



141

A



نام:  
نام خانوادگی:  
محل امضا:

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه  
۱۳۹۴/۱۲/۱۴



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۳۹۵

مهندسی صنایع (کد ۲۳۰۹)

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان دروس اختصاصی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	دروس اختصاصی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مبانی آمار و احتمال، تحقیق در عملیات ۱ و ۲، طرح‌ریزی و کنترل تولید و موجودی	۴۰	۱	۴۰

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

مبانی آمار و احتمال:

۱- به چند طریق می توان ارقام ۱ تا ۵ را کنار هم قرار داد به نحوی که رقم ۵ قبل از ارقام ۳ و ۴ ظاهر شود؟

$$24 \quad (1)$$

$$48 \quad (3)$$

$$40 \quad (2)$$

$$60 \quad (4)$$

۲- یک مولد اعداد تصادفی هر بار یک عدد تصادفی را با احتمال مساوی از بین اعداد ۱, ۲, ..., ۹ انتخاب می کند. احتمال اینکه بعد از انتخاب  $n$  عدد ( $n > 1$ )، حاصل ضرب اعداد انتخاب شده بر ۱۰ بخش پذیر باشد، چقدر است؟

$$1 - \left(\frac{4}{9}\right)^n \quad (1)$$

$$1 - \left(\frac{1}{9}\right)^n - \left(\frac{5}{9}\right)^n + \left(\frac{4}{9}\right)^n \quad (2)$$

$$\left(\frac{4}{45}\right)^n \quad (3)$$

$$1 - \left(\frac{5}{9}\right)^n - \left(\frac{1}{9}\right)^n + \left(\frac{4}{81}\right)^n \quad (4)$$

۳- ده مقاومت سالم و پنج مقاومت ناسالم را به صورت سری و به تصادف می بندیم. می دانیم اگر دو مقاومت ناسالم کنار هم قرار بگیرند، مدار کار نخواهد کرد. احتمال کار کردن مدار، کدام است؟

$$\frac{\binom{11}{6}}{\binom{15}{10}} \quad (1)$$

$$\frac{\binom{10}{5}}{\binom{15}{5}} \quad (2)$$

$$1 - \left(\frac{2}{3}\right)^5 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

۴- در یک کارخانه  $\frac{2}{3}$  افراد از کلاه ایمنی استفاده می کنند. تعداد حوادث برای افرادی که از کلاه ایمنی استفاده می کنند

دارای توزیع پواسون با نرخ یک اتفاق در سال و برای افرادی که از کلاه ایمنی استفاده نمی کنند دارای توزیع پواسون با نرخ ۳ اتفاق در سال است. چند درصد از افرادی که در سال حادثه ای ندارند، از کلاه ایمنی استفاده می کنند؟

$$\frac{2e^2}{2e^2 + 1} \quad (1)$$

$$\frac{2e^3}{2e^3 + e^2} \quad (2)$$

$$\frac{2}{2 + e^2} \quad (3)$$

$$\frac{2e}{2e + 1} \quad (4)$$

۵- احتمال موفقیت در یک آزمایش تصادفی ۱/۵ است. انحراف معیار تعداد آزمایش های لازم تا رسیدن به دهمین موفقیت مشروط به اینکه بدانیم ۵ آزمایش اول با شکست مواجه شده است، چقدر است؟

$$10.5 \quad (1)$$

$$3.5 \quad (3)$$

$$9.0 \quad (2)$$

$$3.0 \quad (4)$$

۶- یک رشته باینری با طول  $n$  را در نظر بگیرید که شامل ۳ مقدار یک و  $n - 3$  مقدار صفر است. اگر صفرها و یکها به صورت تصادفی در این رشته باینری کنار هم قرار گرفته باشند، امید ریاضی موقعیت دومین عدد یک در طول این رشته باینری کدام است؟

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

$$\frac{n}{2} + 1 \quad (2)$$

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

$$\frac{n}{2} \quad (4)$$

۷- فرض کنید رابطه بین متغیرهای تصادفی  $Y, X$  به صورت  $\gamma > 0$  و  $E(\frac{Y}{X}) = \gamma X$  باشد و مشاهدات  $(X_1, Y_1), \dots, (X_n, Y_n)$  اخذ شده باشد.

