



کد کنترل

527

F

آزمون (نیمه‌مترکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

مهندسی صنایع (کد ۲۳۵۰)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - تحقیق در عملیات (۲و۱) - تئوری احتمالات و آمار مهندسی - طراحی سیستم‌های صنعتی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (تحقیق در عملیات (۱ و ۲) - تئوری احتمالات و آمار مهندسی - طراحی سیستم‌های صنعتی):

۱- A یک ماتریس $n \times n$ است که در رابطه $A^3 - 4A^2 + 3A - 5I = 0$ صدق می‌کند.

اگر $\alpha A^3 + \beta A^2 + \gamma A + \delta I$ معکوس ماتریس A باشد، مقدار $\alpha + \beta + \gamma + \delta$ کدام است؟

(۱) $-\frac{5}{2}$ (۲) صفر (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۱

۲- چند گزاره در مورد تابع زیر صادق است؟

$$f(x, y, z) = \frac{1}{2}x^4 - xy + y^2 - xz + z^2 - x + 3$$

- تابع دو نقطه بحرانی دارد.

- تابع نقطه بیشینه محلی ندارد.

- یک نقطه زین‌اسبی دارد.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۳- مدل بهینه‌سازی و بخشی از درخت حل آن به روش شاخه‌وکران در ادامه داده شده است.

$$\max z = x_1 + 2x_2 - x_3$$

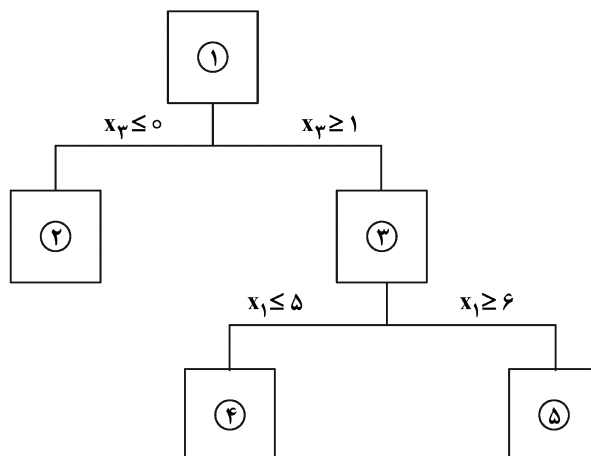
$$\text{s.t.: } 5x_1 + 8x_2 \leq 60$$

$$x_1 - 8x_3 \leq 0$$

$$x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \text{ صحیح و } x_3 = 0 \text{ یا } 1$$

$$x_3 = 0 \text{ یا } 1$$



کدام گره مرتبط با جدول سیمپلکس زیر است؟

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
x_3	0	0	1	$\frac{1}{40}$	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{5}$	0
x_1	1	0	0	$\frac{1}{5}$	0	$-\frac{8}{5}$	0
x_2	0	1	0	0	0	1	0
x_7	0	0	0	$-\frac{1}{40}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{5}$	1

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴- برای خطی سازی محدودیت زیر

$$XYZ = 0$$

حداقل چه تعداد متغیر و محدودیت نیاز است؟ X ، Y و Z متغیرهای عدد صحیح با مقادیر کوچک تر از ۱۰ هستند (محدودیت های نامنفی بودن این متغیرها در حال حاضر موجود هستند).

$$5 \quad (1)$$

$$7 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$8 \quad (4)$$

۵- فاصله دورترین نقطه روی بیضی $1 = \Delta x^2 + 8xy + \Delta y^2$ ، از مبدأ مختصات کدام است؟

$$\frac{1}{\sqrt{18}} \quad (1)$$

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

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

$$1 \quad (4)$$

۶- تعداد تکرارهای لازم برای یافتن مقدار بهینه تابع هدف مدل بهینه سازی زیر از روش سیمپلکس دوگان کدام است؟

$$\min z = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 5x_4$$

$$\text{s.t.} \quad x_1 - x_2 + x_3 - x_4 \geq 10$$

$$x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 \geq 6$$

$$3x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 6x_4 \geq 15$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۷- چه تعداد از مجموعه های مشخص شده در زیر، زیرفضای خطی برای \mathbb{R}^3 هستند؟

$$1) x + 2y - 3z = 4$$

$$2) \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z}{4}$$

$$3) x + y + z = 0, x - y + z = 1$$

$$4) x = -z, x = z$$

$$5) x^2 + y^2 = z$$

$$0 \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

۸- دو مجموعه زیر را برای $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ در نظر بگیرید.

