

771E

771

E

نام  
نام خانوادگی  
محل امضاء



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

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

**آزمون دانش‌پذیری دوره‌های فراگیر «کارشناسی ارشد» دانشگاه پیام نور**

**رشته‌ی مهندسی صنایع (کد ۱۸۸)**

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	طراحی سیستم‌های صنعتی	۲۵	۱	۲۵
۲	روش‌های آماری	۲۵	۲۶	۵۰
۳	تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه	۲۵	۵۱	۷۵

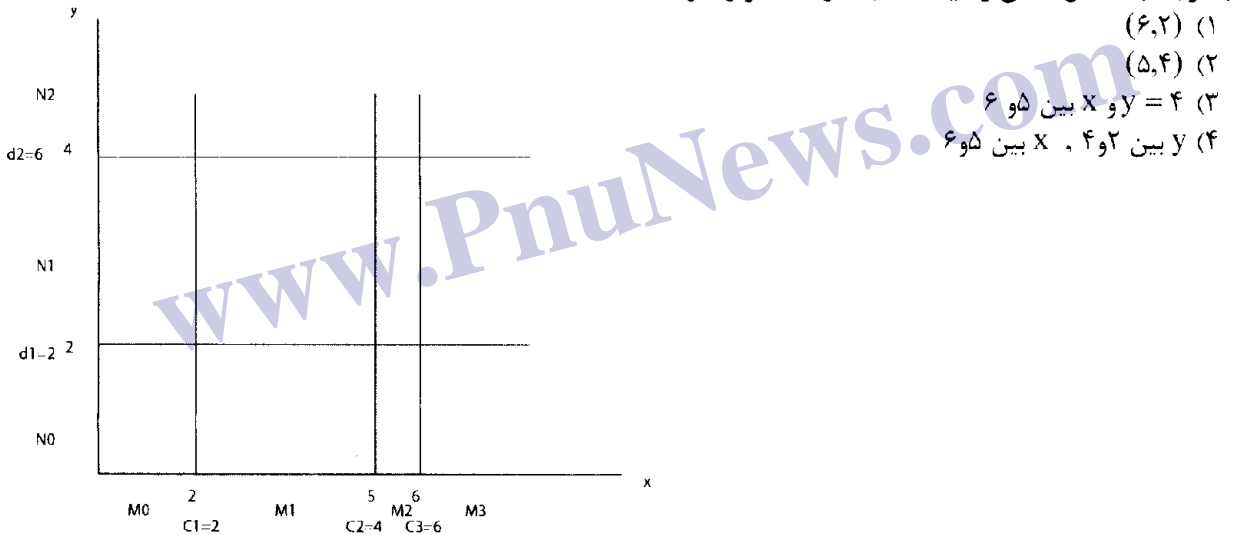
**آذر ماه سال ۱۳۹۱**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

- ۱- در مساله جابایی با فاصله متعامد خاصیت میانه بیانگر کدام مورد می‌باشد؟  
 (۱) بیشتر از نیمی از گردش مواد در سمت چپ و بیشتر از نیمی از گردش مواد در سمت راست تسهیل نخواهد بود.  
 (۲) نیمی از جریان مواد بین تسهیلات موجود در سمت چپ و نیمی دیگر در سمت راست نقطه میانه قرار می‌گیرند.  
 (۳) نیمی از تسهیلات موجود در سمت چپ و نیم دیگر در سمت راست نقطه میانه قرار می‌گیرند.  
 (۴) موارد ۱ و ۳
- ۲- سه ماشین در کارگاهی موجود است. قرار است یک ماشین جدید بین آنها قرار گیرد. فاصله به صورت مجذور فاصله اقلیدسی در نظر گرفته می‌شود. محل بهینه ماشین جدید  $(3.7/5)$  می‌باشد و محل استقرار ماشین‌های موجود در مکانهای  $(0,0)$  و  $(0,5)$  و  $(5,10)$  است. نسبت وزن ارتباطی ماشینی که در محل  $(0,5)$  قرار دارد چند برابر وزن ارتباطی ماشینی است که در محل  $(0,0)$  قرار دارد؟

- (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۴  
 (۴) ۶

- ۳- با توجه به شکل مکان وسیله جدید در کجا قرار دارد؟



- (۱)  $(6,2)$   
 (۲)  $(5,4)$   
 (۳)  $y=4$  و  $x$  بین ۵ و ۶  
 (۴)  $y$  بین ۲ و ۴ ،  $x$  بین ۵ و ۶

- ۴- رویه تقریب هذلولی برای حل کدام مسائل استفاده می‌شود؟  
 (۱) چند تسهیلاتی با فاصله مجذور اقلیدسی  
 (۲) چند تسهیلاتی با فاصله اقلیدسی  
 (۳) تک تسهیلاتی با فاصله اقلیدسی  
 (۴) موارد ۲ و ۳
- ۵- چنانچه نقاط دوران یافته تسهیلات موجود با زاویه ۴۵ حول مبدا دارای مختصات  $(12,22)$  و  $(8,16)$  باشد، در این صورت فاصله متعامد دو نقطه اولیه چقدر بوده است؟

- (۱) ۴  
 (۲) ۶  
 (۳) ۱۰  
 (۴) اطلاعات مساله کافی نیست.

