193

F

193F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

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

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

صبح جمعه
۹۲/۱۲/۱۶
دفترچه شماره (۱)

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
سال ۱۳۹۳

مجموعه مهندسی صنایع (کد ۲۳۵۰)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (تحقیق در عملیات ۱ و ۲، آمار و احتمالات ـ طراحی سیستم‌های صنعتی)	۴۵	۱	۴۵

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۱- جدول بهینه مدل برنامه‌ریزی خطی زیر داده شده است.

$$\begin{aligned} \text{Max}.Z &= 2x_1 - x_2 + x_3 \\ \text{s.t.} \quad & 3x_1 + x_2 + x_3 \le 60 \\ & x_1 - x_2 + 2x_3 \le 10 \\ & x_1 + x_2 - x_3 \le 20 \\ & x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0 \end{aligned}$$

	Z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
Z	1	0	0	$\frac{3}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	25
x_4	0	0	0	1	1	-1	-2	10
x_1	0	1	0	$+\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	15
x_2	0	0	1	$-\frac{3}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	5

فرض شود مقادیر سمت راست مدل فوق از $\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 60 \\ 10 \\ 20 \end{bmatrix}$ به $\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 70 \\ 20 \\ 10 \end{bmatrix}$ تغییر یابد. در این صورت، اگر Z^* و $(X^*_1, X^*_2, X^*_3, X^*_4, X^*_5, X^*_6)$ به ترتیب مقدار بهینه تابع هدف و حل بهینه مدل تغییر یافته را نشان دهد، آن‌گاه مقدار Z^* و $X^*_1 + X^*_2 + X^*_3 + X^*_4 + X^*_5 + X^*_6$ به ترتیب کدام‌اند؟

۱) $Z^* = 25$ و ۳۰
۲) $Z^* = 30$ و ۲۵
۳) $Z^* = 30$ و $\frac{130}{3}$
۴) $Z^* = \frac{130}{3}$ و ۳۰

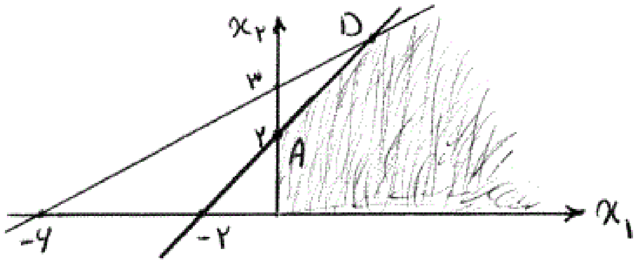
۲- فرض کنید مدل خطی زیر دارای فضای حل باشد.

$$\begin{aligned} \text{Max}.z &= c_1x_1 + c_2x_2 \\ \text{s.t.} \quad & a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1 \\ & a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2 \\ & a_{31}x_1 + a_{32}x_2 = b_3 \\ & x_1, x_2, b_1, b_2, b_3 \ge 0 \end{aligned}$$

اگر $\frac{a_{31}}{a_{32}} \ne \frac{a_{21}}{a_{22}} \ne \frac{a_{11}}{a_{12}}$، آنگاه در مورد دوگان این مسئله چه قضاوتی می‌توان داشت؟

۱) دارای جواب بیکران است.
۲) الزاماً تباهیده است.
۳) جواب بهینه چندگانه دارد.
۴) ممکن است جواب نداشته باشد.

۳- می‌خواهیم عبارت $x_1 + 3x_2$ را در فضای هاشورخورده در شکل زیر ماکزیمم نماییم. این مسأله به فرم کلی نمایش برنامه‌ریزی خطی به کدام صورت زیر قابل بیان است؟



۱)
$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 0\lambda_1 + 6\lambda_2 + 10\lambda_3 - \mu_1 - \mu_2 \\ &\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1 \\ &\lambda_i, \mu_j \geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

۲)
$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 6\lambda_1 + 0\lambda_2 + 14\lambda_3 + \mu_1 + 5\mu_2 \\ &\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1 \\ &\lambda_i, \mu_j \geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

۳)
$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 6\lambda_1 + 14\lambda_2 + 0\lambda_3 + \mu_1 - 5\mu_2 \\ &\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1 \\ &\lambda_i, \mu_j \geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

۴)
$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 6\lambda_1 + 14\lambda_2 + 0\lambda_3 - \mu_1 + 5\mu_2 \\ &\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1 \\ &\lambda_i, \mu_j \geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

۴- دو مسأله برنامه‌ریزی خطی P و P' را به صورت زیر در نظر بگیرید:

$$P\begin{cases} \text{Max } z = cx \\ Ax \leq b \\ x \geq 0 \end{cases} \qquad P'\begin{cases} \text{Max } z' = cx \\ uAx \leq ub \\ x \geq 0 \ , \ u \geq 0 \end{cases}$$

که در آن‌ها A یک ماتریس $(m \times n)$، b یک بردار ستونی $(m \times 1)$، x یک بردار ستونی $(n \times 1)$ و u یک بردار سطری $(1 \times m)$ است. در این صورت می‌توان گفت که اگر P' جواب موجه نداشته باشد:

۱) P بیکران است.