$$S_\alpha = \{x \in \mathbb{R}^n : f(x) \leq \alpha, \alpha \in \mathbb{R}\}$$

$$H = \{(x, t) \in \mathbb{R}^{n+1} : f(x) \leq t\}$$

چه تعداد از گزاره‌های زیر، همواره درست است؟

الف) اگر f محدب باشد، آنگاه H محدب است.

ب) به ازای همه $\alpha \in \mathbb{R}$ اگر S_α محدب باشد، آنگاه f محدب است.

ج) اگر H محدب باشد، آنگاه f محدب است.

د) اگر f محدب باشد، به ازای همه $\alpha \in \mathbb{R}$ ، S_α محدب است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۹- به ازای $r = 100$ ، مقدار بهینه مدل بهینه‌سازی زیر تقریباً چند است؟

$$\max z = 20x_1 + 16x_2 - 2x_1^2 - x_2^2 - (x_1 + x_2)^2 - r \max\{x_1 + x_2 - 5, 0\} \\ - r \max\{-x_1, 0\} - r \max\{-x_2, 0\}$$

۴۰ (۱)

۴۲ (۲)

۴۴ (۳)

۴۶ (۴)

۱۰- تابع هدف یک مسئله تصمیم‌گیری به شکل زیر است:

$$z(t) = E(c \max\{t - \zeta, 0\} + k \max\{\zeta - t, 0\}) = \int_0^t c(t-x)f(x) dx + \int_t^\infty k(x-t)f(x) dx$$

که در آن k و c اعداد مثبت، f تابع چگالی احتمال متغیر تصادفی نامنفی ζ ($f(x) \geq 0, \int_0^{+\infty} f(x) dx = 1$) و

$t > 0$ متغیر تصمیم است که باید به نحوی انتخاب شود که $z(t)$ کمینه شود. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد

این مسئله درست است؟

الف) تابع $z(t)$ محدب است.

ب) جواب بهینه t^* در رابطه $\int_0^{t^*} f(x) dx = \frac{c}{k+c}$ صدق می‌کند.

ج) مسئله فاقد جواب بهینه می‌تواند باشد.

۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۱۱- در جواب بهینه غیرتباهیده مدل زیر، x_1, x_2, x_3 و S_1, S_2, S_3 متغیرهای پایه‌ای هستند (S_1 و S_2 به ترتیب متغیرهای لقی محدودیت‌های اول و سوم هستند). کدام مورد نمی‌تواند برقرار باشد (همه ضرایب ماتریس مثبت هستند)؟

$$\max z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3$$

$$\text{s.t.:} \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \geq b_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \leq b_3$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

$$a_{22}c_3 > a_{23}c_2 \quad (2) \quad c_3 < 0 \quad (1)$$

$$\frac{c_3}{a_{23}} < \frac{c_1}{a_{21}} \quad (4) \quad \frac{a_{13}}{a_{23}} < \frac{b_1}{b_2} \quad (3)$$

۱۲- اگر x_1^*, x_2^*, x_3^* جواب بهینه مدل زیر باشد، مقدار $x_1^* + x_2^* + x_3^*$ کدام است؟

$$\max z = 60x_1 + 30x_2 + 20x_3$$

$$\text{s.t.:} \quad 8x_1 + 6x_2 + x_3 \leq 48$$

$$4x_1 + 2x_2 + 1/5x_3 \leq 20$$

$$2x_1 + 1/5x_2 + 0/5x_3 \leq 8$$

$$x_2 \leq 5$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

$$10 \quad (2) \quad 8 \quad (1)$$

$$14 \quad (4) \quad 12 \quad (3)$$

۱۳- در صورت حل مسئله حمل‌ونقل زیر توسط سیمپلکس با آغاز از نقطه حاصل از روش شمال‌غربی، بعد از یک