- ۶- قرار است ۴ تسهیل به ۴ مکان تخصیص یابند، با توجه به ماتریس هزینه زیر، حداقل هزینه تخصیص کل چقدر خواهد بود؟

۲	۴	۶	۳
۳	۱	۰	۵
۲	۵	۱۲	۲
۳	۰	۴	۶

- (۱) ۳  
 (۲) ۴  
 (۳) ۵  
 (۴) ۶

- ۷- فرض کنید تسهیلات موجود در نقاط زیر مستقر هستند  $(1,2)$  با وزن ۱۱ و  $(3,3)$  با وزن ۸ و  $(6,4)$  با وزن ۹ در این صورت هزینه بهینه مکان یابی یک تسهیل جدید با فاصله اقلیدسی کدام مورد می‌باشد؟

- (۱) ۶۹  
 (۲)  $52/5$   
 (۳)  $53/0.57$   
 (۴) هیچ کدام

- ۸- عدد استرلینگ در چه مساله ای محاسبه می‌شود؟

- (۱) تخصیص درجه دو  
 (۲) روش تقریب هذلولی  
 (۳) مکان یابی مرکز  
 (۴) مکان یابی تخصیص

۹- در الگوریتم الزینگا و هرن چنانچه در یکی از مراحل، سه نقطه معرف تشکیل زاویه منفرجه یا قائمه نداده باشند، در آن صورت چه دایره ای رسم می شود؟

- (۱) دایره ای به مرکز عمود منصف های اضلاع تشکیل شده از نقاط معرف
- (۲) دایره ای به مرکز وسط ضلع بزرگتر تشکیل شده حاصل از نقاط معرف
- (۳) با توجه به عدم تشکیل زاویه قائمه یا بزرگتر، امکان رسم دایره در آن مرحله وجود ندارد.
- (۴) دایره ای به مرکز وسط پاره خط گذرنده از یکی از نقاط معرف و آخرین نقطه معرف شناسایی شده در مرحله قبل

۱۰- چنانچه ماتریس مراودات تسهیلات به صورت زیر باشد در آن صورت با در نظر گرفتن چیدمان به صورت بردار استقرار (۲,۱,۵,۶,۴,۳) و با توجه به داده های زیر برای استفاده از الگوریتم VNZ در ابتدای الگوریتم کدام یک از دو تسهیل به عنوان تسهیلات اولیه انتخاب می شوند؟

- (۱) ۲۱
- (۲) ۲۵
- (۳) ۴۳
- (۴) ۴۶

$W_{ij}$	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	-	۴	۲	۱	۳	۱
۲	۴	-	۲	۱	۴	۱
۳	۲	۲	-	۴	۱	۲
۴	۱	۱	۴	-	۲	۱
۵	۳	۴	۱	۲	-	۳
۶	۱	۱	۲	۱	۳	-

۱۱- در سوال ۱۰ حد پایین مساله چقدر است؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۴۲
- (۳) ۴۴
- (۴) ۴۶

۱۲- در مساله مرکز تک تسهیلاتی در چه صورتی مجموعه تراز معادل (k برابر مقدار بهینه) یک نقطه است؟

- (۱) در صورتی که  $f_1(r) \geq f_2(s)$  باشد.
- (۲) در صورتی که  $f_1(r) < f_2(s)$  باشد
- (۳) در صورتی که  $r = s$  باشد.
- (۴) هیچ کدام

۱۳- محاسبه TCR در کدام یک از الگوریتمهای زیر انجام می شود؟

- (۱) کورلپ
- (۲) کرافت
- (۳) کوفاد
- (۴) هر سه مورد

۱۴- چنانچه تعداد کالاهای لازم برای انبارش در یک انبار ده کالا باشد که مساحت کالاهای زوج ۳ واحد و کالاهای فرد ۲ واحد باشد و فضای موجود انبار نیز ۳۲ واحد فرض شود، در آن صورت تعداد محدودیت‌های برنامه‌ریزی مسأله

تخصیص تعمیم یافته چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۴۳
- (۲) ۴۲
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۱

۱۵- منحنی تراز با K معین برای مساله مرکز تک تسهیلاتی در چه صورتی یک خط راست است؟

- (۱) زمانی که  $Z^* < K$  باشد
- (۲) زمانی که  $Z^* > K$  باشد
- (۳) زمانی که  $K = Z^*$  باشد
- (۴) زمانی که چهار ضلعی متشکل از ترسیم خطوط ۴۵ درجه پوششی، لوزی باشد.

۱۶- در مساله جایابی یک تسهیل با فاصله مجذور اقلیدسی چنانچه نقاط موجود بصورت

$(۰,۰), (۱,۱), (۲,۲), (۳,۳), (۴,۴)$  بوده و میزان مراودات برابر و مساوی ۲ فرض شود شعاع دایره هم‌تراز با هزینه

های ۸۰ و ۱۳۰ به ترتیب چقدر است؟

- (۱) ۲ و ۳
- (۲) ۲ و ۳
- (۳) ۲/۵ و ۳/۵
- (۴) ۲/۵ و ۳/۵

۱۷- در مساله چیدمان پیوسته انبار هزینه کل برای چیدمانی با یک بارانداز و  $\bar{W} = \sum_{j=1}^n w_j$  که با  $C_1$  نشان می‌دهیم چه

ارتباطی با هزینه کل همان چیدمان با N بارانداز و وزن های  $w_j$  یا  $C_2$  دارد؟

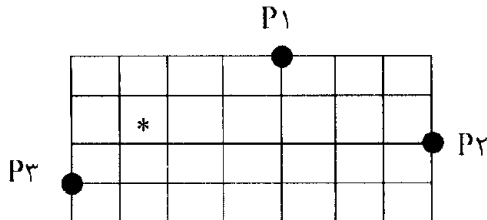
- (۱)  $C_1 \geq C_2$
- (۲)  $C_1 \leq C_2$
- (۳)  $C_1 = C_2$
- (۴) ارتباط خاصی نمی‌شود برقرار کرد

۱۸- در یک انبار با سه بار انداز قرار است ۳ کالا جایابی شوند چنانچه ماتریس وزن بصورت زیر بوده و مساحت مورد نیاز کالای a برابر ۹ و مساحت مورد نیاز b برابر ۸ واحد باشد، مساحت کالای c چقدر باشد تا ابتدا جایابی آن در انبار انجام شود؟

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

- (۱) مساحت کوچکتر یا مساوی ۷ واحد
- (۲) مساحت کوچکتر یا مساوی ۸ واحد
- (۳) مساحت کوچکتر یا مساوی ۹ واحد
- (۴) هر سه مورد

۱۹- با توجه به اطلاعات سوال ۱۸، چنانچه شکل انبار به صورت زیر باشد، هزینه محل ستاره دار چقدر خواهد بود؟



- (۱) ۴/۳
- (۲) ۴/۴
- (۳) ۳/۲۳۴
- (۴) ۴/۳۶۷

۲۰- مطلوب است تخصیص ۳ دبیرستان به نقاط مختلف یک منطقه به شرطی که حداکثر پوشش را ایجاد نمایند. کدام مساله برای مدل‌سازی مناسب‌تر است؟

- (۱) مکانیابی چند تسهیلاتی
- (۲) پوشش کلی
- (۳) پوشش جزئی
- (۴) هیچ کدام

۲۱- خط هم تراز خطی است که تمامی نقاط روی آن .....

