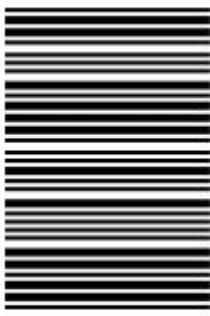


کد گنترل

327

E



327E

محل امضای:

نام:

نام خانوادگی:

صبح جمعه	۱۳۹۶/۱۲/۴	دفترچه شماره (۱)	جمهوری اسلامی ایران	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	سازمان سنجش آموزش کشور	اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.	امام خمینی (ره)
آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکز) - سال ۱۳۹۷							
رشته مهندسی صنایع (کد ۰۲۵۰)							
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه				تعداد سوال: ۴۵			
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات							
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره			
۱	مجموعه دروس تخصصی: تحقیق در عملیات (۲۹۱) – تئوری احتمالات و آمار مهندسی – طراحی سیستم‌های صنعتی	۴۵	۱	۴۵			
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.				این آزمون نمره متفقی دارد.			
حق جانبی تکبر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیک و...) بس از برگزاری آزمون، برای تمام اشخاص خفیض و خلوتی تها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با منظکنین برای غفران و فثار عن شود.							

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

-۱ مقدار بهینه تابع هدف مسئله زیر، کدام است؟

$$\begin{aligned} \max z &= 4x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 4x_4 \\ \text{s.t.} \quad &1x_1 + 1x_2 + 2x_3 + 8x_4 \leq 3 \\ &x_1, x_2, x_3, x_4 \in \{0, 1\}, 0 \leq x_4 \leq 1 \end{aligned}$$

۱۸۹ (۴)

۱۸۸ (۳)

۱۸۵ (۲)

۱۸۰ (۱)

-۲ نماد $(c)^*$ زیرا چه بودار c ، برابر مقدار بهینه مسئله زیر است:

$$\begin{aligned} \max z(c) &= c^T x \\ \text{s.t.} \quad &g_i(x) \leq 0, i = 1, \dots, m. \end{aligned}$$

کدام گزینه به ازای $\alpha, \beta \geq 0$ و بردارهای دلخواه c_1 و c_2 همواره درست است؟

$$\alpha z^*(c_1) + \beta z^*(c_2) \leq z^*(\alpha c_1 + \beta c_2) \quad (1)$$

$$\alpha + \beta = 1, \text{ تنها اگر } \alpha z^*(c_1) + \beta z^*(c_2) = z^*(\alpha c_1 + \beta c_2) \quad (2)$$

$$\alpha z^*(c_1) + \beta z^*(c_2) = z^*(\alpha c_1 + \beta c_2) \quad (3)$$

$$\alpha z^*(c_1) + \beta z^*(c_2) \geq z^*(\alpha c_1 + \beta c_2) \quad (4)$$

-۳ جدول بهینه به ازای $\lambda = 0$ برای یک مسئله برنامه‌ریزی پارامتریک به صورت زیر است. به ازای چه مقادیری از λ ، پایه بهینه مسئله، بدون تغییر باقی می‌ماند؟

$$\begin{aligned} \max z &= (3 + 2\lambda)x_1 + (\Delta + \lambda)x_2 + (2 - \lambda)x_3 \\ \text{s.t.} \quad &-2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq \Delta + 6\lambda \\ &2x_1 + x_2 - x_3 \leq 10 - 8\lambda \\ &x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

$$0 \leq \lambda \leq 4 \quad (1)$$

$$-1 \leq \lambda \leq 7 \quad (2)$$

$$-18 \leq \lambda \leq \frac{20}{3} \quad (3)$$

$$-17/5 \leq \lambda \quad (4)$$

	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	
z	0	20	0	9	7	115
x_1	1	2	0	1	1	15
x_3	0	8	1	2	2	25

- ۴ برای تهیه یک واحد ماده شیمیایی خاص از دو واحد ماده (۱) و سه واحد ماده (۲) استفاده می‌شود. اگر x_1 و x_2 به ترتیب میزان موجودی مواد (۱) و (۲) باشند،تابع هدف مسئله جهت بیشینه‌سازی تولید از این ماده خاص معادل کدام است؟

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \quad (1)$$

$$Z = 3x_1 + 2x_2 \quad (2)$$

$$Z = \frac{x_1}{2} + \frac{x_2}{3} + \left| \frac{x_1}{2} - \frac{x_2}{3} \right| \quad (3)$$

$$Z = 3x_1 + 2x_2 - |3x_1 - 2x_2| \quad (4)$$

- ۵ دو مسئله برنامه‌ریزی ریاضی زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned} P : \min f(x) \\ \text{s.t. } g_i(x) \leq 0, i = 1, \dots, m \end{aligned} \quad \begin{aligned} Q : \max h(\lambda_1, \dots, \lambda_m) \\ \text{s.t. } \lambda_i \geq 0, i = 1, \dots, m \end{aligned}$$

که در آن‌ها دامنه تمام توابع f ، g_1, \dots, g_m برای \mathbb{R}^n است و تابع h به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$h(\lambda_1, \dots, \lambda_m) = \inf_{x \in \mathbb{R}^n} \{f(x) + \sum_{i=1}^m \lambda_i g_i(x)\}$$

کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱) مسئله Q موجه است اگر مسئله P موجه باشد.
 (۲) مقدار بینه مسئله Q متناهی است، اگر مسئله P موجه باشد.
 (۳) مقدار بینه مسئله Q همیشه بزرگ‌تر یا مساوی مقدار بینه مسئله P است.
 (۴) مسئله Q قابل تبدیل به یک مسئله برنامه‌ریزی خطی با تعداد متناهی متغیر و محدودیت است.
- ۶ جدول زیر، جدول نهایی فاز یک در روش دو فازی است. با فرض اینکه متغیرهای x_3, x_5 و x_6 ، متغیرهای مصنوعی هستند، به ازای چه مقادیری از a ، b ، c و d این مسئله یک محدودیت مازاد خواهد داشت؟

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
Z	۰	۰	۰	-۲	۰	-۱
x_1	۱	۰	$\frac{1}{2}$	۲	۰	$\frac{1}{2}$
x_2	۰	۱	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	۰	۴
x_5	۰	۰	a	b	۱	c
						d

(۱) $c = ۰$ و $b = ۰$ ، $a = ۰$

(۲) $c = ۰$ و $b = ۰$ ، $a > ۰$

(۳) $d = ۰$ و $b = ۰$ ، $a = ۰$

(۴) $c = ۰$ ، $b = ۰$ ، $d = ۰$ و a به ازای تمام مقادیر

-۷ مقدار بهینه مسئله زیر کدام است؟

$$\min f(x) = -6x_1 - 4\sqrt{x_2} + x_1^2 + x_2^2$$

$$\text{s.t. } -x_1 + \sqrt{x_2} \leq 2$$

$$x_1 + \sqrt{x_2} \leq 6$$

$$x_1 \leq 5$$

$$-x_2 \leq 0$$

$$-x_1 \leq 1$$

-۱۵ (۱)

-۱۴ (۲)

-۱۳ (۳)

-۱۲ (۴)

-۸ مسئله زیر را در نظر بگیرید:

$$\max z = 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4$$

$$\text{s.t. } x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 8$$

$$-x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 4$$

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

کدام گزینه در مورد این مسئله صحیح است؟

(۱) فضای موجه مسئله، بی‌کران است

(۲) مسئله جواب بهینه چندگانه دارد.

(۳) مقدار تابع هدف بهینه آن متناهی است.

(۴) مقدار تابع هدف بهینه آن نامتناهی است.

-۹ در روش شاخه و کران برای حل یک مسئله کمینه‌سازی برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح مخلوط، فرض کنید P_0

بیانگر مسئله برنامه‌ریزی خطی گره ریشه درخت شاخه و کران، $P_{0,1}$ و $P_{0,2}$ بیانگر مسائل گره‌های فروزنده گره ریشه

باشند. همچنین فرض کنید برای هر مسئله برنامه‌ریزی ریاضی P ، دو نماد $FS(P)$ و $z^*(P)$ به ترتیب بیانگر

فضای موجه و مقدار بهینه آن مسئله باشند. در این صورت کدام گزینه همواره صحیح است؟

$$FS(P_0) = FS(P_{0,1}) \cap FS(P_{0,2}) \quad (۱)$$

$$z^*(P_0) \geq \max \{z^*(P_{0,1}), z^*(P_{0,2})\} \quad (۲)$$

$$z^*(P_0) \leq z^*(P_{0,1}) + z^*(P_{0,2}) \quad (۳)$$

$$FS(P_0) = FS(P_{0,1}) \cup FS(P_{0,2}) \quad (۴)$$

- ۱۰ - مقدار بھینہ مسئله روبهرو، به ازای $m = 3$ و ماتریس C_{ij} زیر، کدام است؟

$$\begin{aligned} \min & \sum_{i=1}^m u_i + \sum_{j=1}^m w_j \\ \text{s.t. } & x_i + w_j \geq C_{ij}, \quad i, j = 1, 2, \dots, m \\ & u_i, w_j \in \mathbb{R}, \quad i, j = 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

$$(C_{ij}) = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 2 & 4 & 5 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

۱۱)

۴۲)

۹۳)

۱۰۴)

- ۱۱ - می خواهیم یک مسئله برنامه ریزی عدد صحیح خالص را با استفاده از روش صفحات برش گموری حل کنیم. جدول بھینہ سیمپلکس آزادسازی این مسئله به صورت زیر است:

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
Z	0	0	$\frac{4}{7}$	$\frac{1}{7}$	0	a_1
x_1	1	0	a_2	a_3	0	$\frac{2}{7}$
x_2	0	1	a_4	1	0	3
x_5	0	0	$-\frac{2}{7}$	$\frac{1}{7}$	a_5	$\frac{23}{7}$

کدام محدودیت می تواند معادل یک برش گموری باشد؟

$$\frac{1}{6}x_2 + \frac{1}{3}x_4 \geq 1 \quad (1)$$

$$x_2 \leq 2 \quad (2)$$

$$x_5 - x_2 + x_4 \geq 3 \quad (3)$$

$$-\frac{5}{7}x_2 + \frac{3}{7}x_4 \geq \frac{2}{7} \quad (4)$$

- ۱۲ - در مورد مدل برنامه‌ریزی ریاضی زیر، کدام گزینه همواره صحیح است؟

$$\min \frac{\mathbf{a}^T \mathbf{x} + b}{\mathbf{c}^T \mathbf{x} + d}$$

$$\text{s.t. } A\mathbf{x} \leq \mathbf{b}$$

$$\mathbf{x} \geq \mathbf{0}$$

(۱) قابل تبدیل به یک مدل برنامه‌ریزی محدب است.

(۲) قابل تبدیل به یک مدل برنامه‌ریزی خطی است.