مرحله چه میزان تابع هدف بهبود می‌یابد؟

۸	۶	۱۰	۹	۳۵
۹	۱۲	۱۳	۷	۵۰
۱۴	۹	۱۶	۵	۴۰
۴۵	۲۰	۳۰	۳۰	

$$20 \quad (1)$$

$$40 \quad (2)$$

$$60 \quad (3)$$

$$80 \quad (4)$$

۱۴- در صورت حل مدل عدد صحیح زیر با استفاده از روش صفحات برشی گومری، حداقل چه تعداد برش لازم است تا جواب بهینه حاصل شود؟

$$\max z = 8x_1 + 5x_2$$

$$\text{s.t.:} \quad x_1 + x_2 \leq 6$$

$$9x_1 + 5x_2 \leq 45$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \text{ صحیح و}$$

$$2 \quad (2) \quad 1 \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (4) \quad 3 \quad (3)$$

۱۵- به دنبال برنامه ریزی تولید یک کالای فصلی و لوکس در دو ماه ۱ و ۲ به منظور بیشینه سازی ارزش انتظاری سود هستیم. هزینه تولید هر واحد از این کالا ۱۰۰۰ واحد، قیمت فروش آن ۲۰۰۰ واحد، هزینه نگهداری ماهانه آن ۱۰۰ و هزینه اسقاطی آن ۵۰۰ واحد در ابتدای ماه سوم (در صورت عدم فروش در دو ماه اول) است. ظرفیت تولید در هر ماه ۲ عدد است. زمان مورد نیاز برای تولید نسبت به کل ماه ناچیز است و می تواند تقاضای هر ماه را اول آن ماه تأمین کرد (بنابراین جمع میزان تولید در هر ماه و موجودی اولیه آن ماه از ۳ بیشتر نمی شود). توزیع تقاضای ماهانه برای این کالا به صورت زیر است:

تقاضا	۰	۱	۲	۳
احتمال	۰/۲۵	۰/۴	۰/۲	۰/۱۵

فرض کنید I_1 ، I_2 و I_3 موجودی در اول ماه های ۱، ۲ و ۳ را به ترتیب نشان دهند. مسئله فوق با روش برنامه ریزی پویا حل شده است و جداول زیر مشخص شده اند. مقدار x کدام است؟

I_3	عایدی	تولید	I_2	عایدی	تولید	I_1	عایدی	تولید
۰	۰	-	۰	۶۰۰	۱	۰	x	y
۱	۵۰۰	-	۱	۱۶۰۰	۰			
۲	۱۰۰۰	-	۲	۲۵۶۰	۰			
۳	۱۵۰۰	-	۳	۳۲۰۰	۰			

(۲) ۱۳۲۵

(۱) ۶۰۰

(۴) ۱۶۰۰

(۳) ۱۵۵۹

۱۶- متغیر تصادفی X دارای تابع چگالی احتمال به صورت $f_X(x) = \begin{cases} 2xe^{-x^2} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$ است. تابع چگالی احتمال

متغیر تصادفی $Y = X^2$ کدام است؟

$$f_Y(y) = \begin{cases} e^{-y} & y > 0 \\ 0 & y \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$f_Y(y) = \begin{cases} 2e^{-y} & y > 0 \\ 0 & y \leq 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2}e^{-y} & y \geq 0 \\ 0 & y < 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$f_Y(y) = \begin{cases} ye^{-y} & y \geq 0 \\ 0 & y < 0 \end{cases} \quad (4)$$