- (۱) دارای هزینه یکسانی هستند
- (۲) دارای مختصات یکسانی هستند
- (۳) برای جاگذاری تسهیل جدید نباید استفاده شود.
- (۴) دارای مختصات و هزینه یکسان هستند.

۲۲- در مساله مکان‌یابی - تخصیص، در صورتی که تعداد تسهیلات جدید ۲ و تعداد تسهیلات موجود ۵ باشد، تعداد حالات ممکن تخصیص که باید بررسی شوند چقدر می‌باشد؟

- (۱) ۷
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

۲۳- در یک مساله جایابی تک تسهیلاتی با فاصله اقلیدسی، چنانچه تسهیلات موجود در نقاط زیر مستقر باشند، کدام گزینه صحیح‌تر است؟

وزن	مختصه y	مختصه x	شماره تسهیل
۲	۴	۲	۱
۳	۳	۱	۲
۴	۷	۲	۳

- (۱) محل قرارگیری تسهیل اول قطعاً بهینه است.
- (۲) محل قرارگیری تسهیل اول می‌تواند بهینه باشد.
- (۳) محل قرارگیری تسهیل اول قطعاً بهینه نیست.
- (۴) به هیچ عنوان محل قرارگیری تسهیلات موجود نمی‌تواند بهینه باشد چرا که مشتق تابع در آن نقاط تعریف شده نیست.

۲۴- در مساله جایابی تک تسهیلاتی با فاصله متعامد، با توجه به داده‌های زیر و چنانچه از نقطه (۱,۵,۲,۱) بخواهیم خط هم‌تراز رسم کنیم شیب خط مورد نظر چه مقدار خواهد بود؟

وزن	مختصه y	مختصه x	شماره تسهیل
۲	۴	۱	۱
۱	۳	۲	۲
۱	۱	۲	۳
۱	۱	۳	۴
۴	۱	۴	۵

- (۱)  $\frac{2}{5}$
- (۲)  $\frac{5}{3}$
- (۳)  $-\frac{2}{5}$
- (۴)  $-\frac{5}{3}$

۲۵- عدد مجهول چه باشد تا ماتریس زیر تجزیه پذیر باشد؟

$$\begin{bmatrix} 4x + 0,4 & 1,2 \\ 1,4 & x \\ 7x & 1,8 \end{bmatrix}$$

- (۱) ۰/۶
- (۲) ۰/۸
- (۳) ۱/۶
- (۴) ۱/۸

۲۶- اگر  $\sigma_x^2 = 16$  ،  $\sigma_y^2 = 1$  و  $\rho_{x,y} = 1$  باشند، در این شرایط ضریب همبستگی  $U = X - 2Y$  و  $V = X + 2Y$  کدام است؟

- (۱) صفر  
 (۲) ۱  
 (۳)  $-\frac{1}{2}$   
 (۴)  $\frac{1}{2}$

۲۷- از جامعه محدود  $\{1, 2, 3, 4\}$  نمونه تصادفی دوتایی بر می‌داریم. اگر نمونه‌ها یکی یکی و بدون جایگذاری انتخاب شود و  $\bar{Y}$  میانگین نمونه‌ها باشد،  $\text{var}(\bar{Y})$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{12}$   
 (۲)  $\frac{3}{12}$   
 (۳)  $\frac{5}{12}$   
 (۴)  $\frac{7}{12}$

۲۸- اگر  $E(X^m) = (m+1)! 2^m$  ،  $m = 1, 2, \dots$  باشد، در این صورت توزیع متغیر تصادفی  $X$  کدام است؟

- (۱)  $\Gamma(1, 2)$   
 (۲)  $N(0, 1)$   
 (۳)  $\chi_{(2)}^2$   
 (۴)  $\chi_{(2)}^2$

۲۹- دو جامعه نرمال مستقل داریم، به گونه‌ای که  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = 4$  و  $n_1 = 5$  و  $n_2 = 9$  است.  $\text{Var}(s_1^2 s_2^2)$  برابر است با:

- (۱) ۲۰۰  
 (۲) ۲۲۴  
 (۳) ۴۴۸  
 (۴) ۶۰۰

۳۰- اگر  $X_1, \dots, X_n$  نمونه تصادفی  $n$  تایی از جامعه  $N(\mu, \sigma^2)$  باشد، توزیع  $Y = \frac{\sum_{i=1}^{2k} (-1)^i X_i}{\sqrt{2k}(x_1 - \mu)}$  کدام است؟

- (۱)  $t_1$   
 (۲)  $t_k$   
 (۳)  $\chi_{(k)}^2$   
 (۴) نرمال استاندارد

۳۱- نمونه تصادفی  $X_1, \dots, X_n$  از جامعه  $N(0, 2)$  گرفته شده است. مقادیر زوج مرتب  $(a, b)$  کدام یک از گزینه‌های زیر

باشد تا متغیر تصادفی  $\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - a}{b}$  نرمال استاندارد شود؟

- (۱)  $(0, \sqrt{6n})$   
 (۲)  $(0, \sqrt{4n})$   
 (۳)  $(2n, \sqrt{6n})$   
 (۴)  $(2n, \sqrt{4n})$

۳۲- دو متغیر تصادفی  $X_1$  و  $X_2$  دارای توزیع نرمال استاندارد بوده و از یکدیگر مستقل‌اند. توزیع  $X_1^2 - X_2^2$  با توزیع کدام گزینه یکسان می‌باشد؟

- (۱)  $2X_1 X_2$   
 (۲)  $\frac{X_1}{X_2}$   
 (۳)  $\frac{X_1^2}{X_2^2}$   
 (۴)  $X_1^2 + X_2^2$