(۳) یک مدل برنامه‌ریزی محدب است.

(۴) لزوماً یک مدل برنامه‌ریزی محدب نیست.

- ۱۳ - در مسئله زیر اگر یک محدودیت حذف شود:

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

$$\text{s.t. } x_1 + x_2 = 2$$

$$x_3 + x_4 = 3$$

$$x_1 + x_3 = 1$$

$$x_2 + x_4 = 4$$

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

(۱) ناحیه موجه مسئله بزرگتر می‌شود.

(۲) جواب بهینه مسئله تغییری نمی‌کند.

(۳) رتبه ماتریس ضرایب تکنولوژی کاهش می‌یابد.

(۴) ممکن است جواب بهینه مسئله بهتر شود.

- ۱۴ - در یک مدل بهینه‌سازی، در صورتی که بخواهیم یک متغیر عدد صحیح نامتفقی کوچکتر مساوی ۲۸ را حذف نموده و به جای آن از تعدادی متغیر صفر و یک استفاده کنیم، حداقل چه تعداد متغیر صفر و یک نیاز است؟

(۱) ۷

(۲) ۶

(۳) ۵

(۴) ۴

- ۱۵ - برای خطی کردن عبارت $z = x_1^{a_1} x_2^{a_2} \dots x_k^{a_k}$ با فرض اینکه x_i ها متغیرهای صفر و یک و a_i ها اعداد مثبت هستند، از کدام دسته محدودیتها می‌توان استفاده کرد؟

$$x_1 + x_2 + \dots + x_k \leq z + k - 1, x_i - z \geq 0, i = 1, \dots, k \quad (1)$$

$$kz \leq x_1 + x_2 + \dots + x_k \leq z + k \quad (2)$$

$$kz \geq x_1 + x_2 + \dots + x_k \geq z + k - 1 \quad (3)$$

$$kz \leq x_1 + x_2 + \dots + x_k, z - x_i \geq 0, i = 1, \dots, k \quad (4)$$

- ۱۶- در یک جامعه آماری پیوسته، میانگین داده‌های کمتر از دهک چهارم، میانگین داده‌های بیشتر از دهک هشتم و میانگین داده‌های از دهک چهارم تا دهک هشتم ۱۷ می‌باشد. میانگین کل این داده‌ها کدام است؟
- (۱) ۱۶,۶۷ (۲) ۱۶,۸۰ (۳) ۱۷,۰۰ (۴) ۱۷,۶۷
- ۱۷- یک تاس معمولی و سالم ۳ بار پرتاب می‌شود. احتمال این که دقیقاً ۲ پرتاب از ۳ پرتاب تاس، خال یکسان داشته باشند، کدام است؟
- (۱) $\frac{1}{36}$ (۲) $\frac{8}{36}$ (۳) $\frac{15}{36}$ (۴) $\frac{20}{36}$
- ۱۸- فرض کنید ماشینی به طور متوسط در هر ساعت ۴ قطعه بخصوصی را تولید می‌کند. احتمال این که فاصله زمانی بین تولید ۲ قطعه متوالی حداقل برابر با نصف متوسط زمان بین تولیدات متوالی قطعات باشد، کدام است؟
- (۱) $1-e^{-2}$ (۲) $1-e^{-4}$ (۳) e^{-2} (۴) e^{-4}
- ۱۹- براساس تجربه، یک شرکت خطوط هوایی می‌داند که ۹۰٪ مسافران بلیط خریده در پرواز حضور پیدا می‌کنند. در یک پرواز این شرکت با ظرفیت ۳۰۰ صندلی، ۳۲۴ بلیط فروخته شده است. احتمال این که مسافر با بیش از تعداد صندلی حضور یابند، کدام است؟
- (۱) ۰,۰۴۵۹ (۲) ۰,۰۴۹۵ (۳) ۰,۰۵۴۵ (۴) ۰,۰۵۵۴
- ۲۰- فرض کنید $X \sim N(1, 4)$ باشد، مقدار $P(X^2 < 9)$ کدام است؟
- (۱) ۰,۳۴۱۳ (۲) ۰,۳۴۳۱ (۳) ۰,۴۷۲۷ (۴) ۰,۴۷۷۲

- ۲۱ - فرض کنید $X \sim P(\lambda)$ باشد، اگر متغیر تصادفی Y به صورت زیر تعریف شود، مقدار $E(Y)$ کدام است؟

$$Y = \begin{cases} X & X = k \\ -X & X = k+1 \end{cases} \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

$\lambda e^{-\lambda}$ (۱)

$e^{-\lambda}$ (۲)

e^{λ} (۳)

λ (۴)

- ۲۲ - فرض کنید $(1, 0)$ و $(0, 1)$ باشند. مقدار $E(X|Z=z)$ ، $Z \sim U(0, 1)$ کدام است؟

(۳, ۴) (۱)

(۳, ۰, ۱) (۲)

(۰, ۳) (۳)

(۰, ۰, ۲) (۴)

- ۲۳ - فرض کنید U_1 و U_2 دو متغیر تصادفی مستقل از توزیع یکسان $U(0, 1)$ باشند. اگر $X = \min(U_1, U_2)$ و $Y = \max(U_1, U_2)$

$$P(X \leq \frac{1}{2} | Y \geq \frac{1}{2})$$

$\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۴)