۱۷- تابع احتمال ترمال و اُم متغیرهای تصادفی X_1 و X_2 به صورت

$$f_{X_1, X_2}(x_1, x_2) = \begin{cases} \binom{x_1}{x_2} \left(\frac{1}{2}\right)^{x_1} \left(\frac{x_1}{15}\right), & x_1 = 0, 1, \dots, 5 \\ 0, & \text{o.w. } x_2 = 0, 1, \dots, x_1 \end{cases}$$

مقدار $E(X_2)$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{11}$

(۲) $\frac{6}{11}$

(۳) $\frac{11}{6}$

(۴) $\frac{11}{5}$

۱۸- فرض کنید X_1, \dots, X_n متغیرهای تصادفی نرمال استاندارد با ضریب همبستگی $\frac{1}{4}$ باشند. واریانس $\sum X_i$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}(n-1)$

(۲) $\frac{1}{4}n(n+1)$

(۳) $\frac{1}{4}(\Delta n - 1)$

(۴) $\frac{1}{4}n(n+3)$

۱۹- کارخانه‌های A و B تولیدکننده محصولی با دو ویژگی صنعتی مستقل هستند. هر محصول از این دو کارخانه با احتمالات به ترتیب $0/05$ و $0/01$ این ویژگی‌ها را معیوب تولید می‌کنند. احتمالات تهیه محصول از این دو کارخانه به ترتیب $\frac{1}{5}$ و $\frac{4}{5}$ است. محصولی خریداری می‌شود که ویژگی صنعتی اول آن معیوب است، احتمال آنکه ویژگی دوم آن هم معیوب باشد، کدام است؟

(۱) $0/048$

(۲) $0/032$

(۳) $0/028$

(۴) $0/015$

۲۰- یک نقطه به تصادف در داخل مربعی به رئوس $(0,0)$ ، $(1,1)$ ، $(1,0)$ و $(0,1)$ انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم این

نقطه در داخل مستطیلی محدود به خطوط $y=0$ و $y=1$ و $x=0$ و $x=\frac{1}{4}$ است، احتمال اینکه این نقطه در

داخل مثلث محدود به خطوط $y=0$ و $x=\frac{1}{4}$ و $x+y=1$ باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{3}{4}$

۲۱- در شهری ۶ پارک وجود دارد. ۶ همکلاسی با هم قرار می‌گذارد که در زمان مشخصی یکی از پارک‌ها را به تصادف

انتخاب کنند و به آنجا بروند. چقدر احتمال دارد که حداقل دو نفرشان به پارک یکسانی بروند؟

(۱) 0.525

(۲) 0.781

(۳) 0.824

(۴) 0.985

۲۲- متغیر تصادفی V دارای توزیع مربع کای با U درجه آزادی است. چنانچه V_1 ، V_2 ، V_3 ، V_4 و V_1 نمونه‌ای تصادفی به اندازه

۴ از این توزیع باشد و $U = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}{4}$ تعریف شود. تابع مولد گشتاور متغیر تصادفی U کدام است؟

(۱) $(1 - \frac{t}{2})^{-2U}$

(۲) $(1 - 2t)^{-2U}$

(۳) $(1 - \frac{t}{2})^{-\frac{U}{2}}$

(۴) $(1 - 2t)^{-\frac{U}{2}}$

۲۳- در آزمایش ۳ پرتاب باریک تاس چهارطرفه، اگر X تعداد نتایج ۱ و Y تعداد نتایج ۲ باشد، ضریب همبستگی بین

X و Y کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{5}$

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۳) $-\frac{1}{3}$

(۴) $-\frac{1}{2}$

۲۴- فرض کنید تابع چگالی احتمال متغیر تصادفی X به صورت زیر است:

x	۱	۲	۳	۴
$f(x)$	$\frac{1-\theta}{4}$	$\frac{1+\theta}{4}$	$\frac{1-2\theta}{4}$	$\frac{1+2\theta}{4}$

به ازای نمونه $(x_1, x_2) = (2, 3)$ برآورد حداکثر درست‌نمایی θ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{3}$