۲) P جواب موجه دارد.

۳) P یا جواب موجه ندارد یا بیکران است.

۴) P نیز جواب موجه ندارد.

۵- فرض کنید که می‌خواهیم مسأله تخصیص منبع زیر را از برنامه ریزی پویا و با حرکت به جلو حل کنیم:

$$\text{Max}.J = \prod_{k=1}^{3}(1+ku(k))$$

$$\text{s.t.} \quad \begin{cases} \sum_{k=1}^{3} u(k) = 5 \\ 0 \le u(k) \le 3 \end{cases}$$

$u(k)$ عدد صحیح است.

تعریف متغیر حالت مرحله k یعنی $x(k)$ عبارت است از:

۱) $x(k)$ همان $u(k)$ است.

۲) $x(k)$ عبارت است از حداکثر مقدار تابع هدف تا مرحله k

۳) $x(k)$ عبارت است از مقداری از منبع (۵) که به مجموع متغیرهای تصمیم مراحل $k, k+1, \ldots, 3$ تخصیص داده شده است.

۴) $x(k)$ عبارت است از مقداری از منبع (۵) که به مجموع متغیرهای تصمیم مراحل $1, 2, \ldots, k$ تخصیص داده شده است

۶- در مسأله تخصیص منبع سوال ۵، پس از حل برنامه‌ریزی پویای مسأله با حرکت به جلو نتیجه می‌شود:

۱) $\text{Max}\, J = 50\,,\; u(3)=3\,, u(2)=2\,,\; u(1)=0$

۲) $\text{Max}\, J = 70\,,\; u(3)=2\,, u(2)=2\,,\; u(1)=1$

۳) $\text{Max}\, J = 80\,,\; u(3)=3\,, u(2)=1\,,\; u(1)=1$

۴) این مسأله از برنامه‌ریزی پویا با حرکت به جلو قابل حل نیست.

۷- تولید کننده‌ای می‌خواهد از محصولات ۱ و ۲ به ترتیب به اندازه X_1 و X_2 واحد تولید کند. او می داند که تقاضا برای محصول ۱ متغیر تصادفی D_1 با تابع چگالی احتمال

$$F_{D_1}(y) = \begin{cases} \frac{1}{5000}(100-y)\,,\; 0 \le y \le 100 \\ 0 \quad \text{در غیر اینصورت} \end{cases}$$

است. توزیع یکنواخت بین ۰ و ۱۰۰ است. قیمت فروش هر واحد از محصول ۱، ۵۰۰۰ ریال و هزینه تولید هر واحد آن ۳۰۰۰ ریال و قیمت فروش هر واحد از محصول ۲، ۱۰۰۰ ریال و هزینه تولید هر واحد آن ۵۰۰ ریال می‌باشند. بودجهٔ این تولید کننده برای تولید محصولات ۱و ۲، ۱۵۰۰۰۰ ریال است. هدف این تولید کننده این است که X_1 و X_2 را چنان تعیین کند که متوسط سود حاصل از فروش این دو محصول، با در نظر گرفتن محدودیت بودجه، ماکزیمم شود. تابع هدف این مسأله کدام است؟

۱) $\text{Max}.E(z) = \frac{1}{6}X_1^3 - 50X_1^2 + 5000X_1 - 5X_2^2 + 1000X_2$

۲) $\text{Max}.E(z) = \frac{1}{6}X_1^3 - 50X_1^2 + 2000X_1 - 5X_2^2 + 500X_2$

۳) $\text{Max}.E(z) = -\frac{299}{6}X_1^2 + 2000X_1 - 5X_2^2 + 500X_2$

۴) $\text{Max}.E(z) = -50X_1^2 + 2000X_1 - 5X_2^2 + 500X_2$

۸- در مسأله برنامه‌ریزی غیر خطی سؤال ۷، جواب بهینه متغیرهای X_1 و X_2 عبارت است از:

۱) $X_1^* = ۳۳/۳۳$, $X_2^* = ۵۰$

۲) $X_1^* = ۲۲/۵۴$, $X_2^* = ۵۰$

۳) $X_1^* = ۱۷۷/۴۶$, $X_2^* = ۵۰$

۴) شرایط Kuhn – Tucker برای حل این مسأله جوابی ندارد.