- ۲۴ - فرض کنید متغیرهای تصادفی X و Y مقادیر α و $-\alpha$ را با شرایط زیر اختیار می‌کنند. مقدار $E(X|Y=-\alpha)$ کدام است؟

$$P(X=\alpha)=\frac{1}{4}, P(Y=\alpha)=\frac{1}{3}, P(X=\alpha | Y=\alpha)=\frac{1}{2}$$

$-\frac{1}{2}\alpha$ (۱)

$-\frac{2}{3}\alpha$ (۲)

$\frac{1}{2}\alpha$ (۳)

$-\frac{3}{4}\alpha$ (۴)

- ۲۵- فرض کنید $1, 3, 5, 7, 9$ یافته‌های یک نمونه تصادفی از X با توزیع $P(\lambda)$ باشد. برآورد $E_\lambda(X(X-1))$ به روش ماکزیمم درستنمایی، کدام است؟

- ۱۰ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۲۵ (۴)

- ۲۶- براساس نمونه‌ای تصادفی به اندازه n از توزیعی باتابع چگالی احتمال $f_\theta(x)$ ، دو برآوردکننده برای پارامتر θ معرفی شده است. آنها را $\hat{\theta}_1$ و $\hat{\theta}_2$ بنامید. $\hat{\theta}_1$ برآوردکننده‌ای ناریب با واریانس $\frac{3}{\theta^2}$ و برآوردکننده $\hat{\theta}_2$ برآوردکننده‌ای اریب با واریانس $\frac{1}{\theta^2}$ و مقدار اریبی $\frac{1}{\theta}$ می‌باشد. کارایی برآوردکننده $\hat{\theta}_1$ نسبت به برآوردکننده $\hat{\theta}_2$ کدام است؟

- ۱ (۱)
- $\frac{2}{3}$ (۲)
- $\frac{3}{2}$ (۳)
- $\frac{3\theta}{2+2\theta}$ (۴)

- ۲۷- برای استنباط آماری با ضریب اطمینان 95% در مورد میانگین یک جمعیت، نمونه‌ای تصادفی به اندازه n گرفته می‌شود. چنانچه حداقل خطا برآورده یک واحد و جمعیت نرمال با انحراف معیار ۲ واحد باشد. اندازه نمونه (n) کدام است؟

- ۸ (۱)
- ۱۶ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۳۶ (۴)

- ۲۸- فرض کنید x_1, x_2 یافته‌های یک نمونه تصادفی از توزیع $N(\mu, \frac{1}{2})$ باشد. برای آزمون فرض $H_0: \mu \leq \frac{1}{2}$ در

مقابل $H_1: \mu > \frac{1}{2}$ ، اگر ناحیه پذیرش به صورت $749 / 7257$ باشد، احتمال خطا نوع اول، کدام است؟

- ۰, ۷۲۵۷ (۱)
- ۰, ۳۰۸۵ (۲)
- ۰, ۲۷۴۳ (۳)
- ۰, ۶۹۱۵ (۴)

-۲۹- فرض کنید $X - Ge(p)$ (مدل تعداد شکست) باشد. برای آزمون $H_0: p = \frac{1}{3}$ در مقابل $H_1: p = \frac{2}{3}$ ، اگر ناحیه بحرانی به فرم $x = 6$ و $x \geq k$ مساهده شود، p - مقدار (p-value) آزمون کدام است؟

$$(1) \left(\frac{1}{3}\right)^5$$

$$(2) \left(\frac{2}{3}\right)^5$$

$$(3) \left(\frac{1}{3}\right)^6$$

$$(4) \left(\frac{2}{3}\right)^6$$

-۳۰- اگر در مدل رگرسیون خطی ساده $y_i = B^*x_i + \varepsilon_i^*$ استفاده کنیم، میزان اریبی پرآورده کننده \hat{B}^* (به روش کمترین مربعات) برای پارامتر واقعی شیب یعنی B_1 کدام است؟

(۱) صفر

$$B_0$$

$$\frac{\sum x_i^* B_0}{\sum x_i^*}$$

$$\frac{\sum x_i}{\sum (x_i - \bar{x})} B_0$$

-۳۱- مکان بھینہ ۲ تسهیلات ۱ و ۲، (x_1^*, y_1^*) و (x_2^*, y_2^*) با توجه به اطلاعات موجود کدام است؟ (a_i, b_i) ها مکان های نقاط تقاضا هستند).

$$W = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

$$n = 2$$

$$m = 3 \rightarrow \begin{cases} (a_1, b_1) = (10, 15) \\ (a_2, b_2) = (20, 25) \\ (a_3, b_3) = (40, 5) \end{cases}$$

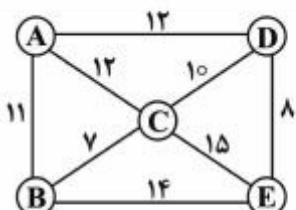
$$v_{12} = 2$$

$$(x_2^*, y_2^*) = (15/2, 18), (x_1^*, y_1^*) = (10/5, 25/1) \quad (1)$$

$$(x_2^*, y_2^*) = (18, 25/1), (x_1^*, y_1^*) = (15/2, 10/5) \quad (2)$$

$$(x_2^*, y_2^*) = (15/2, 10/5), (x_1^*, y_1^*) = (18, 25/1) \quad (3)$$

$$(x_2^*, y_2^*) = (25/1, 10/5), (x_1^*, y_1^*) = (18, 15/2) \quad (4)$$



- ۳۲- ۵ نقطه تقاضا بر روی شبکه زیر قرار دارند و اعداد نشان داده شده بر روی شبکه بیانگر فاصله بین نقاط تقاضا می‌باشد. با فرض مستله پوشش کامل و حداقل فاصله پوشش ۱۲ کیلومتر، اگر بخواهیم واحدهای خدماتی را برای خدمات رسانی به ۵ نقطه تقاضا استقرار دهیم، در کدامیک از گره‌ها حتماً واحد خدماتی مکان‌بایی نخواهد شد؟ هدف، کمینه کردن تعداد واحدهای خدماتی است.