۳۳- فرض کنید  $X_1, \dots, X_r$  متغیرهای تصادفی مستقل باشند و  $X_i$  دارای تابع توزیع تجمعی  $F_i(X_i)$  ،  $i = 1, 2, \dots, r$  باشد،

$$\text{توزیع } Z = -2 \ln \prod_{i=1}^r (1 - F_i(X_i)) \text{ کدام است؟}$$

(۱) نمایی با پارامتر  $\Gamma$  (۲) گاما با پارامترهای  $\Gamma$  و ۱

(۳) توان دوم خی دو با ۲۲ درجه آزادی (۴) خی دو با ۲۲ درجه آزادی

۳۴- جعبه‌ای شامل ۶ مهره سفید و  $N$  مهره آبی است. ۵ مهره به تصادف و با جایگذاری و یکی یکی انتخاب می‌کنیم. اگر تعداد

مهره‌های آبی در نمونه ۳ باشد برآورد MLE برای  $N$  کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۶

(۳) ۸ (۴) ۹

۳۵- اگر ۲ فاصله اطمینان  $(1-\alpha)100\%$  برای  $\mu$  جامعه نرمال به صورت  $(8,11)$  ،  $(6,12)$  باشد، نسبت تعداد نمونه اولی به

دومی کدام است؟

(۱) ۲ (۲)  $\sqrt{2}$

(۳) ۴ (۴) ۶

۳۶- اگر  $\bar{X}$  میانگین نمونه تصادفی از توزیع نمایی باشد و فاصله اطمینان  $(\circ, kx)$  با  $(1-\alpha)100\%$  برای میانگین توزیع باشد،

کدام است  $k$ ؟

(۱)  $\ln(\alpha - 1)$  (۲)  $-\ln(1 - \alpha)$

(۳)  $\frac{1}{\ln(\alpha - 1)}$  (۴)  $-\frac{1}{\ln(1 - \alpha)}$

۳۷- متغیر تصادفی  $X$  با توزیع  $P_X(x) = \theta(1-\theta)^x$  ;  $x = 0, 1, 2, \dots$  مفروض است. یک برآورد کننده MLE پارامتر

$n \in \mathbb{N}$  :  $P(X > n; \theta)$  کدام است؟

(۱)  $\left(\frac{\bar{X}}{1+\bar{X}}\right)^n$  (۲)  $\left(\frac{\bar{X}}{1+\bar{X}}\right)^{n+1}$

(۳)  $\left(\frac{1}{1+\bar{X}}\right)^n$  (۴)  $\left(\frac{1}{1+\bar{X}}\right)^{n+1}$

۳۸- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از توزیع یکنواخت  $[\circ, \theta]$  باشند. اگر  $Y_n = \text{Max}(X_i)$  و

$Y_1 = \text{Min}(X_i)$  ، کدام برآورد کننده برای  $\theta$  ناریب است؟

(۱)  $\frac{n+1}{n} Y_n$  (۲)  $\frac{n}{n+1} Y_1$

(۳)  $\frac{n}{n+1} Y_n$  (۴)  $\frac{n+1}{n} Y_1$

۳۹- اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی احتمال به صورت  $f_X(x) = \begin{cases} x & ; 0 \leq x \leq 1 \\ 2-x & ; 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$  باشد، کران پایین فاصله اطمینان

۹۵ درصدی برای یک نمونه انتخاب شده از جامعه‌ای با این تابع چگالی احتمال چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{10}}{10}$  (۴)  $\frac{\sqrt{10}}{20}$

۴۰- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع فوق هندسی با پارامترهای  $n = 3$  و مجهول  $M = 3$  و  $N = 3$  باشد. اگر بخواهیم فرض  $H_0: M = 2$  را در مقابل فرض  $H_1: M = 3$  آزمون کنیم و نیز ملاک رد کردن  $H_0$ ، انتخاب یک نمونه انفرادی از جامعه و برابری آن با ۲ یا ۳ باشد، توان آزمون کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) ۰/۵۵  
(۲) ۰/۵  
(۳) ۰/۴۵  
(۴) ۰/۵۵

۴۱- یک تولید کننده پارچه‌های کتان ادعا می‌کند متوسط استحکام پاره‌گی محصول او ۹۰ پوند می‌باشد. برای بررسی این ادعا نمونه‌ای به اندازه ۱۶ قطعه پارچه بررسی می‌شود. اگر انحراف استاندارد استحکام پاره‌گی پارچه نامعلوم باشد و به جای آماره آزمون  $t$  از آماره آزمون  $Z$  استفاده شود در این صورت:

- (۱) خطای نوع یک آزمون افزایش می‌یابد.  
(۲) خطای نوع دو آزمون افزایش می‌یابد.  
(۳) خطای نوع یک آزمون کاهش می‌یابد.  
(۴) موارد ۱ و ۲

۴۲- متغیر تصادفی  $X$  توزیع نرمال با میانگین مجهول  $\mu$ ، و واریانس ۴ دارد. براساس نمونه تصادفی  $X_1, \dots, X_{16}$  مایلیم در مورد میانگین آزمون فرض انجام دهیم. به طوری که  $H_0: \mu = 2$  و  $H_1: \mu > 2$  و ناحیه پذیرش در شکل رایج خود به صورت  $(-\infty, 3]$  باشد. اگر بدانیم  $Z_{0/05} = 1/645$  و  $Z_{0/92} = 1/3225$  است کدام مقدار میانگین توزیع است که متفاوت بودن آن با ۲ به احتمال ۰/۹۵ آشکار می‌شود؟

- (۱) ۳/۸۲۲۵  
(۲) ۴/۳۲۲۵  
(۳) ۴/۱۶۱۲۵  
(۴) ۶/۶۴۵

۴۳- شخصی سکه‌ای در دست دارد و مدعی است که ناسالم است. اگر در ۵ مرتبه پرتاب سکه ۵ نتیجه مشابه داشته باشیم ادعای او را می‌پذیریم. اگر فرض کنیم شیر آمدن ۲ برابر احتمال خط آمدن است، خطای نوع دوم کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱)  $\frac{182}{243}$   
(۲)  $\frac{194}{243}$   
(۳)  $\frac{208}{243}$   
(۴)  $\frac{210}{243}$