۹- در مسأله برنامه‌ریزی خطی سوال ۷، مقدار بهینه تابع هدف عبارت است از:

۱) $Max.E(z) = ۲۹۷۸۶/۵۴$

۲) $Max.E(z) = ۲۸۱۶۲۷/۳۳$

۳) $Max.E(z) = ۳۴۰۸۶$

۴) حداکثر متوسط سود قابل محاسبه نیست.

۱۰- فرمانده یک پادگان نظامی می‌خواهد برای سربازان آن پادگان پوتین سفارش دهد. این فرمانده می‌تواند پوتین‌های با سه اندازه کوچک، متوسط و بزرگ سفارش دهد. اگر چه او دقیقاً نمی‌داند که به چه تعدادی از هر اندازه پوتین نیاز دارد، ولی می‌داند که تقاضا برای سه اندازه پوتین از یکدیگر مستقل است و تقاضا برای هر اندازه پوتین دارای توزیع احتمالی پیوسته یکنواخت بین صفر و سه هزار جفت است. هدف فرمانده این است که بودجه چهار هزار تومانی خود را به سه اندازه پوتین چنان تخصیص دهد که تعداد متوسط سربازانی را که پوتین مناسب نصیبشان می‌شود، ماکزیمم کند. فرض کنید که هزینه پوتین کوچک جفتی یک تومان، پوتین متوسط جفتی دو تومان و پوتین بزرگ جفتی چهار تومان، تعداد سفارش داده شده از پوتین اندازه $X_i = i$ وقتی‌که i برابر ۱و ۲و ۳ به ترتیب برای پوتین اندازه کوچک، متوسط و بزرگ است. همچنین اگر Z_i برابر تعداد سربازانی که صاحب پوتین مناسب از اندازه i شده‌اند باشد. رابطه Z_i با X_i و D_i کدام است؟(تقاضا برای پوتین اندازه $D_i = i$)

۱) $Z_i = Min.(X_i, D_i)$

۲) $Z_i = E(D_i)$

۳) $Z_i = Max.(X_i, D_i)$

۴) $Z_i = \frac{X_i + D_i}{۲}$

۱۱- در سوال ۱۰، تابع هدف مسأله به صورت تابع معینی از X_1 و X_2 و X_3 کدام است؟

۱) $Max.E(Z) = -\frac{۱}{۱۵۰۰}(X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)$

۲) $Max.E(Z) = \frac{۱}{۶۰۰}(X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)$

۳) $Max.E(Z) = X_1 + X_2 + X_3 - \frac{۱}{۶۰۰۰}(X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)$

۴) $Max.E(z) = X_1 + X_2 + X_3 - \frac{۱}{۳۰۰۰}(X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)$

۱۲- در سوال ۱۰، مقادیر بهینه متغیرهای X_1 و X_2 و X_3 چقدر است؟

۱) $X_1^* = 1000 \,,\quad X_2^* = 0 \,,\, X_3^* = 750$

۲) $X_1^* = X_2^* = X_3^* = \frac{4000}{7}$

۳) $X_1^* = 0 \,,\quad X_2^* = 1000 \,,\, X_3^* = 500$

۴) $X_1^* = 2000 \,,\quad X_2^* = 1000 \,,\, X_3^* = 0$

۱۳- در سوال ۱۰، فرض کنید ضرایب لاگرانژ مربوط به محدودیت بودجه، شرط علامت روی X_1، X_2 و X_3 به ترتیب برابر μ_1، μ_2، μ_3 و μ_4 باشند. با افزایش یک واحد به بودجه ۴۰۰۰ تومانی، حداکثر تابع هدف چقدر افزایش می‌یابد؟

۱) $\frac{1}{3}$　　۲) $\frac{1}{7}$

۳) ۰　　۴) ۱

۱۴- با توجه به اطلاعات داده شده در سوال ۱۰ و ضرایب لاگرانژ تعریف شده در سوال ۱۳، مقادیر بهینه μ_2 و μ_3 و μ_4 چقدر است؟