E و B (۲)

B و D (۴)

E و A (۱)

C و E (۳)

- ۳۳- قرار است دو تسهیلات M_1 و M_2 که با هم به میزان V ارتباط دارند ($V > 0$) برای خدمت‌رسانی به ۵ نقطه تقاضا با مختصات مکان زیر استقرار یابند. اگر میزان ارتباط هر دو تسهیل با ۵ نقطه تقاضا مثبت و به صورت زیر باشد، کدامیک از مکان‌های زیر می‌تواند جواب مستله باشد؟ فرض کنید فاصله به صورت پله‌ای است.

	نقاط تقاضا					
تسهیل	$P_1 = (1, 4)$	$P_2 = (3, 1)$	$P_3 = (2, 3)$	$P_4 = (5, 2)$	$P_5 = (1, 2)$	$w_{ij} \geq 0$
M_1	w_{11}	w_{12}	w_{13}	w_{14}	w_{15}	$i = 1, 2$
M_2	w_{21}	w_{22}	w_{23}	w_{24}	w_{25}	$j = 1, 2, 3, 4, 5$

- (۶, ۳) ، (۲, ۲) (۲) (۱, ۲) ، (۳, ۵) (۱)
 (۵, ۰) ، (۳, ۲) (۴) (۳, ۳) ، (۱, ۲) (۳)

- ۳۴- برای مستله تخصیص مضاعف (QAP) با تخصیص اولیه $a = (4, 3, 5, 1, 2)$ با فرض اینکه ماتریس جریان بین تسهیلات به صورت زیر باشد، یک حد پایین مناسب تعیین کنید. فرض کنید ترتیب‌ها به صورت زیر شماره‌گذاری شده است.

1	2	3	4	5
1	4	6	5	10
2		8	9	7
3			5	4
4				3
5				

1	2	3
4		5

- ۸۵ (۲) ۸۲ (۱)
 ۱۰۴ (۴) ۹۶ (۳)

- ۳۵- در روش Steepest Descent برای حل مستله تخصیص مضاعف (QAP) در هر مرحله، در چه صورت ۲ تسهیل جایشان با هم عوض می‌شود؟

- (۱) موقعیت ۲ تسهیل مجاور هم باشد و با جایه‌جایی دو تسهیل بیشترین کاهش هزینه را داشته باشیم.
- (۲) موقعیت ۲ تسهیل مجاور هم باشد و با جایه‌جایی دو تسهیل کاهش هزینه داشته باشیم.
- (۳) با جایه‌جایی ۲ تسهیل بیشترین کاهش هزینه را در آن مرحله داشته باشیم.
- (۴) با جایه‌جایی ۲ تسهیل کاهش هزینه داشته باشیم.

- ۳۶- اگر ماتریس تخصیص اولیه و ماتریس جریان بین ۴ تسهیل به صورت زیر باشد، با استفاده از روش حل VNZ در اولین مرحله، کدام دو تسهیل جهت جابه‌جایی ارزیابی می‌شوند؟ (۴)

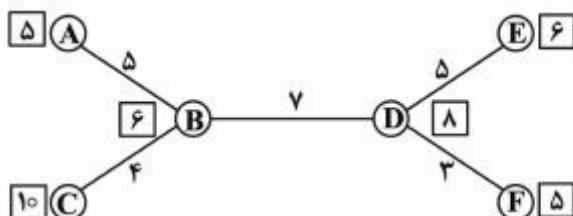
	۱	۲	۳	۴
۱		۶	۱۰	۱۲
۲			۸	۱۶
۳				۵
۴				

شماره‌گذاری موقعیت‌ها

۱	۲
۳	۴

- (۲,۳) (۴) (۱,۲) (۳) (۲,۴) (۲) (۴,۱) (۱)

- ۳۷- ۶ نقطه تقاضا به همراه وزن هر کدام از نقطه‌های تقاضا و همچنین فواصل بین نقاط تقاضا بر روی شبکه درختی زیر نشان داده شده است. می‌خواهیم یک واحد خدماتی جهت سرویس‌دهی به تمام نقاط تقاضا بر روی شبکه مکان‌یابی نماییم. مکان بهینه کدام است؟



- (۱) نقطه‌ای بر روی یال B - D به فاصله ۲ واحد از گره B
 (۲) نقطه‌ای بر روی یال B - D به فاصله ۵ واحد از گره B
 (۳) نقطه‌ای بر روی یال B - D به فاصله ۳,۵ از گره B
 (۴) نقطه‌ای بر روی گره B

- ۳۸- داده‌های جریان مربوط به ۶ بخش در ماتریس زیر داده شده است. با استفاده از تئوری گراف، حداقل اختلاف بین حد بالا و حد پایین برای گراف مسطح حداقل کدام است؟

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱		۱۰	۵	۲	۶	۵
۲			۸	۳	۱	۴
۳				۶	۷	۸
۴					۱۲	۳
۵						۹
۶						

- ۳۲ (۴) ۲۷ (۳) ۲۵ (۲) ۱۸ (۱)