۲۵- نمونه‌ای تصادفی به اندازه ۲ از جمعیتی با توزیع یکنواخت در دامنه $(0, \theta)$ گرفته می‌شود. چنانچه دامنه نمونه‌ای (R) دارای تابع چگالی احتمال (pdf) به صورت زیر باشد.

$$g(R) = \begin{cases} \frac{2}{\theta^2}(\theta - R) & 0 < R < \theta \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

دامنه اطمینان $(1-\alpha)100\%$ برای θ به صورت (R, CR) است، C کدام است؟

(۱) $1 + \sqrt{1-\alpha}$

(۲) $1 - \sqrt{1-\alpha}$

(۳) $\frac{1}{1 + \sqrt{1-\alpha}}$

(۴) $\frac{1}{1 - \sqrt{1-\alpha}}$

۲۶- پژوهشگری براساس یک سری داده فاصله اطمینان ۹۰٪ برای پارامتر μ را به صورت $(4/38, 6/02)$ به دست آورده است. براساس همان داده‌ها فاصله اطمینان ۹۵٪ برای پارامتر μ به صورت $(4/22, 6/18)$ و فاصله اطمینان ۹۹٪ به صورت $(36/91, 6/49)$ حاصل شده است. اگر این پژوهشگر بخواهد فرض $H_0: \mu = 4$ در مقابل $H_1: \mu \neq 4$ را رد نکند. کدام گزاره در مورد مقدار احتمال (P-value) درست است؟

(۱) $P\text{-value} < 0/01$

(۲) $P\text{-value} > 0/1$

(۳) $0/01 < P\text{-value} < 0/05$

(۴) $0/05 < P\text{-value} < 0/1$

۲۷- در مدل رگرسیونی $Y_i = \frac{1}{\beta x_i} + \varepsilon_i$ با فرض آنکه ε_i ها دارای توزیع نمایی با پارامتر ۱ باشند، بر آوردکننده حداقل مربعات β کدام است؟

$$\frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{X_i}}{\sum_{i=1}^n Y_i} \quad (۲) \qquad \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{\sum_{i=1}^n X_i Y_i} \quad (۱)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{X_i^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{X_i}} \quad (۴) \qquad \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2 Y_i} \quad (۳)$$

۲۸- یک سیستم مهندسی که از n جزء تشکیل شده را یک سیستم k از n گویند هرگاه کارکردن سیستم مشروط به کارکردن حداقل k جزء باشد. اگر همه اجزاء به طور مستقل کار کنند و احتمال کارکردن جزء i ام برابر $\frac{1}{i^2}$ باشد، احتمال کارکردن یک سیستم ۲ از ۳ کدام است؟

$$\frac{1}{36} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{7}{18} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{12} \quad (۴)$$

۲۹- در یک تحلیل رگرسیون ضریب وابستگی متغیر وابسته به متغیر مستقل $0/8$ محاسبه شده است. چنانچه ادعا شود که ضریب وابستگی حداقل $0/9$ است، مقدار آماره آزمون این ادعا کدام است؟

$$\frac{3}{2} \ln \frac{9}{19} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \ln \frac{9}{19} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} \ln \frac{19}{9} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{2} \ln \frac{19}{9} \quad (۴)$$

۳۰- پیش‌بینی می‌شود که رابطه‌ای خطی بین ساعات مطالعه به‌عنوان متغیر مستقل (X) و نمره یک درس به‌عنوان متغیر وابسته (Y) وجود دارد. ۱۲ نفر دانشجو مورد تحقیق و بررسی قرار گرفتند. با توجه به مشاهدات زوجی (X, Y) مقادیر $S_{xx} = 30$ ، $S_{yy} = 120$ و $S_{xy} = 480$ محاسبه شده‌اند. ضریب تعیین در این وابستگی کدام است؟

