کد کنترل

527

F

527F

آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری ــ سال ۱۴۰۲

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

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

صبح پنج‌شنبه
۱۴۰۱/۱۲/۱۱

مهندسی صنایع (کد ۲۳۵۰)

تعداد سؤال: ۴۵

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ــ تحقیق در عملیات (۱و۲) ــ تئوری احتمالات و آمار مهندسی ــ طراحی سیستم‌های صنعتی	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

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، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچهٔ سؤالات و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (تحقیق در عملیات (۱و۲) ـ تئوری احتمالات و آمار مهندسی ـ طراحی سیستم‌های صنعتی):

۱- A یک ماتریس $n\times n$ است که در رابطهٔ $A^3-4A^2+3A-5I=0$ 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) $-0/2$ ۲) صفر ۳) $0/2$ ۴) ۱

۲- چند گزاره در مورد تابع زیر صادق است؟

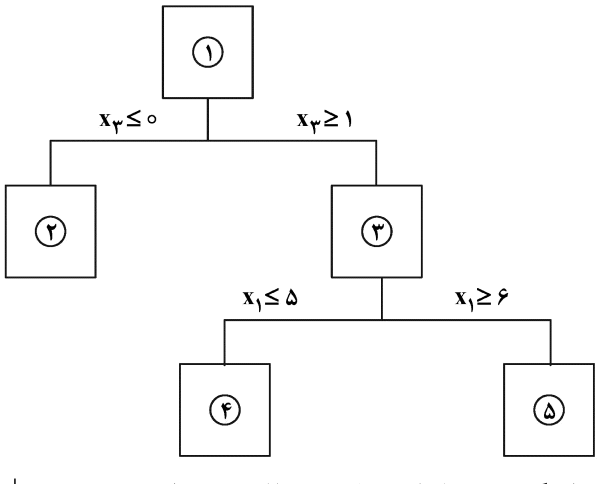
$$f(x,y,z)=\frac{1}{2}x^4-xy+y^2-xz+z^2-x+3$$

ـ تابع دو نقطهٔ بحرانی دارد.
ـ تابع نقطهٔ بیشینه محلی ندارد.
ـ یک نقطهٔ 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.

$$\max \quad z=x_1+2x_2-x_3$$
$$\text{s.t.:} \quad 5x_1+8x_2 \le 60$$
$$x_1-8x_3 \le 0$$
$$x_2 \le 4$$
$$x_1, x_2 \ge 0 \text{ صحیح و } x_3=0 \text{ یا } 1$$



کدام گره مرتبط با جدول سیمپلکس زیر است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	
x_3	۰	۰	۱	$\frac{1}{40}$	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{5}$	۰	
x_1	۱	۰	۰	$\frac{1}{5}$	۰	$-\frac{8}{5}$	۰	
x_2	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	
x_7	۰	۰	۰	$-\frac{1}{40}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{5}$	۱	

۴- برای خطی‌سازی محدودیت زیر

$$XYZ = ۰$$

حداقل چه تعداد متغیر و محدودیت نیاز است؟ X، Y و Z متغیرهای عددصحیح با مقادیر کوچک‌تر از ۱۰ هستند (محدودیت‌های نامنفی بودن این متغیرها در حال حاضر موجود هستند.)

۱) ۵ ۲) ۶

۳) ۷ ۴) ۸

۵- فاصلهٔ دورترین نقطه روی بیضی $۵x^۲ + ۸xy + ۵y^۲ = ۱$، از مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\frac{۱}{\sqrt{۱۸}}$

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$

۴) ۱

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

$$\min \quad z = ۲x_۱ + ۳x_۲ + ۴x_۳ + ۵x_۴$$

$$\text{s.t.:} \quad x_۱ - x_۲ + x_۳ - x_۴ \geq ۱۰$$
$$x_۱ - ۲x_۲ + ۳x_۳ - ۴x_۴ \geq ۶$$
$$۳x_۱ - ۴x_۲ + ۵x_۳ - ۶x_۴ \geq ۱۵$$
$$x_۱, \quad x_۲, \quad x_۳, \quad x_۴ \geq ۰$$