- ۳۹- در حل مسئله تخصیص مضاعف (QAP) زیر به کمک روش Hillier MDT. جدول تعویض‌های دو قدمی، دارای چند عضو (عدد) است؟

۱	۶	۵	۱۲
۳	۲	۱۰	۹
۴	۸	۷	۱۱

- ۲۸ (۴) ۲۰ (۳) ۱۴ (۲) ۱۰ (۱)

- ۴۰- اگر ماتریس 2×2 زیر میزان جریان ۲ کالا به داخل انبار را از ۲ درب نشان دهد، در ازای چه مقدار M شرط فاکتور (Factor) برای حل مسئله برقرار است؟

$$\begin{array}{c} \text{درب ۲} \quad \text{درب ۱} \\ \hline \text{کالای ۱} & \left(\begin{array}{cc} M & 6 \\ 6 & 8 \end{array} \right) \\ \text{کالای ۲} \end{array}$$

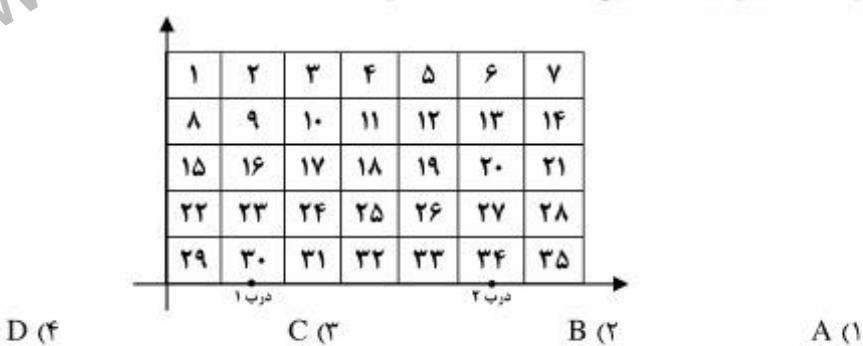
۸ (۴) ۵/۲ (۳) ۴/۵ (۲) ۴ (۱)

- ۴۱- قرار است ۴ دفتر A, B, C و D در راستای یک راهرو استقرار یابند. اگر ابعاد دفاتر به ترتیب $A = 2 \times 2$ و $B = 4 \times 4$ و $C = 4 \times 4$ و $D = 2 \times 2$ بوده و میزان رفت و آمد بین دفاتر به صورت روزانه مطابق جدول زیر باشد، ترتیب استقرار دفاتر کدام است؟

	A	B	C	D
A	█	6	۱۴	۸
B	6	█	۱۸	۱۲
C	۱۴	۱۸	█	۷
D	۸	۱۲	۷	█

B - D - A - C (۴) B - A - C - D (۳) D - B - C - A (۲) B - C - A - D (۱)

- ۴۲- محوطه چیدمان انباری به صورت زیر بلوک‌بندی شده است. این انبار دارای ۲ درب در مکان‌های (۱,۵,۰) و (۵,۵,۰) است و از هر ۲ درب برای ورود و خروج کالا استفاده می‌شود. اگر بخواهیم ۴ کالای A, B, C و D را در این انبار با هزینه کمینه چینیش کنیم و هر کدام از کالاهای A, B, C و D به ترتیب به ۲, ۶, ۴ و ۵ بلوك فضا نیاز داشته باشند؛ ضمناً مربع‌های ۲, ۱۱, ۱۰, ۹, ۶, ۲۷, ۲۳, ۲۰, ۱۶, ۱۳, ۱۲, ۱۱, ۱۰, ۹, ۶, ۳۰, ۳۲, ۳۱, ۳۰ و ۳۴ به عنوان راهرو در نظر گرفته شود، به نظر شما مربع ۲۵ به کدام کالا اختصاص می‌یابد؟ فرض کنید میزان ورود و خروج کالاها به انبار یکسان است.



- ۴۳- منحنی پرکننده فضا (SFC)، چه کمکی در طراحی چیدمان به طراح می‌کند؟

- (۱) امکان انتخاب سریع هر فعالیت و بخش برای استقرار در چیدمان فراهم می‌گردد.
- (۲) امکان استقرار فعالیت و بخش‌های مرتبط نزدیک یکدیگر فراهم می‌گردد.
- (۳) امکان محاسبه سریع گشتاور طرح چیدمان فراهم می‌گردد.
- (۴) امکان استقرار سریع هر فعالیت و بخش انتخاب شده فراهم می‌گردد.

- ۴۴- می خواهیم ماشینی را بین ۳ ماشین موجود استقرار دهیم. مسافت‌ها به صورت «فاصله اقلیدسی» فرض می‌شود.
با یک مرحله تکرار، کدام گزینه به جواب بهینه نزدیک‌تر است؟
فرض کنید نقطه شروع بر اساس محدود فاصله اقلیدسی تعیین می‌شود.