(۱) ۰/۸۴

(۲) ۰/۸

(۳) ۰/۷۱

(۴) ۰/۶۴

۳۱- یک انبار به ابعاد 200×150 مترمربع در ربع اول و چهارم قرار دارد. یک بارانداز در مرکز مختصات (در وسط طول 200) قرار دارد. چنانچه بخواهیم کالایی را به‌صورت پیوسته با مساحت موردنیاز $16,000$ مترمربع و فواصل پله‌ای جابجایی کنیم، در این صورت چیدمان کالا به چه صورت خواهد بود؟

(۱) مثلث با ارتفاع 40

(۲) مثلث با ارتفاع 80

(۳) پنج ضلعی با ارتفاع 100

(۴) پنج ضلعی با ارتفاع 130

۳۲- کدام گزینه تابع هدف پوشش جزئی را نشان می‌دهد؟

(۱)
$$\max z = \sum_i \max_j \{a_{ij}x_j\}$$

(۲)
$$\min z = \sum_i \max_j \{a_{ij}x_j\}$$

(۳)
$$\min z = \sum_i \sum_j w_{ji}d(X_j, P_i)$$

(۴)
$$\min z = \max_{i,j} \{w_{ji}d(X_j, P_i)\}$$

۳۳- در یک مسئله مکان‌یابی مینیماکس با فاصله متعامد، تبدیل‌یافته نقاط با چرخش 45 درجه ساعتگرد حول مبدأ مختصات به‌صورت زیر است. مقدار تابع هدف بهینه کدام است؟

(۲۳, ۴) و (۲۷, ۱۰) و (۱۸, -۴) و (۲۹, ۱) و (۳۱, ۰) و (۲۳, -۱۰)

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲

۳۴- یک کارگاه ماشین‌کاری دارای ۵ ماشین است که به ترتیب در مکان‌های زیر مستقر هستند (از چپ به راست):

(۸, ۲۰) و (۱۰, ۱۰) و (۱۶, ۳۰) و (۳۰, ۱۰) و (۴۰, ۲۰)

قرار است محل دو ماشین جدید در این کارگاه مشخص شود. فرض کنید هزینه جابه‌جایی با مجذور فاصله اقلیدسی قابل برآورد باشد. میزان جریان روزانه مواد بین دو ماشین جدید برابر ۲ و بین ماشین‌های جدید و موجود به صورت زیر پیش‌بینی شده است:

$$W = \begin{bmatrix} 8 & 6 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

محل استقرار بهینه این دو ماشین کدام است؟

$$X_1 = (17/5 \quad 18/2), \quad X_2 = (15/22 \quad 22/8) \quad (1)$$

$$X_1 = (15/7 \quad 14/1), \quad X_2 = (22/25 \quad 22/8) \quad (2)$$

$$X_1 = (17/7 \quad 18/1), \quad X_2 = (25/22 \quad 17/8) \quad (3)$$

$$X_1 = (11/7 \quad 18/1), \quad X_2 = (15/22 \quad 22/8) \quad (4)$$

۳۵- در یک انبار با سه بارانداز قرار است ۳ کالا جایابی شوند. چنانچه ماتریس وزن به صورت زیر بوده و مساحت مورد نیاز کالای a برابر ۹ واحد و مساحت کالای b برابر ۸ واحد باشد، مساحت مورد نیاز کالای c چقدر باشد تا ابتدا

جایابی آن در انبار انجام شود؟

۴	۲	۳	کالای a
۲	۵	۴	کالای b
۵	۳	۲	کالای c

$$\leq 10 \quad (1)$$

$$\leq 9 \quad (2)$$

$$\leq 8 \quad (3)$$

$$\leq 7 \quad (4)$$

۳۶- در یک مسئله میانه تک‌تسهیلاتی با فاصله متعامد، ماشین‌های موجود در محل‌های (۴, ۲) و (۸, ۵) و (۱۱, ۸) و (۱۳, ۲) مستقر هستند و مراودات بین این تسهیلات و تسهیل جدید به ترتیب ۱ و ۲ و ۱ است. مؤلفه x نقطه