۱) $\mu_2^* = \frac{1}{3} \,,\quad \mu_3^* = 0 \,,\, \mu_4^* = 0$

۲) $\mu_2^* = \mu_3^* = \mu_4^* = 0$

۳) $\mu_2^* = 0 \,,\quad \mu_3^* = \frac{1}{3} \,,\, \mu_4^* = 0$

۴) $\mu_2^* = 0 \,,\quad \mu_3^* = 0 \,,\, \mu_4^* = \frac{1}{3}$

۱۵- با توجه به اطلاعات داده شده در سوال ۱۰ و جواب به دست آمده در سوال ۱۲، آیا جواب مزبور جواب بهینه مسأله است؟ چرا؟

۱) جواب سوال ۱۲ جواب بهینه مسأله است، زیرا تابع هدف مقعر قطعی و مجموعه قابل قبول محدب است.

۲) جواب سوال ۱۲ جواب بهینه مسأله است، زیرا تابع هدف محدب قطعی و مجموعه قابل قبول محدب است.

۳) جواب سوال ۱۲ ممکن است جواب بهینه مسأله نباشد، زیرا تابع هدف مسأله غیر خطی است.

۴) جواب سوال ۱۲ قطعاً جواب بهینه مسأله نیست، زیرا شرایط kuhn – Tucker همیشه فقط شرایط لازم حل مسأله است.

۱۶- فرض کنید A و B پیشامدهای مستقل با احتمالات $P(A) = 0/2$، $P(B) = 0/3$ باشند. اگر پیشامد D را به صورت «رخداد A یا B اما نه هر دوی آن‌ها» تعریف کنیم، $P(A|D)$ کدام است؟

۱) $0/2$
۲) $\frac{7}{19}$
۳) $\frac{7}{22}$
۴) $\frac{7}{25}$

۱۷- فرض کنید متغیر تصادفی X دارای توزیع یکنواخت روی فاصله $(0,1)$ باشد. همچنین فرض کنید توزیع شرطی Y به شرط $X = x$ دو جمله‌ای با پارامترهای n و $P = x$ باشد. میانگین و واریانس Y به ترتیب برابرند با:

۱) $\frac{1}{2}$, $\frac{n(n+1)}{12}$
۲) $\frac{n}{2}$, $\frac{n(n-1)}{12}$
۳) $\frac{n}{2}$, $\frac{n(n+2)}{12}$
۴) $\frac{1}{2}$, $\frac{n(n+2)}{12}$

۱۸- یک جفت تاس را آنقدر پرتاب می‌کنیم تا ۳۰ بار جفت شش بیاید. احتمال تقریبی آنکه لااقل ۱۰۸۰ بار پرتاب لازم باشد، کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$
۲) تقریباً $0/3$
۳) تقریباً صفر
۴) غیرقابل محاسبه

۱۹- جعبه‌ای شامل m توپ سیاه است. در هر مرحله یک توپ سیاه از جعبه خارج و به جای آن توپ جدید که با احتمال p سیاه و با احتمال $(1-p)$ سفید است، جایگزین می‌کنیم. متوسط تعداد مراحل موردنیاز برای آنکه در جعبه هیچ توپ سیاهی باقی نماند، کدام است؟

۱) mp
۲) $\frac{m}{1-p}$
۳) $m(1-p)$
۴) $\frac{m}{p}$

۲۰- عددی به تصادف از بازهٔ $(0,1)$ انتخاب کرده و آن را با X نشان می‌دهیم. اگر $X = x$ باشد، سکه‌ای که احتمال شیر آمدن آن x است را n بار پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه k بار شیر بیاید کدام است؟

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

-۲۱ فرض کنید در شهری N زوج (زن و شوهر) زندگی می‌کنند. اگر در طی یک سال n نفر از آن‌ها فوت شوند، امید ریاضی تعداد زوج‌هایی که هر دو آن‌ها فوت شده‌اند، کدام است؟

۱) $\dfrac{N\binom{N-۱}{n-۱}}{\binom{N}{n}}$

۲) $\dfrac{N\binom{۲N-۲}{n-۱}}{\binom{۲N}{۲n}}$

۳) $\dfrac{N\binom{۲N-۲}{n-۲}}{\binom{۲N}{۲n}}$

۴) $\dfrac{N\binom{۲N-۲}{n-۲}}{\binom{۲N}{n}}$

-۲۲ $X_۱$ و $X_۲$ دو متغیر تصادفی مستقل با توزیع یکسان $U(۰,۱)$ می‌باشند. اگر $Y = \max(X_۱, X_۲)$ باشد. توزیع Y کدام است؟