۴۴- می‌خواهیم فرض  $H_0: p = \frac{1}{3}$  را آزمون کنیم. اگر آماره آزمون به شکل  $A = \frac{30(\hat{p} - \frac{1}{3})}{\sqrt{2}}$  باشد تعداد نمونه چند تا است؟

- (۱) ۳۰  
(۲) ۹۹  
(۳) ۱۰۰  
(۴) ۱۰۰۰

۴۵- از یک نمونه تصادفی به اندازه ۲۵ از یک جامعه نرمال، میانگین نمونه برابر ۴۷ و انحراف معیار آن برابر ۸ است. اگر بخواهیم  $H_0: \mu = a$  را در مقابل  $H_1: \mu > a$  در سطح  $\alpha = 0/05$  آزمون کنیم، حداکثر مقدار  $a$  چقدر می‌تواند باشد در حالیکه  $H_0$  رد شود؟  
( $t_{0/05}(24) = 1/711$ ,  $t_{0/025}(24) = 2/064$ ,  $Z_{0/05} = 1/645$ ,  $Z_{0/025} = 1/96$ )

- (۱) ۴۷  
(۲) ۴۴/۲۶۲۴  
(۳)  $47 + 1/6 \times 1/711$   
(۴)  $47 + 1/6 \times 2/064$

۴۶- نمونه خون ۶ بیمار در دو آزمایشگاه آزمایش شد و نتایج زیر به دست آمد. مقدار آماره آزمون برای آزمون  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  در

آزمایشگاه ۱	۱/۸	۲/۱	۲/۳	۲	۲/۱
آزمایشگاه ۲	۱/۲	۱/۴	۱/۵	۱/۱	۱/۵

مقابل  $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$  کدام است؟

- (۱)  $t = -6/15$   
(۲)  $Z = -6/15$   
(۳)  $t = 7/18$   
(۴)  $Z = 7/18$

۴۷- اعداد زیر تعداد کلماتی را که یک منشی در هر دقیقه در زمان‌های مختلف با چهار ماشین تحریر تایپ کرده است نشان می‌دهند. درجه آزادی خطا در جدول آنالیز واریانس را تعیین کنید.

ماشین تحریر A: ۷۵, ۶۹, ۷۱, ۶۳, ۷۲

ماشین تحریر B: ۷۱, ۷۴, ۶۹, ۶۶

ماشین تحریر C: ۸۱, ۷۳, ۷۸

ماشین تحریر D: ۷۵, ۷۹, ۸۰, ۷۸

(۱) ۳

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۵

۴۸- اگر واریانس متغیرهای تصادفی X و Y به ترتیب برابر ۴ و ضریب همبستگی بین آن‌ها،  $\frac{1}{4}$  باشد کدام عبارت می‌تواند خط

رگرسیون Y بر حسب X باشد؟

(۱)  $y = x + 1$

(۲)  $y = -x + 2$

(۳)  $y = \frac{1}{4}x + \frac{7}{4}$

(۴)  $y = -\frac{1}{4}x + \frac{a}{4}$

۴۹- اگر خط همبستگی Y بر حسب X و خط همبستگی X بر حسب Y به ترتیب  $Y = X + 1$  و  $X = \frac{1}{4}Y - 1$  باشد ضریب

همبستگی بین X و Y کدام است؟

(۱)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $-\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۵۰- اگر  $Y = mX + \frac{3}{4}$  و  $X = kY + 1$  باشد، معادلات خطوط رگرسیون موجود بوده و  $\bar{X} = \bar{Y} = 2$  باشد،

$\rho_{x,y}$  برابر است با:

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{5}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه

۵۱- در یک ماتریس مقایسات زوجی ناسازگار، بزرگترین مقدار ویژه ماتریس، .....

(۱) یک عدد مختلط می‌باشد.

(۲) رابطه‌ی مستقیم با مرتبه‌ی ماتریس دارد.

(۳) همان شاخص ناسازگاری ماتریس می‌باشد.

(۴) همواره از مرتبه‌ی ماتریس بزرگ‌تر یا با آن برابر است.

۵۲- در روش پرموتاسیون، برای یک جایگشت خاص، ماتریس  $W_p$  به صورت زیر به دست آمده است:

شاخص T برای این ماتریس عبارت است از:

$$A_2 \quad A_3 \quad A_1 \quad A_4$$

$$A_2 \begin{bmatrix} - & 0,2 & 0,5 & 0,2 \\ 0,8 & - & 0,3 & 0,1 \\ 0,5 & 0,7 & - & 0,3 \\ 0,8 & 0,9 & 0,7 & - \end{bmatrix}$$

(۱)  $-1/6$

(۲)  $1/6$

(۳)  $-2/8$

(۴)  $2/8$



۵۳- در روش Linmap هنگامی که مقدار ایده‌آل در  $+\infty$  یا  $-\infty$  واقع می‌شود، تابع مطلوبیت به صورت ..... در نظر گرفته می‌شود.