بهینه، کدام مقدار نمی‌تواند باشد؟

$$11/1 \quad (1)$$

$$10/8 \quad (2)$$

$$9/4 \quad (3)$$

$$8/1 \quad (4)$$

۳۷- حل نهایی الگوریتم ایگنیزو برای یک مسئله پوشش جزئی با ۴ مشتری به صورت زیر است. مقدار تابع هدف برابر

کدام است؟

a_{ij}		
۳	۴	i
۱۲۷۵	۸۰۰	۱
۱۳۶۸	۲۵۶۸	۲
۳۰۶	۱۶۸۳	۳
۵۴۸	۶۸۵	۴

$$306 \quad (1)$$

$$991 \quad (2)$$

$$3022 \quad (3)$$

$$3568 \quad (4)$$

۳۸- مسئله پوشش جزئی برای استقرار ۲ تسهیل با ماتریس ضرایب پوشش زیر چند جواب بهینه دارد؟

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

۲ (۱)
۳ (۲)
۴ (۳)
۵ (۴)

۳۹- مدل برنامه‌ریزی خطی یک مسئله مینیماکس به صورت زیر است که در آن z فاصله دورترین تسهیل موجود از

$$\min z$$

تسهیل جدید است. مقدار بهینه z کدام است؟

$$x + y - z \leq 12 \quad 2 \quad (1)$$

$$x + y + z \geq 19 \quad 3/5 \quad (2)$$

$$-x + y - z \leq 3 \quad 5 \quad (3)$$

$$-x + y + z \geq 13 \quad 5/5 \quad (4)$$

۴۰- قرار است با استقرار تعدادی برج دیده‌بانی آتش یک منطقه جنگلی شامل ۱۲ بخش تحت پوشش قرار گیرد. ۸

سایت برای این منظور در نظر گرفته شده است. فرض کنید ماتریس ضرایب پوشش به صورت زیر باشد. کدام مورد

نشان‌دهنده ترکیبی از سایت‌هاست که در صورت استقرار برج دیده‌بانی تمام بخش‌ها تحت پوشش قرار گیرد؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

۶ و ۵ و ۴ (۱)
۵ و ۴ و ۲ (۲)
۶ و ۵ و ۱ (۳)
۶ و ۳ و ۱ (۴)

۴۱- مکان بهینه دو تسهیل A و B، با توجه به داده‌های مسئله و فرض فاصله مربع اقلیدسی کدام است؟

$$w = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

(۱) (۴/۲۳ , ۷/۶۱) و (۴/۴۸ , ۷/۵۷)

(۲) (۴/۲۳ , ۷/۶۱) و (۴/۴۸ , ۷/۵۷)

(۳) (۵/۱۴ , ۸/۶۱) و (۵/۵۸ , ۸/۴۷)

(۴) (۵/۱۴ , ۸/۶۱) و (۵/۵۸ , ۸/۴۷)

$$V_{AB} = 3$$

$$(x_1, y_1) = (5, 10)$$

$$(x_2, y_2) = (10, 12)$$

$$(x_3, y_3) = (5, 5)$$

۴۲- اگر ماتریس جریان بین شش تسهیل به صورت ماتریس F و شماره مکان‌های مورد نظر و موقعیت آنها به صورت شکل زیر باشد؛ کران پایین و بالای هزینه برای مسئله تخصیص به ترتیب کدام است؟ (ابعاد هر یک از مکان‌ها واحد بوده و رفت و آمدها به صورت پله‌ای است.)

$$F = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 6 & 2 & 4 & 4 \\ 4 & 0 & 4 & 2 & 2 & 8 \\ 6 & 4 & 0 & 2 & 2 & 6 \\ 2 & 2 & 2 & 0 & 6 & 2 \\ 4 & 2 & 2 & 6 & 0 & 10 \\ 4 & 8 & 6 & 2 & 10 & 0 \end{pmatrix}$$