۱) $N(۰/۵,۱)$

۲) $Beta(۱,۲)$

۳) $Beta(۲,۱)$

۴) $Beta(۱,۱)$

-۲۳ فرض کنید $X_۱$، $X_۲$، ... دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی پیوسته مستقل با توزیع یکسان باشند. در نمونه nام که $n > ۰$ یک «رکورد» با اندازه X_n ثبت می‌شود، اگر $X_n > \max(X_۱, ..., X_{n-۱})$ باشد. اگر فرض کنیم $X_۰ = -\infty$ و N_n تعداد رکوردها در یک نمونه‌گیری n تایی با ترتیب $X_۱$، $X_۲$، ...، X_n از توزیع فوق باشد، $E(N_n)$ کدام است؟

۱) $۱+(\frac{۱}{۲})^{n-۱}$

۲) $۱+(\frac{۱}{۲})^{n}$

۳) ۲

۴) $۲-(\frac{۱}{۲})^{n-۱}$

-۲۴ فرض کنید $X_۱$، ...، X_n و $W_۱$، ...، W_n دو نمونه تصادفی مستقل از هم از توزیع‌های به ترتیب نمایی منفی با انحراف معیار ۲ و $N(۰,۱)$ باشند. اگر $Y = \sum_{i=۱}^{n} X_i$، $Z = \sum_{i=۱}^{n} W_i$، $A = \sqrt{\frac{۲}{Y}}Z$ و $B = \frac{۲Z^۲}{Y}$ باشند، گزینه صحیح کدام است؟

۱) $P(A < ۱) > P(B < ۱)$

۲) $P(B > ۱) < P(A > ۱)$

۳) $P(B < ۱) > P(A < ۱)$

۴) $P(A > ۱) = P(B > ۱)$

۲۵- متغیرهای تصادفی مستقل X و Y از توزیع نرمال با پارامترهای نامعلوم پیروی می‌کنند. برای مقایسهٔ واریانس‌های این دو توزیع، یک فرض آماری یک طرفه در دست آزمایش قرار دارد. اندازهٔ نمونهٔ تصادفی از X و Y، به ترتیب ۱۰ و ۱۲ است. کدام یک از نواحی پذیرش ارایه شده در زیر نمی‌تواند یک ناحیهٔ پذیرش منطقی در این مسأله باشد؟

۱) $[\text{۰/۰}, \text{۱/۲}]$
۲) $(-\infty, \text{۰/۸۳}]$
۳) $(-\infty, \text{۳۲/۱}]$
۴) $[\text{۰/۸۳}, +\infty)$

۲۶- در تحلیل رگرسیون تأثیر .... متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته بررسی می‌شود. و در تحلیل مسیر تأثیر .... متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱) مستقیم ـ مستقیم
۲) مستقیم ـ مستقیم و غیرمستقیم
۳) غیرمستقیم ـ مستقیم
۴) غیرمستقیم ـ غیرمستقیم

۲۷- افزایش تعداد متغیرهای مستقل در معادله رگرسیون، در صورتی که بین متغیرهای مستقل وابستگی .... باعث .... دقت پیش‌بینی خواهد شد.

۱) وجود داشته باشد ـ کاهش
۲) وجود نداشته باشد ـ ثابت باقی ماندن
۳) وجود نداشته باشد ـ افزایش
۴) ارتباطی به استقلال متغیرهای مستقل ندارد ـ ثابت باقی ماندن

۲۸- فرض کنید با استفاده از روش Bootstrap t، می‌خواهیم یک برآورد فاصله‌ای ۹۵٪ برای میانگین یک جامعه با توزیع غیرنرمال به دست آوریم. اگر $\bar{X}$ و s میانگین و انحراف معیار نمونه را نشان دهند و داشته باشیم:

$$U = \text{۰/۹۷۵}B\ ,\ L = \text{۰/۰۲۵}B\ ,\ T^*_{(1)} \le \dots \le T^*_{(B)}\ ,\ T^* = \frac{\bar{X}^* - \bar{X}}{\frac{s^*}{\sqrt{n}}}$$

آن گاه کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند برآورد بهتری حاصل نماید؟

۱) $\left(\bar{X} - T^*_{(U)}\frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} - T^*_{(L)}\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$

۲) $\left(\bar{X} - T^*_{(U)}\frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} + T^*_{(L)}\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$

۳) $\left(\bar{X} - T^*_{(L)}\frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} + T^*_{(U)}\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$