$P_i(a_i, b_i)$	w_i
(۲, ۱)	۲
(۱, ۲)	۱
(۲, ۳)	۲

$$(2,2,1/9) \quad (4) \quad (3/1,2/1) \quad (3) \quad (2/5,2/2) \quad (2) \quad (2/6,2) \quad (1)$$

- ۴۵- در سطح کارگاهی، ۴ تسهیل در مکان‌های زیر استقرار دارند.

$$P_1 = (2, 3)$$

$$P_2 = (4, 6)$$

$$P_3 = (3, 8)$$

$$P_4 = (5, 2)$$

تسهیل جدیدی که با تسهیلات موجود به ترتیب ارتباط w_1 ، w_2 ، w_3 و w_4 دارد قرار است استقرار داده شود. در کدام حالت، مکان بهینه، نقطه (۴, ۳) خواهد بود؟
فرض کنید فاصله به صورت پله‌ای است.

$$w_1 > 0$$

$$w_2 > 0$$

$$w_3 > 0$$

$$w_4 > 0$$

$$w_1 + w_2 + w_3 > w_4 , \quad w_2 > w_3 \quad (2)$$

$$w_1 + w_2 + w_4 > w_3 , \quad w_1 > w_2 \quad (3)$$

$$w_1 + w_3 + w_4 > w_2 , \quad w_3 > w_4 \quad (1)$$

$$w_1 + w_3 + w_2 > w_4 , \quad w_3 > w_2 \quad (4)$$

مقدار بحرانی توزیع کای										
df	.10	.05	.025	.01	.005	df	.995	.990	.975	.950
1	4E-5	0.0001	0.0009	0.0039	3.8414	5.0238	6.6149	7.8373		
2	0.010	0.0701	0.0506	0.0225	5.9914	7.3777	9.2101	10.5936		
3	0.071	0.1148	0.2158	0.318	7.8147	9.3084	11.134	12.918		
4	0.206	0.2971	0.4844	0.7107	9.4877	11.1443	13.226	14.862		
5	0.411	0.5543	0.8131	1.1854	11.0706	12.8132	15.056	16.749		
6	0.675	0.8720	1.2173	1.6551	12.591	14.4469	16.811	18.547		
7	0.959	1.2290	1.6098	2.1673	14.067	16.012	18.475	20.277		
8	1.244	1.6665	2.1673	2.6797	15.507	17.534	20.090	21.954		
9	1.574	2.0879	2.7003	3.2251	16.918	18.922	21.665	23.589		
10	1.872	2.281	2.8942	3.3582	18.9403	20.483	23.599	25.158		
11	2.155	2.5382	3.2469	4.5748	19.675	21.920	24.74	26.756		
12	2.396	2.8151	3.60534	4.4017	21.026	23.316	26.716	28.287		
13	2.650	3.1072	3.9897	4.10469	5.0087	5.50718	6.21362	7.4735		
14	2.851	3.4345	4.2651	4.4074	5.6287	6.5706	7.26188	8.0141		
15	3.141	3.755	4.5262	4.600	5.52291	6.26211	7.2608	8.0955		
16	3.337	4.076	4.821	4.607	5.6287	6.70616	7.6916	8.577		
17	3.537	4.370	5.0813	4.941	5.8122	6.9076	7.8915	8.7647		
18	3.734	4.679	5.2720	5.1441	5.9812	7.0616	7.9616	8.8445		
19	3.930	4.979	5.4710	5.2110	6.1422	7.1507	8.0534	8.9244		
20	4.128	5.279	5.6613	5.3810	6.3107	7.2594	8.1499	9.0233		
21	4.323	5.578	5.8523	5.5071	6.4307	7.3587	8.2498	9.1222		
22	4.517	5.874	6.0336	5.6429	6.5122	7.4575	8.3485	9.2151		
23	4.710	6.171	6.2140	5.869	6.5812	7.567	8.448	9.3071		
24	4.894	6.469	6.4021	6.1977	6.7561	7.757	8.539	9.4011		
25	5.078	6.766	6.5831	6.4963	6.9604	7.856	8.631	9.5037		
26	5.262	7.063	6.7642	6.806	7.2355	8.057	8.7255	9.6056		
27	5.446	7.359	6.9452	7.046	7.4078	8.258	8.818	9.7077		
28	5.630	7.654	7.1262	7.239	7.5687	8.459	8.909	9.809		
29	5.814	7.948	7.3072	7.454	7.7097	8.650	9.000	10.001		
30	6.008	8.242	7.4882	7.608	7.8517	8.841	9.101	10.101		
31	6.192	8.536	7.6692	7.798	8.0131	9.031	9.2972	10.2972		
32	6.386	8.829	7.8507	8.001	8.1717	9.203	9.4642	10.4642		
33	6.579	9.123	8.0322	8.289	8.3514	9.382	9.6452	10.6452		
34	6.773	9.417	8.2137	8.508	8.4717	9.513	9.7755	10.7755		
35	6.967	9.711	8.3952	8.704	8.6397	9.654	9.9175	10.9175		
36	7.161	10.005	8.5767	8.914	8.877	9.775	10.039	11.039		
37	7.355	10.298	8.7582	9.230	9.1217	10.019	10.281	11.281		
38	7.549	10.591	8.9407	9.500	9.3897	10.895	11.1672	12.1672		
39	7.743	10.884	9.1222	9.869	9.7575	11.075	11.348	12.348		
40	7.937	11.177	9.3047	10.204	10.1595	11.488	11.7518	12.7518		
41	8.131	11.470	9.4862	10.507	10.4617	11.817	12.0877	13.0877		
42	8.325	11.763	9.6687	10.639	10.5915	12.176	12.4476	13.4476		
43	8.519	12.056	9.8507	10.774	10.7317	12.576	12.8475	13.8475		
44	8.713	12.349	10.0332	10.906	10.8647	13.076	13.3484	14.3484		
45	8.907	12.642	10.2152	11.077	10.9337	13.576	13.8492	14.8492		
46	9.099	12.935	10.3977	11.269	11.0950	13.756	14.0296	15.0296		
47	9.293	13.228	10.5797	11.442	11.2141	14.019	14.2936	15.2936		
