه مسأله

$$\text{Max } Z = 10x_1 + 5x_2$$

$$x_1 - 3x_2 \leq 3$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 10$$

$$x_2 \leq 5$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

به ترتیب دارای چند متغیر و چند محدودیت است؟

- (۱) ۳، ۲
 (۲) ۲، ۲
 (۳) ۲، ۳
 (۴) ۳، ۳

۳۹- جدول نهایی یک مسأله برنامه‌ریزی خطی داده شده است. جواب بهینه مسأله اولیه و ثانویه کدام است؟

	X1	X2	X3	S1	S2	RHS
Z	1			1+M	2	28
X1		1		3	1	3
X2			1	1	-1	4
X3					-2	5

- (۱) $(y_1=1, y_2=2)$ و $(X_1=3, X_2=4, X_3=5)$
 (۲) $(y_1=0, y_2=2)$ و $(X_1=3, X_2=4, X_3=5)$
 (۳) $(y_1=1, y_2=0)$ و $(X_1=3, X_2=4, X_3=5)$
 (۴) $(y_1=1+M, y_2=2)$ و $(X_1=3, X_2=4, X_3=5)$

۴۰- تغییر مقادیر سمت راست در یک برنامه خطی، ممکن است در کدام موارد زیر، اثر بگذارد؟

- (۱) موجه بودن
 (۲) بهینگی
 (۳) موارد ۱ و ۲
 (۴) هیچ کدام