۴) $\left(\bar{X} + T^*_{(L)}\frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} + T^*_{(U)}\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$

۲۹- اگر برای بررسی آزمون فرض $H_0: \theta = \theta_0$ در مقابل $H_1: \theta = \theta_1$، $(\theta_0 < \theta_1)$ در مورد توزیع $f_\theta(x) = \theta^x(1-\theta)^{n-x}$ از آزمون نسبت احتمال متوالی (دنباله‌ای) SPRT استفاده شود، کدام گزینه شرایط لازم برای ادامه نمونه‌گیری را نشان می‌دهد؟ (c_0 و c_1 عدد ثابت هستند)

۱) $c_0 + un < x < c_1 + un$ جایی که $h = \dfrac{\theta_1(1-\theta_0)}{\theta_0(1-\theta_1)}$, $u = \dfrac{\ln\left[\dfrac{(1-\theta_0)}{(1-\theta_1)}\right]}{\ln h}$

۲) $c_0 - un < x < c_1 + un$ جایی که $h = \dfrac{\theta_1(1-\theta_0)}{\theta_0(1-\theta_1)}$, $u = \dfrac{\ln h}{\ln\left[\dfrac{(1-\theta_0)}{(1-\theta_1)}\right]}$

۳) $c_0 + un < x < c_1 + un$ جایی که $h = \dfrac{\theta_1(1-\theta_0)}{\theta_0(1-\theta_1)}$, $u = \dfrac{\ln\left[\dfrac{(1-\theta_0)}{(1-\theta_1)}\right]}{\ln h}$

۴) $c_0 - un < x < c_1 + un$ جایی که $h = \dfrac{\theta_1(1-\theta_0)}{\theta_0(1-\theta_1)}$, $u = \dfrac{\ln h}{\ln\left[\dfrac{(1-\theta_0)}{(1-\theta_1)}\right]}$

۳۰- اگر از الگوریتم تک مرحله‌ای برآوردگر M (M-Estimator) در مورد داده‌های ۲۴ و ۵۳ و ۳ و ۸ و ۴ استفاده شود، مقدار برآوردگر M با تابع هابر تقریباً برابر خواهد بود با:

۱) ۲۴
۲) ۲۲
۳) ۱۶
۴) ۱۴

۳۱- در طراحی صنعتی یک واحد، نسبت گردش موجودی کدام است؟

۱) $\dfrac{\text{موجودی سالانه}}{\text{زمان}}$

۲) $\dfrac{\text{میانگین قیمت}}{\text{مجموع هزینه}}$

۳) $\dfrac{\text{گردش نقدی شرکت}}{\text{میانگین موجودی}}$

۴) $\dfrac{\text{قیمت تمام‌شده کالای فروش رفته}}{\text{میانگین موجودی اول و پایان دوره}}$

۳۲- **نسبت اهرمی ـ نیروی مالی به‌صورت زیر است:**

$$\text{نیروی مالی} = \frac{\text{کل بدهی}}{\text{حقوق صاحبان سهام بدهی}}$$

بنابراین ....

۱) هر چه بیشتر باشد نشانگر این است که شرکت نیروی مالی بیشتری دارد.

۲) هر چه نسبت بیشتر باشد به ورشکستگی نزدیکتر است.

۳) هرچه کمتر باشد نیروی مالی شرکت بالاتر است.

۴) تأثیر چندانی در نیروی مالی شرکت ندارد.

۳۳- **یکی از معایب سیستم کانبان عبارتست از:**

۱) این سیستم منعطف می‌باشد.

۲) سیستم کانبان در همه سیستم‌ها کاربرد ندارد.

۳) تمرکز سیستم کانبان بر تکنولوژی‌های فرآیند استوار نمی‌باشد.

۴) کانبان روشی است که تنها در یک سیستم تولید تکراری، به‌طور موفقیت‌آمیز عمل می‌کند.