اگر فرض کنیم  $y_i$  ها متغیرهای تصادفی مستقل با تابع توزیع احتمال:

$$f_y(y) = \frac{1}{\gamma x} e^{-y/\gamma x}; y > 0$$

باشد، بر آورد کننده  $\gamma$  طبق روش MLE، کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \\ (2) \quad & \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{\sum_{i=1}^n x_i y_i} \\ (3) \quad & \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{y_i}{x_i} \right) \\ (4) \quad & \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i}{y_i} \right) \end{aligned}$$

۸- یک شرکت دارو پخش مدعی شده است که مصرف یک نوع دارو در فصول پاییز و زمستان دو برابر فصول بهار و تابستان است. در یک بررسی آماری مصرف داروی مورد نظر در فصول مختلف، اطلاعات زیر حاصل شده است. مقدار آماره آزمون فرض مورد ادعای شرکت، کدام است؟

بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۵۵	۴۵	۹۰	۱۱۰

$$\begin{aligned} (1) \quad & 3/0 \\ (2) \quad & 3/5 \\ (3) \quad & 4/0 \\ (4) \quad & 4/5 \end{aligned}$$

۹- فرض کنید در یک مدل رگرسیون خطی ساده، معادله برازش شده  $\hat{y} = 2x + 3$ ،  $(\bar{x}, \bar{y}) = (2, 5)$ ،  $r = \frac{\sqrt{3}}{4}$  باشند.

اگر مدل رگرسیون خطی  $x$  بر حسب  $y$  را بنویسیم، مقدار  $\hat{x}$  به ازای  $y = 1$ ، کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & \frac{8}{13} \\ (2) \quad & \frac{8}{11} \\ (3) \quad & \frac{11}{8} \\ (4) \quad & \frac{13}{8} \end{aligned}$$

۱۰- در یک مدل رگرسیون خطی ساده، ضریب همبستگی نمونه‌ای  $0.9$  به دست آمده است. اگر

$$SSE = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 = 19 \text{ باشد، مقدار } S_y^2 = \sum (y_i - \bar{y})^2 \text{، کدام است؟}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad & 81 \\ (2) \quad & 100 \\ (3) \quad & 110 \\ (4) \quad & 118 \end{aligned}$$

- ۱۱- فرض کنید رابطه بین دو کمیت فیزیکی  $Z$  و  $W$  به صورت  $Z = W^c$  باشد. اگر در پنج تکرار یک آزمایش نتایج زیر به دست آمده باشد، برآورد نقطه‌ای پارامتر  $C$ ، کدام است؟

W	۰٫۰۰۱	۰٫۱	۱	۱۰۰	$۱۰۰\sqrt{۱۰}$
Z	$\frac{۱}{\sqrt{۱۰}}$	۱	$\sqrt{۱۰}$	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰

(۱) ۰٫۲۴ (۲) ۰٫۳۷

(۳) ۰٫۵۳ (۴) ۰٫۸۶

- ۱۲- بر اساس نمونه‌های تصادفی ۴ تایی از ۳ جامعه نرمال، اطلاعات زیر به دست آمده است:

$$\bar{x}_1 = 110, \bar{x}_2 = 100, \bar{x}_3 = 120, S_1^2 = 180, S_2^2 = 220, S_3^2 = 200$$

مقدار آماره آزمون فرض برابری میانگین‌های جوامع، کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

تحقیق در عملیات ۱ و ۲:

- ۱۳- در مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر:

$$\text{Max } z = \sum_{j=1}^n c_j x_j,$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad i=1, 2, \dots, m$$

$$x_j \geq 0 \quad j=1, 2, \dots, n$$

کدام جواب درست است؟

(۱) مسئله یا دارای جواب بی‌کران و یا دارای جواب بهینه صفر است.

(۲) مسئله دارای جواب بی‌کران است و نقطه بهینه محدود ندارد.

(۳) مسئله دارای جواب بهینه محدود و غیر صفر است.

(۴) مسئله دارای جواب موجه نیست.