- (۱) یکنواخت  
 (۲) یک تابع درجه دوم  
 (۳) افزایشی یا کاهشی یکنواخت  
 (۴) افزایشی یا کاهشی غیریکنواخت

۵۴- رابطه‌ی ریاضی روش HURWITZ کدام است؟

$$A^* = \{A_i | \min_i [\alpha \min_j n_{ij} + (1-\alpha) \max_j n_{ij}]\} \quad (۱)$$

$$A^* = \{A_i | \max_i [\alpha \min_j n_{ij} + (1-\alpha) \max_j n_{ij}]\} \quad (۲)$$

$$A^* = \{A_i | \min_i [\alpha \max_j n_{ij} + (1-\alpha) \min_j n_{ij}]\} \quad (۳)$$

$$A^* = \{A_i | \max_i [\alpha \max_j n_{ij} + (1-\alpha) \max_j n_{ij}]\} \quad (۴)$$

۵۵- در روش رضایت‌بخش خاص، اگر تعداد ۵ گزینه و ۶ معیار داشته باشیم و بخواهیم ۳۰٪ گزینه‌ها پذیرفته شوند، حداقل ارزش قابل قبول برای معیارها چقدر باید باشد؟

- (۱) ۰/۴۵  
 (۲) ۰/۶۲  
 (۳) ۰/۸۳  
 (۴) ۰/۹۴

۵۶- ماتریس مقایسات زوجی زیر را در نظر بگیرید. اگر مقدار  $R.I = ۰/۵۸$  باشد، مقدار C.R چقدر است؟

$$A = \begin{bmatrix} ۱ & ۲ & ۸ \\ \frac{۱}{۲} & ۱ & ۶ \\ \frac{۱}{۸} & \frac{۱}{۶} & ۱ \end{bmatrix}$$

- (۱) ۰/۰۱۷  
 (۲) ۰/۰۲۵  
 (۳) ۰/۰۳۶  
 (۴) ۰/۰۴۲

۵۷- ماتریس تصمیم‌گیری زیر داده شده است. با استفاده از روش ماکسی‌مین بهترین گزینه کدام است؟ (معیار  $X_۱$  و  $X_۲$  از جنس سود و  $X_۳$  از جنس هزینه می‌باشد.)

	$X_۱$	$X_۲$	$X_۳$
$A_۱$	۴	۱۵	۳
$A_۲$	۱	۲۰	۲
$A_۳$	۱۰	۱۸	۶

- (۱)  $A_۱$   
 (۲)  $A_۲$   
 (۳)  $A_۳$   
 (۴)  $A_۳, A_۱$

-۵۸

مدل زیر را در نظر بگیرید:

معادله خط نشانگر حل‌های غیرمسلط (مؤثر)

کدام است؟ ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$$\max f_1 = 3x_1 + 6x_2$$

$$\max f_2 = 6x_1 + x_2$$

$$\text{st: } x_1 \leq 4$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$\alpha \begin{pmatrix} 0 \\ 9 \end{pmatrix} + (1-\alpha) \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\alpha \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} + (1-\alpha) \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\alpha \begin{pmatrix} 0 \\ 9 \end{pmatrix} + (1-\alpha) \begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (4)$$

$$\alpha \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} + (1-\alpha) \begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (3)$$

مدل زیر را در نظر بگیرید:

-۵۹

$$\max f_1 = 3x_1 + 6x_2$$

$$\max f_2 = 6x_1 + x_2$$

$$\text{st: } x_1 \leq 4$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

آرمان  $f_1$  برابر با  $70$  و آرمان  $f_2$  برابر

با  $50$  می‌باشد. حداقل مقدار قابل قبول

برای  $d_1^-, d_2^-$ ، متغیرهای انحراف آرمان  $f_1$

و  $f_2$ ، چقدر باید باشند؟

$$d_1^- = 20 \quad d_2^- = 15 \quad (2)$$

$$d_1^- = 22 \quad d_2^- = 17 \quad (1)$$

$$d_1^- = 14 \quad d_2^- = 25 \quad (4)$$

$$d_1^- = 16 \quad d_2^- = 23 \quad (3)$$

-۶۰ در یکی از مراحل روش زیونتز، در مرحله تصمیم،  $W^1$ ،  $W^2$  به صورت زیر به تصمیم‌گیرنده معرفی شده‌اند:

$$W^1 = (-3/2, 4/8, -21/5)$$

$$W^2 = (-6/7, 3/6, -30)$$

تصمیم‌گیرنده مبادلات  $W^2$  را رضایت‌بخش می‌داند در حالی که از  $W^1$  راضی نیست. داریم:

$$\begin{cases} -3/2\gamma_1 + 4/8\gamma_2 - 21/5\gamma_3 \leq -4 \\ -6/7\gamma_1 + 3/6\gamma_2 - 30\gamma_3 \geq 4 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} -3/2\gamma_1 + 4/8\gamma_2 - 21/5\gamma_3 \geq -4 \\ -6/7\gamma_1 + 3/6\gamma_2 - 30\gamma_3 \leq 4 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} -3/2\gamma_1 + 4/8\gamma_2 - 21/5\gamma_3 \geq +4 \\ -6/7\gamma_1 + 3/6\gamma_2 - 30\gamma_3 \leq -4 \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} -3/2\gamma_1 + 4/8\gamma_2 - 21/5\gamma_3 \geq 4 \\ -6/7\gamma_1 + 3/6\gamma_2 - 30\gamma_3 \leq 4 \end{cases} \quad (3)$$

۶۱- روش پارامتریک (وزین) ..... است حل‌های موثر در .....

(۱) قادر - هر نوع فضای اهدافی را شناسایی نماید

(۲) قادر - فضای اهداف غیرمحدب و غیرمقعر را شناسایی کند

(۳) تنها قادر - فضای اهداف با هدف‌های حداکثر سازی را شناسایی کند

(۴) فقط قادر - فضای اهداف محدب را شناسایی کند

۶۲- مجموعه‌ی داده‌های (۲, ۶, ۱, ۴, ۸) را در نظر بگیرید مقدار آنتروپی این داده‌ها با نزدیک‌ترین تقریب عبارت است از:

(۱) ۰/۴۹

(۲) ۰/۵۶

(۳) ۰/۶۶

(۴) ۰/۸۸

۶۳- کدامیک از مجموعه‌ی وزن‌های زیر نزدیک‌ترین مقادیر به وزن‌های معیارها در ماتریس مقایسات زوجی داده شده می‌باشند؟

$$\begin{matrix}
 & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \end{matrix} \\
 \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 3 \\ 2 & 1 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & 5 & 1 \end{bmatrix}
 \end{matrix}$$