۳۴- **با توجه به جدول زیر و با استفاده از روش‌های هموارسازی نهایی و روش میانگین وزن‌دار، مقدار نیاز(تقاضا) برای سال ۱۳۹۰ چقدر است؟ (از چپ به راست روش هموار سازی نهایی و سپس روش میانگین وزن‌دار)**

سال	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
مقدار نیاز به کالا (بر حسب تن)	۱۴۰۰	۱۶۰۰	۱۸۰۰	؟
وزن	۱	۲	۳	-

۱) ۱۵۸۸ و ۱۶۴۷
۲) ۱۵۶۲ و ۱۶۶۷
۳) ۱۵۵۴ و ۱۶۹۰
۴) ۱۵۲۲ و ۱۶۰۲

۳۵- **فرض کنید کالایی دارای نرخ تقاضای ثابتی به مقدار ۲۴ هزارتن در سال است. هزینه نگهداری هر واحد کالا در سال ۲۰ واحد پولی و هزینه سفارش دهی آن برابر با ۳۰ هزار واحد پولی می‌باشد. با استفاده از مدل مقدار سفارش اقتصادی، مقدار بهینه سفارش و همچنین کمینه هزینه‌های محتمل شده به سازمان چقدر می‌باشند؟**

۱) $Q = ۸۵۷۴/۳۰,\ TIC = ۱۷۸۴۱۶/۴$

۲) $Q = ۸۴۸۵/۲۸,\ TIC = ۱۶۹۷۰۵/۶$

۳) $Q = ۸۳۳۴۱/۵,\ TIC = ۱۶۱۴۳۲/۷$

۴) $Q = ۸۷۳۱۰/۴,\ TIC = ۱۸۴۳۱۲/۳$

۳۶- **کـدام راهبـرد بیـانگر ناحیـه ۳ در مختصـات SWOT مـی‌باشـد؟ (استراتژی‌های WO)**

۱) حداکثر استفاده از فرصت‌های بیرونی با به‌کارگیری نقاط قوت سازمان

۲) راهبردهای استفاده از نقاط قوت سازمان برای پیشگیری از مواجه با تهدیدها

۳) راهبردهایی برای به حداقل رساندن زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف درونی

۴) راهبردهای استفاده از مزیت‌های بالقوه‌ای که در فرصت‌های محیطی نهفته است برای جبران نقاط ضعف موجود در سازمان

۳۷- **هزینه ثابت تولیدی محصولی ۱۲۰٫۰۰۰ واحد پولی و هزینه متغیر هر واحد تولیدی ۶۰۰۰ واحد پولی می‌باشد، اگر نقطه سر به سر آن در ۲۰۰۰ واحد تولیدی به دست آید، قیمت فروش آن محصول باید .... واحد پولی باشد.**

۱) ۶۶۰

۲) ۵۴۰

۳) ۶۰۲

۴) ۵۰۰

۳۸- **فرض کنید تسهیلات موجود در کارخانه‌ای در نقاط (۰,۰)، (۲,۵) و (۶,۹) قرار دارند. در نظر است تسهیل جدیدی در کارخانه جابایی شود. با توجه به آنکه میزان مراودات تسهیل جدید با تسهیلات موجود عبارتند از ۲ و ۲ و ۱ و نوع فاصله بین تسهیلات اقلیدسی فرض شده است. محل بهینه قرارگیری تسهیل جدید کدام است؟**

۱) (۲,۳) با $u_k = ۰/۸۵$

۲) (۱,۴/۳) با $u_k = ۱/۱۵$

۳) (۲,۵) با $u_k = ۰/۸۵$

۴) (۲,۵) با $u_k = ۱/۱۵$

۳۹- **اگر ۵ قلم کالا و ۲۱ مکان تخصیص در مسأله موجود باشد، تعداد متغیرها و محدودیت‌های مسأله تخصیص تعمیم یافته به ترتیب از چپ به راست کدام است؟**

۱) ۱۰۵ و ۱۳

۲) ۱۰۵ و ۲۶

۳) ۱۳ و ۱۰۵

۴) ۲۶ و ۱۰۵

۴۰- **الگوریتم الزینگا ـ هرن برای چه نوع فاصله‌ای استفاده می‌شود؟**

۱) مسافت اقلیدسی

۲) مسافت متعامد

۳) مسافت مجذور اقلیدسی

۴) برای هر سه مورد

۴۱- به منظور استقرار دو ماشین مشابه که قرار است به ۵ مشتری سرویس‌دهی داشته باشند، ۵ نقطه نامزد شده است اما ماتریس هزینه ـ فاصله مربوط به ۵ نقطه نامزد و ۵ مشتری به صورت زیر است. بهترین مکان استقرار برای این دو ماشین کدام است؟

* مکان‌های نامزد عبارتند از (۱)، (۲)، (۳)، (۴)، (۵) و مشتریان عبارتند از A، B، C، D، E

* دو ماشین هم محدودیت ظرفیت ندارند.