۱۴- برای حل مدل ریاضی زیر به روش سیمپلکس برای متغیرهای کران دار با معرفی متغیرهای کمبود  $s_3, s_2, s_1$  جدول متعارف اولیه را تشکیل می دهیم. حال اگر ابتدا  $x_1$  را ورودی به پایه بگیریم، در جدول بعدی متغیرهای پایه، برابر کدام است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 \\ \text{s.t. } & 2x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 \leq 18 \\ & -x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 \leq 18 \\ & 3x_1 + x_2 - x_3 \leq 18 \\ & 0 \leq x_1 \leq 5 \\ & 2 \leq x_2 \leq 4 \\ & 0 \leq x_3 \leq 9 \\ & 1 \leq x_4 \leq 2 \end{aligned}$$

$$s_3, s_2, x_1 \quad (2)$$

$$s_3, s_2, s_1 \quad (1)$$

$$x_1, s_2, s_1 \quad (4)$$

$$s_3, x_1, s_1 \quad (3)$$

۱۵- مدل زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned} \text{Max } & g(x_1) + g(x_2) + g(x_3) \\ \text{s.t. } & x_1 + x_2 + x_3 = b \quad (b > 0) \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

$g(x)$  یک تابع محدب فرض می شود.

مسئله با برنامه ریزی پویا و به صورت برگشت به عقب حل شده است.  $\beta_j$  مقدار وضعیت در ابتدای مرحله  $j$  ام است. مقدار تابع ارزش در آخرین مرحله، کدام است؟

$$g(\beta_3) + g(\beta_2) + g(\beta_1) \quad (1)$$

$$g(\beta_3) \quad (2)$$

$$g(\beta_3) + 2g(0) \quad (3)$$

$$g(\beta_3) + 2g(0) \quad (4)$$

۱۶- در تابع سه متغیره  $f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1x_2x_3 - 4x_1x_2 - 2x_2x_3 + x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 2x_1 - 4x_2 + 4x_3$  گزینه درست، کدام است؟

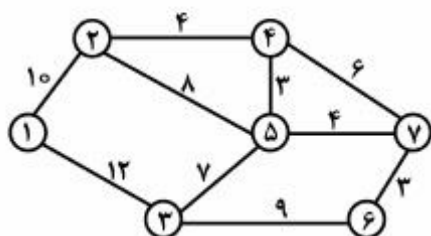
(۱) نقطه  $(x_1^*, x_2^*, x_3^*) = (2, 3, -1)$  نقطه می نیمم کلی (Global) تابع است.

(۲) نقطه  $(x_1^*, x_2^*, x_3^*) = (0, 3, 1)$  نقطه می نیمم کلی (Global) تابع است.

(۳) نقطه  $(x_1^*, x_2^*, x_3^*) = (0, 1, -1)$  نقطه می نیمم کلی (Global) تابع است.

(۴) نقطه  $(x_1^*, x_2^*, x_3^*) = (1, 2, 0)$  نقطه می نیمم کلی (Global) تابع است.

۱۷- شبکه زیر را که در آن کمان ها دوطرفه اند در نظر بگیرید. طول کوتاه ترین درخت گسترش، برابر کدام است؟



$$25 \quad (1)$$

$$28 \quad (2)$$

$$31 \quad (3)$$

$$33 \quad (4)$$



۱۸- کدام گزینه، معادل فرم خطی عدد صحیح مدل ریاضی P است؟

$$P : \text{Max } z = t.x_1 - 3x_2$$

s.t.

$$2x_1 + 4x_2 \leq 25$$

$$x_i \geq 0, t \in \{0, 1\}$$

$$\text{Max } z = U.x_1 - 3x_2$$

s.t.

$$U + M(1-t) \leq x_1 \leq U + M(1-t) \quad (1)$$

$$-Mt \leq U \leq Mt$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 25$$

$$x_i \geq 0; t, U \in \{0, 1\}$$

$$\text{Max } z = U - 3x_2$$

s.t.

$$2x_1 + 4x_2 \leq 25$$

$$U - M(1-t) \leq x_1 \leq U + M(1-t) \quad (2)$$

$$U \leq Mt$$

$U, x_i \geq 0, t \in \{0, 1\}$ . M یک عدد دلخواه بزرگ است.

$$\text{Max } z = U - 3x_2$$

s.t.

$$2x_1 + 4x_2 \leq 25 \quad (3)$$

$$-U \leq x_1 \leq U$$

$$t.x_1 - 3x_2 \leq M(1-t)$$

$$U, x_i \geq 0; t \in \{0, 1\}$$

$$\text{Max } z = U - 3x_2$$

s.t.

$$2x_1 + 4x_2 \leq 25$$

$$-U - Mt \leq x_1 \leq U + Mt \quad (4)$$

$$U \leq M(1-t)$$

$U, x_i \geq 0, t \in \{0, 1\}$ . M یک عدد دلخواه بزرگ است.