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۷- چه تعداد از مجموعه‌های مشخص‌شده در زیر، زیرفضای خطی برای $\mathbb{R}^۳$ هستند؟

۱) $x + ۲y - ۳z = ۴$

۲) $\frac{x-۱}{۲} = \frac{y+۲}{۳} = \frac{z}{۴}$

۳) $x + y + z = ۰, x - y + z = ۱$

۴) $x = -z, x = z$

۵) $x^۲ + y^۲ = z$

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

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

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

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

چه تعداد از گزاره‌های زیر، همواره درست است؟

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

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

ج) اگر H محدب باشد، آنگاه f محدب است.

د) اگر f محدب باشد، به‌ازای همهٔ $\alpha \in \mathbb{R}$، S_α محدب است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۹- به ازای $r = ۱۰۰$، مقدار بهینهٔ مدل بهینه‌سازی زیر تقریباً چند است؟

$$\max\ z = ۲۰x_۱ + ۱۶x_۲ - ۲x_۱^۲ - x_۲^۲ - (x_۱ + x_۲)^۲ - r\max\{x_۱ + x_۲ - ۵, ۰\} - r\max\{-x_۱, ۰\} - r\max\{-x_۲, ۰\}$$

۱) ۴۰

۲) ۴۲

۳) ۴۴

۴) ۴۶

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

$$z(t) = E\big(c\max\{t-\zeta, ۰\} + k\max\{\zeta - t, ۰\}\big) = \int_۰^t c(t-x)f(x)\,dx + \int_t^\infty k(x-t)f(x)\,dx$$

که در آن k و c اعداد مثبت، f تابع چگالی احتمال متغیر تصادفی نامنفی ζ $(f(x) \ge ۰, \int_۰^{+\infty} f(x)\,dx = ۱)$ و $t > ۰$ متغیر تصمیم است که باید به‌نحوی 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 رابطهٔ $\int_۰^{t^*} f(x)\,dx = \frac{c}{k+c}$ صدق می‌کند.

ج) مسئله فاقد جواب بهینه می‌تواند باشد.

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۱۱- در جواب بهینهٔ غیرتباهیدهٔ مدل زیر، $x_۳$ ،$s_۱$ و $s_۳$ متغیرهای پایه‌ای هستند ($s_۱$ و $s_۳$ به‌ترتیب متغیرهای لَقی محدودیت‌های اول و سوم هستند). کدام مورد نمی‌تواند برقرار باشد (همهٔ ضرایب ماتریس مثبت هستند)؟

$$\max \quad z = c_۱x_۱ + c_۲x_۲ + c_۳x_۳$$
$$\text{s.t.:} \quad a_{۱۱}x_۱ + a_{۱۲}x_۲ + a_{۱۳}x_۳ \le b_۱$$
$$a_{۲۱}x_۱ + a_{۲۲}x_۲ + a_{۲۳}x_۳ \ge b_۲$$
$$a_{۳۱}x_۱ + a_{۳۲}x_۲ + a_{۳۳}x_۳ \le b_۳$$
$$x_۱, \quad x_۲, \quad x_۳ \ge ۰$$

۱) $c_۳ < ۰$
۲) $a_{۲۲}c_۳ > a_{۲۳}c_۲$
۳) $\frac{a_{۱۳}}{a_{۲۳}} < \frac{b_۱}{b_۲}$
۴) $\frac{c_۳}{a_{۲۳}} < \frac{c_۱}{a_{۲۱}}$

۱۲- اگر $x_۱^*$، $x_۲^*$ و $x_۳^*$ جواب بهینهٔ مدل زیر باشد، مقدار $x_۱^* + x_۲^* + x_۳^*$ کدام است؟

$$\max \quad z = ۶۰x_۱ + ۳۰x_۲ + ۲۰x_۳$$
$$\text{s.t.:} \quad ۸x_۱ + ۶x_۲ + x_۳ \le ۴۸$$
$$۴x_۱ + ۲x_۲ + ۱/۵x_۳ \le ۲۰$$
$$۲x_۱ + ۱/۵x_۲ + ۰/۵x_۳ \le ۸$$
$$x_۲ \le ۵$$
$$x_۱, \quad x_۲, \quad x_۳ \ge ۰$$

۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۱۴

۱۳- در صورت حل مسئله حمل‌ونقل زیر توسط سیمپلکس با آغاز از نقطهٔ 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	

۱) ۲۰
۲) ۴۰
۳) ۶۰
۴) ۸۰

۱۴- درصورت حل مدل عددصحیح زیر با استفاده از روش صفحات بُرشی گومری، حداقل چه تعداد برش لازم است تا جواب بهینه حاصل شود؟

$$\max \quad z = ۸x_۱ + ۵x_۲$$
$$\text{s.t.:} \quad x_۱ + x_۲ \le ۶$$
$$۹x_۱ + ۵x_۲ \le ۴۵$$
$$x_۱, \quad x_۲ \ge ۰ \text{ و صحیح}$$

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۱۵- به‌دنبال برنامه‌ریزی تولید یک کالای فصلی و لوکس در دو ماه ۱ و ۲ به منظور بیشینه‌سازی ارزش انتظاری سود هستیم. هزینهٔ تولید هر واحد از این کالا ۱۰۰۰ واحد، قیمت فروش آن ۲۰۰۰ واحد، هزینه نگهداری ماهانهٔ آن ۱۰۰ و هزینهٔ اسقاطی آن ۵۰۰ واحد در ابتدای ماه سوم (درصورت 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 می‌تواند تقاضای هر ماه را اول آن ماه تأمین کرد (بنابراین جمع میزان تولید در هر ماه و موجودی اولیه آن ماه از ۳ بیشتر نمی‌شود). توزیع تقاضای ماهانه برای این کالا به‌صورت 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 ماه‌های ۱، ۲ و ۳ را به‌ترتیب نشان دهند. مسئله فوق با روش برنامه‌ریزی پویا حل شده است و جداول زیر مشخص شده‌اند. مقدار x کدام است؟

I_1	عایدی	تولید
۰	x	y

I_2	عایدی	تولید
۰	۶۰۰	۱
۱	۱۶۰۰	۰
۲	۲۵۶۰	۰
۳	۳۲۰۰	۰

I_3	عایدی	تولید
۰	۰	-
۱	۵۰۰	-
۲	۱۰۰۰	-
۳	۱۵۰۰	-

۱) ۶۰۰ ۲) ۱۳۲۵

۳) ۱۵۵۹ ۴) ۱۶۰۰

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

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

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

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

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

۱۷- تابع احتمال توأم متغیرهای تصادفی X_1 و X_2 به‌صورت $f_{X_1,X_2}(x_1,x_2)=\begin{cases}\binom{x_1}{x_2}(\frac{1}{2})^{x_1}(\frac{x_1}{15}), & x_1=0,1,\dots,5 \\ 0 \quad , \quad o.w & x_2=0,1,\dots,x_1\end{cases}$، 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 استاندار 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) $\frac{1}{4}(5n-1)$

۴) $\frac{1}{4}n(n+3)$

۱۹- کارخانه‌های A و B تولیدکنندهٔ محصولی با دو ویژگی صنعتی مستقل هستند. هر محصول از این دو کارخانه با احتمالات به‌ترتیب ۰/۰۵ و ۰/۰۱ این ویژگی‌ها را معیوب تولید می‌کنند. احتمالات تهیهٔ محصول از این دو کارخانه به‌ترتیب $\frac{1}{5}$ 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) ۰/۰۴۸

۲) ۰/۰۳۲

۳) ۰/۰۲۸

۴) ۰/۰۱۵

۲۰- یک نقطه به تصادف در داخل مربعی به رئوس $(۰,۰)$، $(۱,۱)$، $(۱,۰)$ و $(۰,۱)$ انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم این نقطه در داخل مستطیلی محدود به خطوط $y=۰$ و $y=۱$ و $x=۰$ و $x=\frac{۱}{۲}$ است، احتمال اینکه این نقطه در داخل مثلث محدود به خطوط $y=۰$ و $x=\frac{۱}{۲}$ و $x+y=۱$ باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$

۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

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) ۰/۵۲۵

۲) ۰/۷۸۱

۳) ۰/۸۲۴

۴) ۰/۹۸۵

۲۲- متغیر تصادفی V دارای توزیع مربع کای با υ درجهٔ آزادی است. چنانچه $V_۴$، $V_۳$، $V_۲$ و $V_۱$ نمونه‌ای تصادفی به اندازهٔ ۴ از این توزیع باشد و $U=\frac{V_۱+V_۲+V_۳+V_۴}{۴}$ تعریف شود. تابع مولد گشتاور متغیر تصادفی U کدام است؟

۱) $(۱-\frac{t}{۲})^{-۲\upsilon}$

۲) $(۱-۲t)^{-۲\upsilon}$

۳) $(۱-\frac{t}{۲})^{-\frac{\upsilon}{۲}}$

۴) $(۱-۲t)^{-\frac{\upsilon}{۲}}$

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) $-\frac{۱}{۵}$

۲) $-\frac{۱}{۴}$

۳) $-\frac{۱}{۳}$

۴) $-\frac{۱}{۲}$

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

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

به ازای نمونه $(x_۱ , x_۲) = (۲ , ۳)$ براورد حداکثر درست‌نمایی θ کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۴}$

۲) $-\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{۱}{۳}$

۲۵- نمونه‌ای تصادفی به اندازهٔ ۲ از جمعیتی با توزیع یکنواخت در دامنهٔ $(۰ , \theta)$ گرفته می‌شود. چنانچه دامنهٔ نمونه‌ای (R) دارای تابع چگالی احتمال (pdf) به‌صورت زیر باشد.

$$g(R) = \begin{cases} \frac{۲}{\theta^۲}(\theta - R) & ۰ < R < \theta \\ ۰ & \text{در غیر اینصورت} \end{cases}$$

دامنهٔ اطمینان $(۱-\alpha)۱۰۰٪$ برای θ به‌صورت (R , CR) است، C کدام است؟

۱) $۱+\sqrt{۱-\alpha}$

۲) $۱-\sqrt{۱-\alpha}$

۳) $\frac{۱}{۱+\sqrt{۱-\alpha}}$

۴) $\frac{۱}{۱-\sqrt{۱-\alpha}}$

۲۶- پژوهشگری براساس یک سری‌داده فاصله اطمینان ۹۰٪ برای پارامتر μ را به‌صورت $(۴/۳۸ , ۶/۰۲)$ به‌دست آورده است. براساس همان داده‌ها فاصله اطمینان ۹۵٪ برای پارامتر μ به‌صورت $(۴/۲۲ , ۶/۱۸)$ و فاصله اطمینان ۹۹٪ به‌صورت $(۳۶/۹۱ , ۶/۴۹)$ حاصل شده است. اگر این پژوهشگر بخواهد فرض $H_۰ : \mu = ۴$ در مقابل $H_۱ : \mu \neq ۴$ را رد نکند. کدام گزاره در مورد مقدار احتمال (P-value) درست است؟

۱) $P - value < ۰/۰۱$

۲) $P - value > ۰/۱$

۳) $۰/۰۱ < P - value < ۰/۰۵$

۴) $۰/۰۵ < P - value < ۰/۱$

۲۷- در مدل رگرسیونی $Y_i = \frac{۱}{\beta x_i} + \varepsilon_i$ با فرض انکه ε_iها دارای توزیع نمایی با پارامتر ۱ باشند، برآوردکننده حداقل مربعات β کدام است؟