۱	۲	۳
۴	۵	۶

(۱) ۸۸ و ۱۲۰

(۲) ۸۸ و ۱۳۰

(۳) ۷۷ و ۱۲۰

(۴) ۷۷ و ۱۳۰

۴۳- شرکتی در نظر دارد برای پوشش دادن تقاضای ۵ مرکز توزیع فعلی خود، دو انبار را احداث نماید. میزان جریان پیش‌بینی شده بین انبارها ۱۰ واحد است. با فرض آنکه ماتریس P مختصات مراکز توزیع فعلی و ماتریس W میزان جریان بین مراکز توزیع و انبارهای جدید را نشان دهد و فاصله تسهیلات نیز به صورت متعامد محاسبه شود، آنگاه یک‌بار اجرای الگوریتم Juel-Love، منجر به کدام یک از جواب‌ها برای مختصه X تسهیلات جدید خواهد شد؟

$$P = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 6 \\ 8 & 1 \\ 2 & 7 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} \quad W = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 0 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 8 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

خواهد شد؟

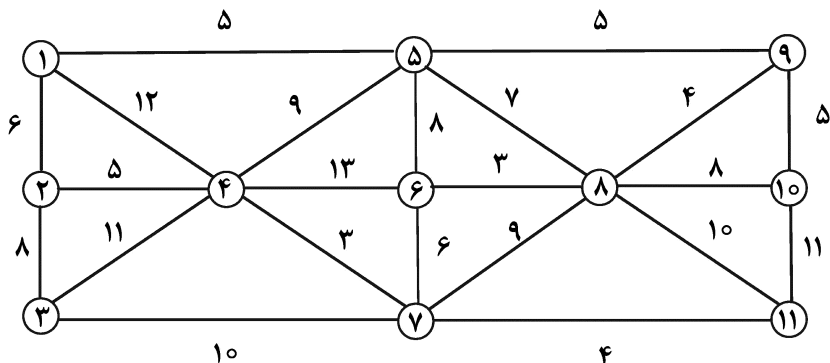
(۱) (۵, ۵)

(۲) (۵, ۴)

(۳) (۸, ۴)

(۴) (۴, ۸)

۴۴- یک کارخانه خودروسازی در ۱۱ شهر نمایندگی خدمات پس از فروش دارد. با فرض آنکه حداکثر فاصله مفید ۱۰ واحد باشد، حداقل تعداد انبارهای مورد نیاز برای تأمین قطعات یدکی به طوری که تمام نمایندگی‌های پوشش داده شوند، کدام است؟



شوند، کدام است؟

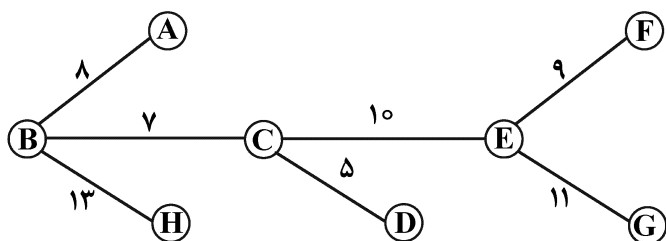
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۴۵- در صورتی که ۲ تسهیل جدید اورژانسی بخواهند به منظور خدمت‌دهی به مراکز جمعیتی موجود بر روی شبکه زیر احداث گردند، فاصله بین مراکز در مسئله 2 -Center absolute کدام است؟

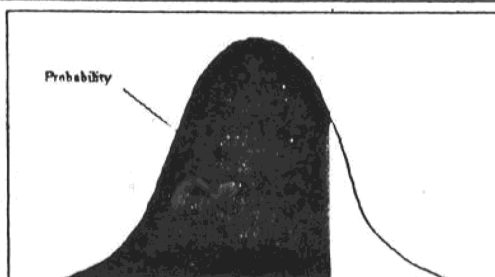


(۱) ۱۸

(۲) ۱۸/۵

(۳) ۱۹

(۴) ۱۹/۵



سطح زیر منحنی نرمال استاندارد

z	0.0	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