(۱)  $w_1 = 0.2$   $w_2 = 0.71$   $w_3 = 0.09$

(۲)  $w_1 = 0.11$   $w_2 = 0.52$   $w_3 = 0.37$

(۳)  $w_1 = 0.26$   $w_2 = 0.27$   $w_3 = 0.37$

(۴)  $w_1 = 0.25$   $w_2 = 0.65$   $w_3 = 0.1$

۶۴- در یکی از مراحل روش ایده‌آل جابجاشده، به جدول زیر رسیده‌ایم. کدام نقطه باید به تصمیم‌گیرنده معرفی شود؟

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
L-۱	۱/۲۹۵	۳/۸۶	۰/۱۳	۲/۵۶	۳/۱۱
L-۲	۰/۹۵	۲/۵	۰/۱۱	۲/۳	۲/۹۵
L-∞	۰/۸	۲/۳	۰/۰۵	۱/۸۵	۲

(۱)  $x_1$

(۲)  $x_2$

(۳)  $x_3$

(۴)  $x_5$

۶۵- در آخرین مرحله از روش الکتوره، ماتریس H به صورت زیر به دست آمده است:

رتبه‌بندی گزینه‌ها چگونه خواهد بود؟

(علامت > به معنای ازجحیت، علامت ~ به معنای بی تفاوتی و R به معنای غیر قابل مقایسه بودن می‌باشد.)

$$\begin{matrix}
 & \begin{matrix} A_1 & A_2 & A_3 & A_4 \end{matrix} \\
 \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} - & 1 & 1 & 1 \\ 0 & - & 0 & 0 \\ 1 & 1 & - & 1 \\ 0 & 1 & 0 & - \end{bmatrix}
 \end{matrix}$$

(۲)  $A_3 > A_1 > A_4 > A_2$

(۴)  $A_1 > A_3 > A_4 > A_2$

(۱)  $(A_1 \sim A_3) > A_4 > A_2$

(۳)  $(A_1 R A_3) > A_4 > A_2$

۶۶- ماتریس  $\gamma$  در روش تخصیص خطی به صورت زیر داده شده است:  
رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها عبارت است از:

$$\gamma = \begin{matrix} & \text{سومین دومین اولین} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0,1 & 0 & 0,1 \\ 0,2 & 0,7 & 0,8 \\ 0,6 & 0,3 & 0,1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$A_1 \rightarrow 2, A_2 \rightarrow 1, A_3 \rightarrow 3 \quad (2)$$

$$A_1 \rightarrow 1, A_2 \rightarrow 2, A_3 \rightarrow 3 \quad (1)$$

$$A_1 \rightarrow 3, A_2 \rightarrow 2, A_3 \rightarrow 1 \quad (4)$$

$$A_1 \rightarrow 3, A_2 \rightarrow 1, A_3 \rightarrow 2 \quad (3)$$

۶۷- تولیدکننده‌ای سه نوع محصول تولید می‌نماید که میزان تولید آن‌ها را  $x_1, x_2, x_3$  می‌نامیم. سود هر واحد محصول ۱ برابر ۳، هر واحد محصول ۲ برابر ۴ و هر واحد محصول ۳ برابر ۳/۵ واحد پول می‌باشد. میزان نفر ساعت مورد نیاز جهت تولید هر واحد محصول ۱، برابر ۴/۲، هر واحد محصول ۲ برابر ۶/۵ و هر واحد محصول ۳ برابر ۵ می‌باشد. آرمان سود برابر ۵۰۰۰۰ واحد پول و آرمان نیروی انسانی مصرفی برابر ۲۳۰۰ نفر ساعت می‌باشد. هر دوی این آرمان‌ها برای تصمیم‌گیرنده از اولویت یکسان برخوردار می‌باشند. ولی هر ۱۰۰ نفر ساعت کاهش از آرمان ۲۳۰۰ نفر ساعتی، به اندازه ۲۰ برابر مهمتر از افزایش هر ۱۰۰۰ واحد پول به آرمان سود ۵۰۰۰۰ واحدی می‌باشد. محدودیت‌های آرمانی این مساله عبارت هستند از:

$$\min \{2 \cdot d_2^- + d_1^+\}$$

$$0,003x_1 + 0,004x_2 + 0,0035x_3 + d_1^- - d_1^+ = 50 \quad (1)$$

$$0,042x_1 + 0,065x_2 + 0,05x_3 + d_2^- - d_2^+ = 23$$

$$\min \{d_2^+ + 2 \cdot d_1^-\}$$

$$0,003x_1 + 0,004x_2 + 0,0035x_3 + d_1^- - d_1^+ = 50 \quad (2)$$

$$0,042x_1 + 0,004x_2 + 0,0035x_3 + d_2^- - d_2^+ = 23$$

$$\min \{2 \cdot d_2^- + d_1^+\}$$

$$2x_1 + 4x_2 + 3,5x_3 + d_1^- - d_1^+ = 50000 \quad (3)$$

$$4,2x_1 + 4x_2 + 3,5x_3 + d_2^- - d_2^+ = 2300$$

$$\min \{d_2^- + d_1^+\}$$

$$0,003x_1 + 0,004x_2 + 0,0035x_3 + d_1^- - d_1^+ = 50 \quad (4)$$

$$0,042x_1 + 0,065x_2 + 0,05x_3 + d_2^- - d_2^+ = 23$$

۶۸- عمده‌ترین انتقاد به روش اسمارت این است که:

(۱) مجموع وزن‌های  $w_j$  برابر یک نمی‌شود.

(۲) دامنه تغییرات هر شاخص در نظر گرفته نمی‌شود.

(۳) قضاوت مستقیم تصمیم‌گیرنده در نظر گرفته نمی‌شود.

(۴) نسبت اهمیت شاخص‌ها به همدیگر در نظر گرفته نمی‌شوند.

$$\max f_1 = 2x_1 + 2x_2$$

$$\min f_2 = -\frac{4}{3}x_1 - \frac{4}{3}x_2$$

$$\text{st: } x_1 \leq 5$$

$$x_2 \leq 5$$

$$x_1 + x_2 \leq 8$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۶۹- مدل ۲ هدفه روبه‌رو را در نظر بگیرید:

با فرض اینکه  $f_1$  اولویت اول و  $f_2$  اولویت دوم باشد،

مسئله با روش لکسیکوگرافی حل شده است. سپس اولویت

دو تابع هدف جابه‌جا گردیده است. مقادیر به دست آمده

برای  $f_1$  و  $f_2$  در دو حالت چه تغییری خواهند داشت؟

(۱) جواب‌های به دست آمده برای  $f_1$  و  $f_2$  در هر دو حالت یکسان خواهند بود.