۱) $\frac{\sum_{i=۱}^{n} X_i^۲}{\sum_{i=۱}^{n} X_i Y_i}$

۲) $\frac{\sum_{i=۱}^{n} \frac{۱}{X_i}}{\sum_{i=۱}^{n} Y_i}$

۳) $\frac{\sum_{i=۱}^{n} X_i}{\sum_{i=۱}^{n} X_i^۲ Y_i}$

۴) $\frac{\sum_{i=۱}^{n} \frac{۱}{X_i^۲}}{\sum_{i=۱}^{n} \frac{Y_i}{X_i}}$

۲۸- یک سیستم مهندسی که از n جزء تشکیل‌شده را یک سیستم k از n گویند هرگاه کارکردن سیستم مشروط به کارکردن حداقل k جزء باشد. اگر همهٔ اجزاء به‌طور مستقل کار کنند و احتمال کارکردن جزء i ام برابر $\frac{۱}{i^۲}$ باشد، احتمال کارکردن یک سیستم ۲ از ۳ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳۶}$

۲) $\frac{۱}{۸}$

۳) $\frac{۷}{۱۸}$

۴) $\frac{۵}{۱۲}$

۲۹- در یک تحلیل رگرسیون ضریب وابستگی متغیر وابسته به متغیر مستقل ۰/۸ محاسبه شده است. چنانچه ادعا شود که ضریب وابستگی حداقل ۰/۹ است، مقدار آماره آزمون این ادعا کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲} \ln \frac{۹}{۱۹}$

۲) $\frac{۲}{۳} \ln \frac{۹}{۱۹}$

۳) $\frac{۲}{۳} \ln \frac{۱۹}{۹}$

۴) $\frac{۳}{۲} \ln \frac{۱۹}{۹}$

۳۰- پیش‌بینی می‌شود که رابطه‌ای خطی بین ساعات مطالعه به‌عنوان متغیر مستقل (x) و نمرهٔ 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 $S_{xx} = ۳۰$، $S_{yy} = ۱۲۰$ و $S_{xy} = ۴۸۰$ 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 ۱۵۰×۲۰۰ مترمربع در ربع اول و چهارم قرار دارد. یک بارانداز در مرکز مختصات (در وسط طول ۲۰۰) قرار دارد. چنانچه بخواهیم کالایی را به‌صورت پیوسته با مساحت موردنیاز ۱۶,۰۰۰ مترمربع و فواصل پله‌ای جایابی کنیم، دراین‌صورت چیدمان کالا به چه صورت خواهد بود؟

۱) مثلث با ارتفاع ۴۰

۲) مثلث با ارتفاع ۸۰

۳) پنج ضلعی با ارتفاع ۱۰۰

۴) پنج ضلعی با ارتفاع ۱۳۰

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 ۴۵ درجه ساعتگرد حول مبدأ مختصات به‌صورت زیر است. مقدار تابع هدف بهینه کدام است؟

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

۱) ۹

۲) ۱۰

۳) ۱۱

۴) ۱۲

۳۴- یک کارگاه ماشین‌کاری دارای ۵ ماشین است که به‌ترتیب در مکان‌های زیر مستقر هستند (از چپ به راست):
(۴۰,۲۰) و (۳۰,۱۰) و (۱۶,۳۰) و (۱۰,۱۰) و (۸,۲۰)
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 به‌صورت زیر پیش‌بینی شده است:

$$W=\begin{bmatrix} ۸ & ۶ & ۵ & ۴ & ۳ \\ ۲ & ۳ & ۴ & ۶ & ۷ \end{bmatrix}$$

محل استقرار بهینه این دو ماشین کدام است؟

۱) $X_۱=(۱۷/۵ \quad ۱۸/۲)$, $X_۲=(۱۵/۲۲ \quad ۲۲/۸)$

۲) $X_۱=(۱۵/۷ \quad ۱۴/۱)$, $X_۲=(۲۲/۲۵ \quad ۲۲/۸)$

۳) $X_۱=(۱۷/۷ \quad ۱۸/۱)$, $X_۲=(۲۵/۲۲ \quad ۱۷/۸)$

۴) $X_۱=(۱۱/۷ \quad ۱۸/۱)$, $X_۲=(۱۵/۲۲ \quad ۲۲/۸)$

۳۵- در یک انبار با سه بارانداز قرار است ۳ کالا جایابی شوند. چنانچه ماتریس وزن به‌صورت 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؟

