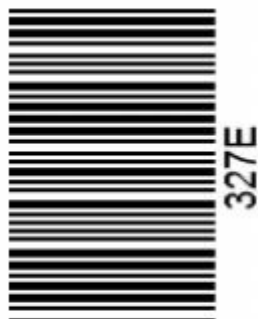


# پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

کد کنترل

327

E



نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

		«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.» امام خمینی (ره)		
جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور		صبح جمعه ۱۳۹۶/۱۲/۴ دفترچه شماره (۱)		
<b>آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷</b>				
<b>رشته مهندسی صنایع (کد ۲۳۵۰)</b>				
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ 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.				

# پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله 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؟

$$\begin{aligned} \max z &= 45x_1 + 40x_2 + 140x_3 + 40x_4 \\ \text{s.t.} \quad & 10x_1 + 10x_2 + 20x_3 + 8x_4 \leq 30 \\ & x_1, x_2, x_3 \in \{0, 1\}, 0 \leq x_4 \leq 1 \end{aligned}$$

(۱) ۱۸۰      (۲) ۱۸۵      (۳) ۱۸۸      (۴) ۱۸۹

۲- نماد  $z^*(c)$  برای هر بردار  $c$ ، 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؟

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

(۲)  $\alpha z^*(c_1) + \beta z^*(c_2) = z^*(\alpha c_1 + \beta c_2)$  تنها اگر  $\alpha + \beta = 1$

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

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

۳- جدول بهینه به ازای  $\lambda = 0$  برای یک مسئله برنامه‌ریزی پارامتریک به صورت زیر است. به ازای چه مقادیری از  $\lambda$ ،

یابۀ بهینه مسئله، بدون تغییر باقی می‌ماند؟

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

(۱)  $0 \leq \lambda \leq 4$

(۲)  $-1 \leq \lambda \leq 7$

(۳)  $-18 \leq \lambda \leq \frac{20}{3}$

(۴)  $-17.5 \leq \lambda$

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$s_1$	$s_2$	
$z$	0	20	0	9	7	115
$x_1$	1	3	0	1	1	15
$x_3$	0	8	1	3	2	35

# پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

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؟

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \quad (۱)$$

$$Z = 3x_1 + 2x_2 \quad (۲)$$

$$Z = \frac{x_1}{2} + \frac{x_2}{3} + \left| \frac{x_1}{2} - \frac{x_2}{3} \right| \quad (۳)$$

$$Z = 3x_1 + 2x_2 - |3x_1 - 2x_2| \quad (۴)$$

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

$$P: \min f(x) \quad Q: \max h(\lambda_1, \dots, \lambda_m)$$

$$\text{s.t. } g_i(x) \leq 0, i = 1, \dots, m \quad \text{s.t. } \lambda_i \geq 0, i = 1, \dots, m$$

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

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

کدام گزینه همواره صحیح است؟

(۱) مسئله  $Q$  موجه است اگر مسئله  $P$  موجه باشد.

(۲) مقدار بهینه مسئله  $Q$  متناهی است، اگر مسئله  $P$  موجه باشد.

(۳) مقدار بهینه مسئله  $Q$  همیشه بزرگتر یا مساوی مقدار بهینه 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  $x_6, x_5, x_4$  و متغیرهای مصنوعی هستند، به ازای چه مقادیری از  $a, b, c, d$  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	$\frac{1}{2}$	۳
$x_2$	۰	۱	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	۰	۴	۵
$x_5$	۰	۰	$a$	$b$	۱	$c$	$d$

(۱)  $d = 0, a = 0$  و به ازای تمام مقادیر  $b$  و  $c$

(۲)  $d = 0, a > 0$  و به ازای تمام مقادیر  $b$  و  $c$

(۳)  $d = 0$  و به ازای تمام مقادیر  $a, b$  و  $c$

(۴)  $d = 0, b = 0, c = 0$  و به ازای تمام مقادیر  $a$

۷- مقدار بهینه مسئله زیر کدام است؟

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

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

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

$$x_1 \leq 5$$

$$-x_2 \leq 0$$

$$-x_1 \leq 1$$

(۱) -۱۵

(۲) -۱۴

(۳) -۱۳

(۴) -۱۲

۸- مسئله زیر را در نظر بگیرید:

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

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

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

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

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،  $P_{01}$  و  $P_{02}$  بیانگر مسائل گره‌های فرزند 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؟

$$FS(P_0) = FS(P_{01}) \cap FS(P_{02}) \quad (۱)$$

$$z^*(P_0) \geq \max \{z^*(P_{01}), z^*(P_{02})\} \quad (۲)$$

$$2z^*(P_0) \leq z^*(P_{01}) + z^*(P_{02}) \quad (۳)$$

$$FS(P_0) = FS(P_{01}) \cup FS(P_{02}) \quad (۴)$$

# پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

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

$$\min \sum_{i=1}^m u_i + \sum_{j=1}^m w_j$$

$$\text{s.t. } x_i + w_j \geq C_{ij}, \quad i, j = 1, 2, \dots, m$$

$$u_i, w_j \in \mathbb{R}, \quad i, j = 1, 2, \dots, m$$

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

۱ (۱)

۴ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

۱۱- می‌خواهیم یک مسئله برنامه‌ریزی عدد صحیح خالص را با استفاده از روش صفحات برش گموری حل کنیم. جدول بهینه سیمپلکس آزادسازی این مسئله به صورت زیر است:

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	
$z$	۰	۰	$\frac{4}{7}$	$\frac{1}{7}$	۰	$a_1$
$x_1$	۱	۰	$a_2$	$a_3$	۰	$\frac{20}{7}$
$x_2$	۰	۱	$a_4$	۱	۰	۳
$x_5$	۰	۰	$-\frac{2}{7}$	$\frac{10}{7}$	$a_5$	$\frac{23}{7}$

کدام محدودیت می‌تواند 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؟

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

$$\text{s.t. } Ax \leq b$$

$$x \geq 0$$

(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) ناحیهٔ موجه مسئله بزرگتر می‌شود.

(۲) جواب بهینهٔ مسئله تغییری نمی‌کند.

(۳) رتبهٔ ماتریس ضرایب تکنولوژی کاهش می‌یابد.

(۴) ممکن است جواب بهینهٔ مسئله بهتر شود.

۱۴- در یک مدل بهینه‌سازی، در صورتی که بخواهیم یک متغیر عدد صحیح نامنفی 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؟

۷ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

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؟

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

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

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

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

# پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۶- در یک جامعه آماری پیوسته، میانگین داده‌های کمتر از دهک چهارم ۱۵، میانگین داده‌های بیشتر از دهک هشتم ۲۰ و میانگین داده‌های از دهک چهارم تا دهک هشتم ۱۷ می‌باشد. میانگین کل این داده‌ها کدام است؟

(۱)  $16,67$

(۲)  $16,80$

(۳)  $17,00$

(۴)  $17,67$

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 به‌طور متوسط در هر ساعت ۴ قطعهٔ بخصوصی را تولید می‌کند. احتمال این که فاصلهٔ زمانی بین تولید ۲ قطعهٔ 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)  $0,459$

(۲)  $0,495$

(۳)  $0,545$

(۴)  $0,554$

۲۰- فرض کنید  $X \sim N(1,4)$  باشد، مقدار  $P(1 < X^2 < 9)$ ، کدام است؟

(۱)  $0,3413$

(۲)  $0,3431$

(۳)  $0,4727$

(۴)  $0,4772$

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

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

(۱)  $\lambda e^{-2\lambda}$

(۲)  $e^{-\lambda}$

(۳)  $e^{\lambda}$

(۴)  $2\lambda$

۲۲- فرض کنید  $Z \sim U(0,1)$  و  $X|Z=z \sim \text{Bin}(6,z)$  باشند. مقدار  $(E(X), \text{Var}(X))$ ، کدام است؟

(۱) (۳, ۴)

(۲) (۳, ۲۴)

(۳) (۳, ۳)

(۴) (۳, ۱۲)

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

$$Y = \max(U_1, U_2)$$
 باشند، مقدار  $P(X \leq \frac{1}{4} | Y \geq \frac{1}{4})$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