۱۹- فرض کنید در حل یک مدل برنامه ریزی با اعداد صحیح از تکنیک صفحات برش استفاده می کنیم. برش

$$\frac{5}{8}x_1 + \frac{3}{4}x_2 \geq \frac{2}{5}$$

از کدام برش قوی تر است؟

$$\frac{1}{3}x_1 + \frac{2}{3}x_2 \geq \frac{1}{5} \quad (1)$$

$$\frac{5}{8}x_1 + \frac{1}{2}x_2 \geq \frac{1}{5} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2}x_1 + \frac{3}{5}x_2 \geq \frac{2}{4} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4}x_1 + \frac{5}{6}x_2 \geq \frac{2}{3} \quad (4)$$

۲۰- اگر در یک مسئله برنامه ریزی خطی  $c$  ضرایب تابع هدف باشد:

(۱) اگر برای تمام جهت های دورشونده داشته باشیم  $cd = 0$ ، مسئله جواب بهینه چندگانه خواهد داشت.

(۲) اگر برای حداقل یک جهت دورشونده رأسی مانند  $d$  داشته باشیم  $cd < 0$ ، آنگاه مسئله جواب نامتناهی خواهد داشت.

(۳) اگر مسئله جواب نامتناهی داشته باشد، جهت دورشونده ای وجود خواهد داشت (مانند  $d$ ) که  $cd \neq 0$  باشد.

(۴) اگر برای تمام جهت های دورشونده ( $d$ ) داشته باشیم  $cd > 0$ ، مسئله جواب نامتناهی خواهد داشت.

$$\text{Min } z = cx$$

۲۱- مسئله برنامه ریزی خطی  $Ax \leq b$  را در نظر بگیرید.

$$x \geq 0$$

اگر دستگاه همگن نامعادلات تعریف کننده فضای شدنی دارای جواب بزرگ تر از صفر باشد، آنگاه:

(۱) تابع هدف کران دار، اما در مورد فضای جواب نمی توان اظهار نظر کرد.

(۲) فضای جواب بی کران، ولی در مورد مقدار تابع هدف بهینه نمی توان اظهار نظر کرد.

(۳) فضای جواب بی کران و مقدار بهینه تابع هدف هم نامتناهی است.

(۴) فضای جواب کران دار و تابع هدف هم کران دار است.

۲۲- مسئله زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Min } f(x) = x_1^2 - x_1^2 x_2 + 2x_2^2$$

$$\text{s.t. } x_1, x_2 \geq 0$$

در مورد نقطه  $\bar{x} = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \end{pmatrix}$  چه می توان گفت؟

(۱) این نقطه  $(\bar{x})$  یک می نیمم مطلق برای  $f(x)$  است.

(۲) این نقطه  $(\bar{x})$  یک می نیمم نسبی برای  $f(x)$  است.

(۳) شرایط لازم مرتبه اول در مورد  $(\bar{x})$  صدق می کند.

(۴) شرایط لازم مرتبه دوم در مورد  $(\bar{x})$  صدق می کند.



۲۳- مسئله زیر مفروض است:

$$\text{Min } z = y$$

$$\begin{cases} y - cx = 0 \\ Ax = b \\ x \geq 0 \text{ و } y \text{ آزاد} \end{cases}$$

در جواب بهینه این مسئله، چه می توان گفت؟

(۱) مقدار تمام متغیرهای دوگان می توانند منفی باشند.

(۲) مقدار متغیر دوگان محدودیت اول، برابر یک است.

(۳) مقدار متغیر دوگان محدودیت اول، حتماً مقداری منفی است.