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

۱) ≤ ۱۰

۲) ≤ ۹

۳) ≤ ۸

۴) ≤ ۷

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 به‌ترتیب ۱ و۲ و ۲ و ۱ است. مؤلفه x نقطه بهینه، کدام مقدار نمی‌تواند باشد؟

۱) ۱۱/۱

۲) ۱۰/۸

۳) ۹/۴

۴) ۸/۱

۳۷- حل نهایی الگوریتم ایگنیزیو برای یک مسئله پوشش جزئی با ۴ مشتری به‌صورت زیر است. مقدار تابع هدف برابر کدام است؟

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

۱) ۳۰۶

۲) ۹۹۱

۳) ۳۰۲۲

۴) ۳۵۶۸

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

$$A=\begin{bmatrix}۱ & ۰ & ۰ & ۱ & ۱\\ ۰ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰\\ ۰ & ۱ & ۱ & ۰ & ۱\\ ۰ & ۱ & ۰ & ۱ & ۰\\ ۰ & ۱ & ۱ & ۰ & ۰\end{bmatrix}$$

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۳۹- مدل برنامه‌ریزی خطی یک مسئله مینیماکس به‌صورت زیر است که در آن z فاصله دورترین تسهیل موجود از تسهیل جدید است. مقدار بهینه z کدام است؟

$$\min\ z$$
$$x+y-z\le ۱۲$$
$$x+y+z\ge ۱۹$$
$$-x+y-z\le ۳$$
$$-x+y+z\ge ۱۳$$

۱) ۲
۲) ۳/۵
۳) ۵
۴) ۵/۵

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 گرفته‌شده‌است. فرض کنید ماتریس ضرایب پوشش به‌صورت زیر باشد. کدام مورد نشان‌دهنده ترکیبی از سایت‌هاست که در صورت استقرار برج دیده‌بانی تمام بخش‌ها تحت‌پوشش قرار گیرد؟

$$\begin{bmatrix}۱ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰\\ ۰ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰\\ ۰ & ۱ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰\\ ۱ & ۱ & ۰ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰\\ ۰ & ۱ & ۱ & ۱ & ۰ & ۱ & ۰ & ۱\\ ۰ & ۰ & ۱ & ۱ & ۱ & ۱ & ۱ & ۰\\ ۱ & ۰ & ۱ & ۱ & ۱ & ۱ & ۰ & ۰\\ ۱ & ۰ & ۰ & ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۰\\ ۰ & ۰ & ۰ & ۱ & ۱ & ۱ & ۱ & ۱\\ ۱ & ۰ & ۰ & ۰ & ۱ & ۰ & ۱ & ۰\\ ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۱ & ۱ & ۱ & ۱\\ ۰ & ۰ & ۰ & ۰ & ۱ & ۱ & ۱ & ۱\end{bmatrix}$$

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

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

$$w=\begin{vmatrix}۳ & ۲ & ۱\\ ۴ & ۱ & ۰\end{vmatrix}$$
$$V_{AB}=۳$$
$$(x_۱,y_۱)=(۵,۱۰)$$
$$(x_۲,y_۲)=(۱۰,۱۲)$$
$$(x_۳,y_۳)=(۵,۵)$$

۱) (۷/۶۱ , ۴/۲۳) و (۷/۵۷ , ۴/۴۸)
۲) (۷/۵۷ , ۴/۴۸) و (۷/۶۱ , ۴/۲۳)
۳) (۸/۶۱ , ۵/۱۴) و (۸/۴۷ , ۵/۵۸)
۴) (۸/۴۷ , ۵/۵۸) و (۸/۶۱ , ۵/۱۴)

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

$$\mathbf{F}=\begin{pmatrix} ۰ & ۴ & ۶ & ۲ & ۴ & ۴ \\ ۴ & ۰ & ۴ & ۲ & ۲ & ۸ \\ ۶ & ۴ & ۰ & ۲ & ۲ & ۶ \\ ۲ & ۲ & ۲ & ۰ & ۶ & ۲ \\ ۴ & ۲ & ۲ & ۶ & ۰ & ۱۰ \\ ۴ & ۸ & ۶ & ۲ & ۱۰ & ۰ \end{pmatrix}$$