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

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

(۱)  $-\frac{1}{2}\alpha$

(۲)  $-\frac{2}{3}\alpha$

(۳)  $\frac{1}{2}\alpha$

(۴)  $-\frac{3}{4}\alpha$



# پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

۲۵- فرض کنید ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ 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 با تابع چگالی احتمال  $f_{\theta}(x)$ ، دو برآوردکننده برای پارامتر  $\theta$  معرفی شده است. آنها را  $\hat{\theta}_1$  و  $\hat{\theta}_2$  بنامید.  $\hat{\theta}_1$  برآوردکننده‌ای ناریب با واریانس  $\frac{3}{4}\theta^2$  و برآوردکننده  $\hat{\theta}_2$  برآوردکننده‌ای اریب با واریانس  $\frac{1}{4}\theta^2$  و مقدار اریبی  $\frac{1}{4}\theta$  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 ۰/۹۵ در مورد میانگین یک جمعیت، نمونه‌ای تصادفی به اندازه  $n$  گرفته می‌شود. چنانچه حداکثر خطای برآورد 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  $N(\mu, \frac{1}{4})$  باشد. برای آزمون فرض  $H_0: \mu \leq \frac{1}{4}$  در

مقابل  $H_1: \mu > \frac{1}{4}$ ، اگر ناحیه پذیرش به صورت  $\bar{x} \leq 0.749$  باشد، احتمال خطای نوع اول، کدام است؟

۰,۷۲۵۷ (۱)

۰,۳۰۸۵ (۲)

۰,۲۷۴۳ (۳)

۰,۶۹۱۵ (۴)

۲۹- فرض کنید  $X \sim Ge(p)$  (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  $x \geq k$  و  $x = 6$  مشاهده شود،  $p$  - مقدار (p-value) آزمون کدام است؟

(۱)  $(\frac{1}{3})^5$

(۲)  $(\frac{2}{3})^5$

(۳)  $(\frac{1}{3})^6$

(۴)  $(\frac{2}{3})^6$

۳۰- اگر در مدل رگرسیون خطی ساده  $y_i = B_0 + B_1 x_i + \varepsilon_i$  به اشتباه از مدل  $y_i = B^* x_i + \varepsilon_i^*$  استفاده کنیم، میزان ارببی برآوردکننده  $\hat{B}^*$  (به روش کمترین مربعات) برای پارامتر واقعی شیب یعنی  $B_1$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $B_0$

(۳)  $\frac{\sum x_i}{\sum x_i^2} B_0$

(۴)  $\frac{\sum x_i}{\sum (x_i - \bar{x})^2} B_0$

۳۱- مکان بهینه 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 مکان‌های نقاط تقاضا هستند.

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

$n = 2$

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

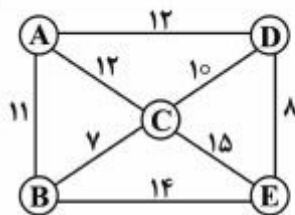
$v_{12} = 2$

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

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

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

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



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 مسئله پوشش کامل و حداکثر فاصله پوشش ۱۲ کیلومتر، اگر بخواهیم واحدهای خدماتی را برای خدمات‌رسانی به ۵ نقطه تقاضا استقرار دهیم، در کدام یک از گره‌ها حتماً واحد خدماتی مکان‌یابی نخواهد شد؟  
هدف، کمینه کردن تعداد واحدهای خدماتی است.

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

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، کدام یک از مکان‌های زیر می‌تواند جواب مسئله باشد؟  
فرض کنید فاصله به صورت پله‌ای است.

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

- (۱)  $(1, 2)$  ,  $(3, 5)$   
(۲)  $(2, 2)$  ,  $(6, 3)$   
(۳)  $(1, 2)$  ,  $(3, 3)$   
(۴)  $(3, 2)$  ,  $(5, 0)$

۳۴- برای مسئله 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.

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

۱	۲	۳
	۴	۵

- (۱) ۸۲  
(۲) ۸۵  
(۳) ۹۶  
(۴) ۱۰۴

۳۵- در روش Steepest Descent برای حل مسئله 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 جابه‌جایی دو تسهیل بیشترین کاهش هزینه را داشته باشیم.  
(۲) موقعیت ۲ تسهیل مجاور هم باشد و با جابه‌جایی دو تسهیل کاهش هزینه داشته باشیم.  
(۳) با جابه‌جایی ۲ تسهیل بیشترین کاهش هزینه را در آن مرحله داشته باشیم.  
(۴) با جابه‌جایی ۲ تسهیل کاهش هزینه داشته باشیم.

# پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

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؟  $a = (2, 3, 1, 4)$

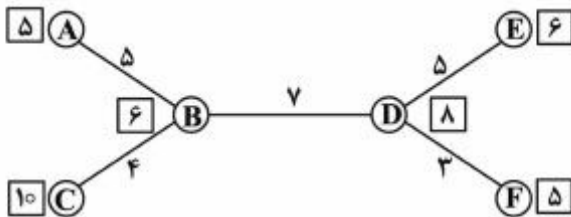
	۱	۲	۳	۴
۱		۶	۱۰	۱۲
۲			۸	۱۶
۳				۵
۴				

شماره‌گذاری موقعیت‌ها

۱	۲
۳	۴

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

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، حداکثر اختلاف بین حد بالا و حد پایین برای گراف مسطح حداکثر کدام است؟

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

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۵ (۳) ۲۷ (۴) ۳۲

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

۱	۶	۵	۱۲
۳	۲	۱۰	۹
۴	۸	۷	۱۱

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۴ (۳) ۲۰ (۴) ۲۸

# پی‌اچ‌دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

۴۰- اگر ماتریس  $2 \times 2$  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؟

$$\begin{matrix} & \text{درب ۱} & \text{درب ۲} \\ \text{کالای ۱} & \begin{pmatrix} M & 6 \end{pmatrix} \\ \text{کالای ۲} & \begin{pmatrix} 6 & 8 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

(۱) ۴ (۲)  $4/5$  (۳)  $5/2$  (۴) ۸

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 رفت‌وآمد بین دفاتر به صورت روزانه مطابق جدول زیر باشد، ترتیب استقرار دفاتر کدام است؟

	A	B	C	D
A		۶	۱۴	۸
B	۶		۱۸	۱۲
C	۱۴	۱۸		۷
D	۸	۱۲	۷	

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

۴۲- محوطهٔ چیدمان انباری به صورت زیر بلوک‌بندی شده است. این انبار دارای ۲ درب در مکان‌های  $(0, 5/5)$  و  $(5/5, 0)$  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 هزینهٔ کمینهٔ چینش کنیم و هر کدام از کالاهای A، B، C و D به ترتیب به ۴، ۶، ۲ و ۵ بلوک فضا نیاز داشته باشند؛ ضمناً مربع‌های ۲، ۶، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۶، ۲۰، ۲۳، ۲۷، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴ به‌عنوان 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.



(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۴۳- منحنی پرکنندهٔ 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 محاسبهٔ سریع گشتاور طرح چیدمان فراهم می‌گردد.
- (۴) امکان استقرار سریع هر فعالیت و بخش انتخاب شده فراهم می‌گردد.

# پی‌اچ‌دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

۴۴- می‌خواهیم 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 مجذور فاصله اقلیدسی تعیین می‌شود.

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

(۱)  $(۲/۶, ۲)$  (۲)  $(۲/۵, ۲/۲)$  (۳)  $(۳/۱, ۲/۱)$  (۴)  $(۲/۲, ۱/۹)$

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

$P_1 = (۲, ۳)$        $P_2 = (۴, ۶)$        $P_3 = (۳, ۸)$        $P_4 = (۵, ۲)$

تسهیل جدیدی که با تسهیلات موجود به ترتیب ارتباط  $w_1, w_2, w_3, w_4$  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.

- $w_1 > 0$
- $w_2 > 0$
- $w_3 > 0$
- $w_4 > 0$

(۱)  $w_1 + w_2 + w_3 > w_4, w_2 > w_3$

(۲)  $w_1 + w_2 + w_4 > w_3, w_3 > w_4$

(۳)  $w_1 + w_2 + w_3 > w_4, w_4 > w_3$

(۴)  $w_1 + w_3 + w_4 > w_2, w_1 > w_3$



# پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۶

327E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز)

---