(۴) مقدار متغیر دوگان محدودیت اول می تواند مقداری مثبت یا منفی باشد.

۲۴- جدول مربوط به مسئله برنامه ریزی خطی از نوع ماکزیمم کردن که با روش سیمپلکس محدود شده، حل می شود

به صورت زیر است. اگر  $x_1$  در حد بالای خود و  $x_3, x_4$  در حد پایین خود غیر پایه باشند، مقدار تابع هدف مرحله

بعد، کدام است؟

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$		$x_1 \leq 6$
$z$	۱	۰	۵	۳	۰	۸	$-2 \leq x_2 \leq 6$
$x_2$	۱	۱	۱	۱	۰	۲	$2 \leq x_3$
$x_5$	-۱	۰	۲	-۱	۱	۵	$0 \leq x_4$
							$0 \leq x_5$

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۶ (۱)

طرح ریزی و کنترل تولید و موجودی:

۲۵- شرکتی توانایی آن را دارد که قطعه ای را خود تولید کند و درعین حال می تواند آن را از بیرون خریداری نماید.

تصمیم گیری در خصوص خرید یا ساخت این قطعه، بر اساس کدام تحلیل انجام می شود؟

(۱) اقتصادی (۲) حجم - مقدار (۳) دوره عمر محصول (۴) نقطه سربه سر

۲۶- در انباری قرار است پنج قلم کالا، A، B، C، D و E نگهداری شود، میزان موجودی هر یک از کالاها در ۱۰ دوره گذشته

به صورت جدول زیر است. اگر هر یک از کالاها یک واحد فضا اشغال نماید و هر سه کالای مشابه هم بتوانند بر روی هم

قرار گیرند، میزان نیاز خالص فضا برای بخش چینش کالاها چند واحد سطح فضا است؟ فرض کنید که بالاترین سطح

خدمت بایستی فراهم باشد و فضایی برای راهرو در نظر گرفته نشود.

دوره	A	B	C	D	E
۱	۱۰۰	۴۰	۱۱۰	۷۰	۸۰
۲	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	۶۰	۲۰
۳	۸۰	۷۰	۱۰۰	۵۰	۷۰
۴	۹۰	۶۰	۱۰۰	۷۰	۸۰
۵	۷۰	۷۰	۱۲۰	۸۰	۲۰
۶	۱۲۰	۶۰	۱۵۰	۴۰	۵۰
۷	۱۱۰	۸۰	۶۰	۶۰	۶۰
۸	۸۰	۲۰	۱۶۰	۷۰	۲۰
۹	۹۰	۴۰	۹۰	۹۰	۷۰
۱۰	۸۰	۵۰	۸۰	۴۰	۸۰

۱۲۵ (۱)

۱۵۴ (۲)

۱۷۴ (۳)

۱۸۲ (۴)

۲۷- قرار است یک آنتن موبایل برای تحت پوشش قرار دادن پنج نقطه جمعیتی با مشخصات مکانی زیر استقرار یابد.

$$P_1 = (2, 2), P_2 = (4, 1), P_3 = (6, 4), P_4 = (5, 8), P_5 = (8, 2)$$

از آنجاکه هر چه فاصله بین محل استقرار آنتن و نقطه جمعیتی زیاد باشد، آنتن با قدرت بیشتر و بالطبع هزینه بیش تری لازم است خریداری گردد، مکان آنتن برای حالتی که هزینه خرید آن کمینه گردد، کدام است؟

$$(1) (5, 31, 4 / 405) \quad (2) (6, 4 / 7)$$

$$(3) (5, 5, 5) \quad (4) (5, 2, 4 / 83)$$

۲۸- پنج منطقه جمعیتی در مکان های زیر استقرار دارند. قرار است یک واحد آتش نشانی این ۵ منطقه را پوشش دهد، به فرض آنکه فاصله پلهای در نظر گرفته شود، مکان استقرار این واحد آتش نشانی کدام است؟ فرض کنید هر ۵ نقطه جمعیتی از اهمیت یکسانی برخوردار هستند.