۱	۲	۳
۴	۵	۶

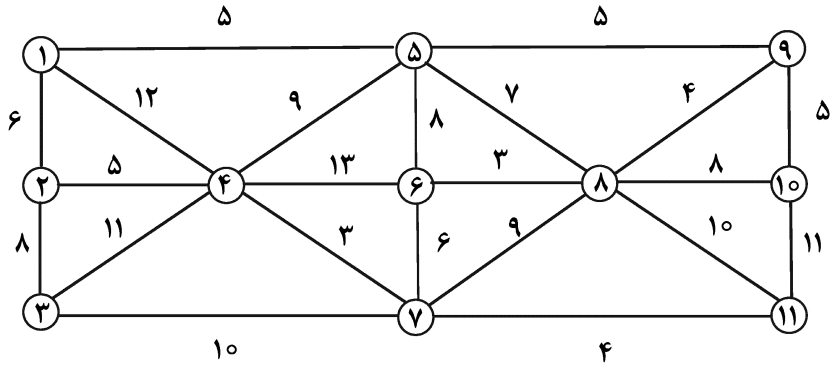
۱) ۸۸ و ۱۲۰
۲) ۸۸ و ۱۳۰
۳) ۷۷ و ۱۲۰
۴) ۷۷ و ۱۳۰

۴۳- شرکتی در نظر دارد برای پوشش دادن تقاضای ۵ مرکز توزیع فعلی خود، دو انبار را احداث نماید. میزان جریان پیش‌بینی‌شده 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 به‌صورت متعامد محاسبه شود، آنگاه یک‌بار اجرای الگوریتم **Juel-Love** منجر به کدام‌یک از جواب‌ها برای مختصهٔ **X** تسهیلات جدید خواهد شد؟

$$\mathbf{P}=\begin{bmatrix} ۳ & ۱ \\ ۴ & ۶ \\ ۸ & ۱ \\ ۲ & ۷ \\ ۵ & ۴ \end{bmatrix} \qquad \mathbf{W}=\begin{bmatrix} ۵ & ۴ & ۰ & ۰ & ۲ \\ ۲ & ۰ & ۸ & ۴ & ۱ \end{bmatrix}$$

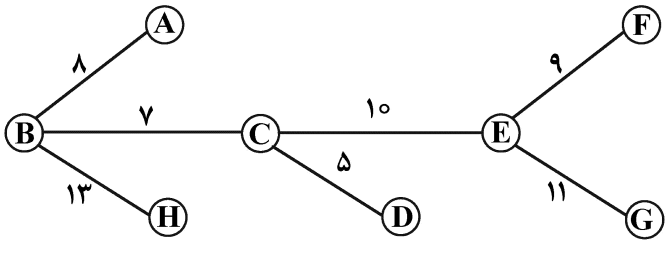
۱) (۵ , ۵)
۲) (۵ , ۴)
۳) (۸ , ۴)
۴) (۴ , ۸)

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 به‌طوری‌که تمام نمایندگی‌های پوشش داده شوند، کدام است؟

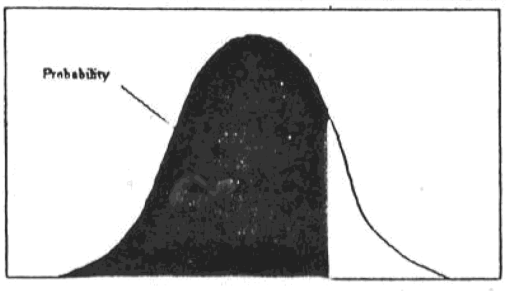


۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۴۵- در صورتی‌که ۲ تسهیل جدید اورژانسی بخواهند به‌منظور خدمت‌دهی به مراکز جمعیتی موجود بر روی شبکه زیر احداث گردند، فاصله بین مراکز در مسئله **absolute ۲ – Center** 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	.4878	.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