$$\begin{array}{c} \\ A \\ B \\ C \\ D \\ E \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccccc} (۱) & (۲) & (۳) & (۴) & (۵) \end{array} \\ \begin{bmatrix} ۵۰ & ۳۰ & ۲۰ & ۸۰ & ۵۰ \\ ۱۵ & ۲۵ & ۱۰ & ۳۰ & ۳۵ \\ ۷۵ & ۳۰ & ۰ & ۱۵ & ۰ \\ ۴۰ & ۲۰ & ۱۶۰ & ۴۰ & ۶۰ \\ ۹۰ & ۶۰ & ۱۲۰ & ۰ & ۱۲۰ \end{bmatrix} \end{array}$$

۱) ۲ و ۴

۲) ۱ و ۳

۳) ۱ و ۲

۴) ۳ و ۴

۴۲- در مسأله QAP با داده‌های زیر $\overline{TC}$ مینیمم هزینه برای $TC(a)$ می‌باشد. یک حد پایین خوب برای $\overline{TC}$ کدام است؟

$$C = \begin{pmatrix} ۱ & ۲ & ۱ \\ ۳ & ۲ & ۲ \\ ۱ & ۳ & ۴ \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} ۰ & ۲ & ۳ \\ ۲ & ۱ & ۰ \\ ۳ & ۱ & ۰ \end{pmatrix} \quad W = \begin{pmatrix} ۰ & ۱ & ۳ \\ ۱ & ۰ & ۴ \\ ۳ & ۴ & ۰ \end{pmatrix}$$

C هزینه استقرار ثابت، D ماتریس فاصله و W ماتریس هزینه در هر واحد فاصله می‌باشد.

۱) ۱۷/۵

۲) ۱۸

۳) ۱۹

۴) ۲۲

۴۳- می‌خواهیم به تجهیزات موجود در سطح کارگاهی یک تجهیز جدید اضافه کنیم. مکان مختصاتی تجهیزات موجود عبارتند از:

$$P_۱ = (۳,۲), P_۲ = (۲,۴), P_۳ = (۵,۸), P_۴ = (۸,۳)$$

اگر تجهیز جدید با تجهیزات موجود به صورت زیر رابطه داشته باشد:

$$W_۱ = ۲W_۲ \quad , \quad W_۳ = ۲W_۴$$

و مکان بهینه استقرار ماشین جدید نقطه $(۲,۲)$ باشد، کدام یک از روابط زیر بین $W_۳$ و $W_۴$ صادق است؟ فرض کنید فاصله به صورت مجذور فاصله مستقیم در نظر گرفته می‌شود.

۱) $W_۳ = W_۴ = ۰$

۲) $W_۳ = \frac{W_۴}{۳}$

۳) $W_۳ = ۲W_۴$

۴) $W_۳ = \frac{۱}{۲}W_۴$

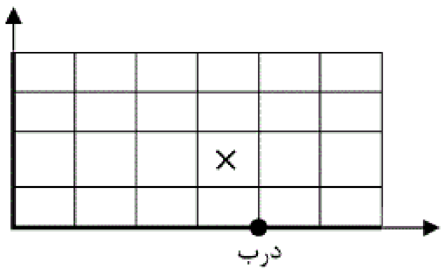
۴۴- ۵ منطقه جمعیتی است که در مکان‌های زیر استقرار دارند. قرار است یک سیستم فرستنده رادیویی این ۷ منطقه را تحت پوشش قرار دهد.

$$P_۱ = (۱,۱), P_۲ = (۲,۲), P_۳ = (۴,۰), P_۴ = (۳,۳)$$
$$P_۵ = (۷,۱), P_۶ = (۴,۴), P_۷ = (۴,۶)$$

محل بهینه استقرار این فرستنده رادیویی کجا می‌باشد؟

۱) $(۴,۲/۶)$
۲) $(۴/۲,۳)$
۳) $(۴,۳)$
۴) $(۳/۸,۲/۵)$

۴۵- قرار است در انباری که مساحت آن ۶×۴ بلوک به صورت زیر است سه نوع کالا A، B و C نگهداری شوند اگر درب این انبار در نقطه $(۴,۰)$ باشد و نرخ رفت و آمد کالای A سه برابر کالای C و نرخ رفت و آمد کالای B دو برابر C باشد و مساحت لازم برای نگهداری کالای A برابر ۱۲ بلوک، کالای B برابر ۸ بلوک و کالای C برابر ۴ بلوک باشد، بلوک × به کدام کالا اختصاص می‌یابد؟



۱) کالای A
۲) کالای B
۳) کالای C
۴) تفاوتی برای سه کالای A، B و C نمی‌کند.