48	9.487	13.521	10.7622	11.606	11.3519	14.218	14.4927	15.4927		
49	9.681	13.814	10.9447	11.779	11.4414	14.416	14.6904	15.6904		
50	9.875	14.107	11.1272	11.934	11.7235	14.611	14.8852	15.8852		
51	10.069	14.399	11.3097	12.148	12.0109	14.811	15.0856	16.0856		
52	10.263	14.692	11.4922	12.339	12.1921	15.010	15.2845	16.2845		
53	10.457	14.985	11.6747	12.576	12.4521	15.210	15.4842	16.4842		
54	10.651	15.278	11.8572	12.818	12.6323	15.408	15.6807	16.6807		
55	10.845	15.571	12.0397	13.058	12.8123	15.606	15.8787	16.8787		
56	11.039	15.864	12.2222	13.297	13.0962	15.804	16.0777	17.0777		
57	11.233	16.157	12.4047	13.566	13.3751	16.092	16.3652	17.3652		
58	11.427	16.450	12.5872	13.835	13.5842	16.300	16.5726	17.5726		
59	11.621	16.743	12.7697	14.104	13.7917	16.526	16.7984	17.7984		
60	11.815	17.036	12.9522	14.373	13.9987	16.753	17.0306	18.0306		
61	12.009	17.329	13.1347	14.642	14.2347	17.000	17.2777	18.2777		
62	12.203	17.622	13.3172	14.911	14.5237	17.267	17.5446	18.5446		
63	12.397	17.915	13.4997	15.180	14.7147	17.535	17.8115	18.8115		
64	12.591	18.208	13.6822	15.449	14.9057	17.812	18.0884	19.0884		
65	12.785	18.501	13.8647	15.718	15.1007	18.100	18.3853	19.3853		
66	12.979	18.794	14.0472	15.987	15.2917	18.391	18.6682	19.6682		
67	13.173	19.087	14.2297	16.256	15.4827	18.681	18.9551	19.9551		
68	13.367	19.380	14.4122	16.525	15.6737	18.971	19.2479	20.2479		
69	13.561	19.673	14.5947	16.794	15.8647	19.260	19.5348	20.5348		
70	13.755	19.966	14.7772	17.063	16.0557	19.549	19.8226	20.8226		
71	13.949	20.259	14.9597	17.332	16.2467	19.838	20.1125	21.1125		
72	14.143	20.552	15.1422	17.601	16.4377	20.127	20.4014	21.4014		
73	14.337	20.845	15.3247	17.869	16.6287	20.416	20.6853	21.6853		
74	14.531	21.138	15.5072	18.138	16.8197	20.705	21.0731	22.0731		
75	14.725	21.431	15.6897	18.407	17.0107	21.094	21.4479	22.4479		
76	14.919	21.724	15.8722	18.676	17.1997	21.383	21.7408	22.7408		
77	15.113	22.017	16.0547	18.945	17.3907	21.672	22.0287	23.0287		
78	15.307	22.310	16.2372	19.214	17.5817	21.961	22.3257	23.3257		
79	15.499	22.603	16.4197	19.483	17.7727	22.250	22.6236	23.6236		
80	15.693	22.896	16.6022	19.752	17.9637	22.539	22.9105	23.9105		
81	15.887	23.189	16.7847	20.021	18.1547	22.828	23.1973	24.1973		
82	16.081	23.482	16.9672	20.289	18.3457	23.117	23.4862	24.4862		
83	16.275	23.775	17.1497	20.558	18.5367	23.406	23.7753	24.7753		
84	16.469	24.068	17.3322	20.827	18.7277	23.695	24.0664	25.0664		
85	16.663	24.361	17.5147	21.096	18.9187	24.004	24.3751	25.3751		
86	16.857	24.654	17.6972	21.365	19.1107	24.293	24.6479	25.6479		
87	17.051	24.947	17.8797	21.634	19.3017	24.582	24.9358	25.9358		
88	17.245	25.240	18.0622	21.903	19.4927	24.871	25.2249	26.2249		
89	17.439	25.533	18.2447	22.172	19.6837	25.160	25.5169	26.5169		
90	17.633	25.826	18.4272	22.441	19.8747	25.449	25.7978	26.7978		
91	17.827	26.119	18.6097	22.710	20.0657	25.738	26.0856	27.0856		
92	18.021	26.412	18.7922	22.979	20.2567	26.027	26.3755	27.3755		
93	18.215	26.705	18.9747	23.248	20.4477	26.316	26.6644	27.6644		
94	18.409	27.098	19.1572	23.517	20.6387	26.605	26.9523	27.9523		
95	18.603	27.391	19.3397	23.786	20.8297	26.894	27.2408	28.2408		
96	18.797	27.684	19.5222	24.055	21.0207	27.183	27.5297	28.5297		
97	18.991	28.000	19.7047	24.324	21.2117	27.472	27.8226	28.8226		
98	19.185	28.293	19.8872	24.593	21.4027	27.761	28.1115	29.1115		
99	19.379	28.586	20.0697	24.862	21.5937	28.050	28.3985	29.3985		
100	19.573	28.879	20.2522	25.131	21.7847	28.339	28.6478	29.6478		
101	19.767	29.172	20.4347	25.399	21.9757	28.628	28.9376	29.9376		
102	19.961	29.465	20.6172							

www.tahsilatetakmili.com