(۲) در حالت نخست مقادیر به دست آمده هم برای  $f_1$  و هم برای  $f_2$ ، بدتر از مقادیر به دست آمده در حالت دوم می‌باشند.

(۳) در حالت نخست مقادیر به دست آمده هم برای  $f_1$  و هم برای  $f_2$ ، بهتر از مقادیر به دست آمده در حالت دوم می‌باشند.

(۴) در حالت نخست جواب  $f_1$  نسبت به حالت دوم بهتر شده ولی برای  $f_2$  جواب به دست آمده در حالت نخست بدتر از جواب

به دست آمده در حالت دوم می‌باشد.

۷۰- مدل زیر را در نظر بگیرید:

حل‌های ایده‌آل و جدول بهره‌وری به صورت زیر داده شده است:

$$\max f_1 = 2x_1 + 3x_2$$

$$\max f_2 = -6x_1 + x_2$$

$$\max f_3 = 5x_1 - 2x_2$$

$$\text{st: } x \in S$$

	$f_1$	$f_2$	$f_3$
$f_1$	۱۵	۶	۱۷
$f_2$	۱۰	۸	۱۱
$f_3$	۱۲/۵	۲	۱۹

اگر مسئله با روش Stem حل گردد، مقادیر  $\alpha_1$ ،  $\alpha_2$  و  $\alpha_3$  عبارتند از:

$$\alpha_1 = 0,078 \quad \alpha_2 = 0,121 \quad \alpha_3 = 0,091 \quad (2) \quad \alpha_1 = 0,211 \quad \alpha_2 = 0,08 \quad \alpha_3 = 0,015 \quad (1)$$

$$\alpha_1 = 0,001 \quad \alpha_2 = 0,065 \quad \alpha_3 = 0,195 \quad (4) \quad \alpha_1 = 0,092 \quad \alpha_2 = 0,123 \quad \alpha_3 = 0,078 \quad (3)$$

۷۱- در یک مسئله تصمیم‌گیری، ماتریس  $V$  (حاصل ضرب ستون‌های ماتریس نرمالیزه شده در وزن ستون‌ها) به صورت زیر داده شده است:

$$V = \begin{matrix} & x_1 & x_2 & x_3 \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0,561 & 0,720 & 0,215 \\ 0,422 & 0,356 & 0,641 \\ 0,311 & 0,431 & 0,512 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

( $x_1$  از جنس هزینه و  $x_2$  و  $x_3$  از جنس سود هستند).

فاصله  $A_1$  از گزینه ایده‌آل مثبت، با استفاده از فاصله بلوکی عبارت است از:

$$0,175 \quad (1) \quad 0,267 \quad (2)$$

$$0,547 \quad (3) \quad 0,676 \quad (4)$$

۷۲- در کدام دسته از روش‌های حل MODM، راه‌حل‌های به دست آمده بستگی به دقت تصمیم‌گیرنده در ارائه اطلاعات موضوعی دارند؟

(۱) Priori (۲) تعاملی (۳) Posteriori (۴) L-P متریک

۷۳- در روش زیونتز تابع مطلوبیت در هر مرحله  $h$ ، به چه صورت در نظر گرفته می‌شود؟

$$\sum_{i=1}^k (\gamma_i^h) \cdot [f_i(x) - f_i^*(x)] \quad (۲) \qquad \sum_{i=1}^k \gamma_i^h \cdot \frac{f_i(x) - f_i^*(x)}{f_i^*(x)} \quad (۱)$$

$$\sum_{i=1}^k f_i^h(x) \quad (۴) \qquad \sum_{i=1}^k \gamma_i^h \cdot f_i(x) \quad (۳)$$

۷۴- در روش الکتراه، ماتریس  $V$  به صورت زیر حاصل شده است:

	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$A_1$	۰٫۵۶۱	۰٫۷۲۰	۰٫۲۱۵
$A_2$	۰٫۴۲۲	۰٫۳۵۶	۰٫۶۴۱
$A_3$	۰٫۳۱۱	۰٫۴۳۱	۰٫۵۱۲

( $x_1$  از جنس هزینه و  $x_2$ ،  $x_3$  از جنس سود هستند.)

ماتریس  $NI$  با فرض  $w_1 = ۰٫۴$ ،  $w_2 = ۰٫۵$  و  $w_3 = ۰٫۱$  عبارت است از:

$$\begin{bmatrix} - & ۰٫۱ & ۰٫۷ \\ ۰٫۹ & - & ۰٫۳ \\ ۰٫۳ & ۰٫۷ & - \end{bmatrix} \quad (۲) \qquad \begin{bmatrix} - & ۰٫۴ & ۰٫۳ \\ ۰٫۶ & - & ۰٫۲ \\ ۰٫۷ & ۰٫۸ & - \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} - & ۰٫۵ & ۰٫۵ \\ ۰٫۵ & - & ۰٫۱ \\ ۰٫۵ & ۰٫۹ & - \end{bmatrix} \quad (۴) \qquad \begin{bmatrix} - & ۰٫۴ & ۰٫۲ \\ ۰٫۶ & - & ۰٫۱ \\ ۰٫۸ & ۰٫۹ & - \end{bmatrix} \quad (۳)$$

۷۵- اگر در روش **Topsis** به جای آن که فواصل به صورت اقلیدسی محاسبه شوند، آن‌ها را به صورت بلوکی محاسبه نماییم، کدام

گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) هیچ تغییری در **Topsis** ایجاد نخواهد شد.
- (۲) انجام چنین کاری در **Topsis** مقدور نمی‌باشد.
- (۳) روش **Topsis** به روش **SAW** تبدیل خواهد شد.
- (۴) روش **Topsis** همانند روش لکسیکوگرافی خواهد شد.