$$P_1 = (2, 1), P_2 = (6, 5), P_3 = (3, 6), P_4 = (7, 2), P_5 = (4, 4)$$

$$(1) \text{ حذفاصل } (4, 4) \text{ تا } (4, 5) \quad (2) (4, 3)$$

$$(3) (4/4, 3/6) \quad (4) (4, 4)$$

۲۹- جدول زیر، مجموعه روابط فعالیت مابین ۷ بخش را نشان می دهد. اگر براساس تئوری گراف برای مجموعه روابط فعالیت ها، گراف اولیه مسطح ترسیم گردد، حد بالای وزنی که آن گراف می تواند داشته باشد، چقدر است؟

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱		۱۰	۱۲	۴	۶	۸	۱۰
۲			۷	۹	۱۳	۱	۵
۳				۲	۳	۱۱	۱۶
۴					۱۸	۱۹	۱۵
۵						۴	۲
۶							۶
۷							

$$(1) 148$$

$$(2) 165$$

$$(3) 170$$

$$(4) 181$$

۳۰- کارخانه ای متشکل از ۲۰۰۰ پرسنل تولیدی و غیرتولیدی است که به طور متوسط ناهار خود را در رستوران کارخانه صرف می کنند. با توجه به برنامه ریزی انجام شده، به بخش های مختلف کارخانه در چهار نوبت ۱۲-۱۳، ۱۳-۱۴، ۱۴-۱۵ و ۱۵-۱۶ تا ۱۳/۵ تا ۱۳/۵ و ۱۴ ناهار داده می شود. اگر فضای لازم برای هر نفر یک مترمربع، فضای آشپزخانه ۱/۵ مترمربع و مساحت راهرو ۱۰٪ کل فضای رستوران باشد، چند مترمربع زمین، جهت احداث رستوران مورد نیاز است؟

$$(1) 495 \quad (2) 1250$$

$$(3) 2777 \quad (4) 5000$$

۳۱- ۵ نقطه جمعیتی در مکان های زیر وجود دارد.

$$P_1 = (6, 2), P_2 = (4, 3), P_3 = (2, 8), P_4 = (1, 5), P_5 = (3, 8)$$

قرار است یک واحد که به صورت دائمی به این نقاط جمعیتی سرویس دهی می نماید، استقرار داده شود. اگر فاصله به صورت مستقیم در نظر گرفته شود و میزان ارتباط وزنی این واحد با نقاط جمعیتی به صورت زیر باشد.

$$W_1 = 10, W_2 = 1, W_3 = 2, W_4 = 2, W_5 = 2$$

چنانچه بخواهیم از الگوریتم weisfeild برای یافتن مکان بهینه استفاده کنیم و نقطه شروع الگوریتم نقطه ای باشد که با روش فاصله مجذور فاصله مستقیم به دست آمده باشد، در تکرار بعدی نقطه به دست آمده، کدام یک خواهد بود؟

$$(1) (2/41, 5/73) \quad (2) (2/92, 6/17)$$

$$(3) (2/84, 5/87) \quad (4) (2/53, 6/92)$$

۳۲- پنج نقطه تقاضا به صورت زیر موجود است.

$$P_1 = (0, 4), P_2 = (2, 5), P_3 = (6, 3), P_4 = (8, 2), P_5 = (2, 10)$$

اگر ارزش هر کدام از نقاط با توجه به مرکز خدماتی که قرار است به آن‌ها خدمت‌رسانی نماید، برابر مقادیر زیر باشد،

$$W_1 = 1, W_2 = 2, W_3 = 1, W_4 = 2, W_5 = 4$$

منحنی نقاط هم‌ارزش مربوط به این مرکز دارای چه شعاعی است؟ هزینه نقاط بر روی منحنی برابر  $383/3$  و فاصله به صورت مجذور فاصله مستقیم می‌باشد.

$$\begin{array}{ll} 2\sqrt{3} & (1) \\ 3/13 & (2) \\ 2\sqrt{5} & (4) \\ 4/02 & (3) \end{array}$$

۳۳- یک توزیع‌کننده خودرو دارای ۴ نمایندگی است که در حال حاضر هر کدام تقاضای منطقه خود را پوشش می‌دهند.

تقاضای هفتگی هر نمایندگی مستقل از سایر نمایندگی‌ها و دارای توزیع نرمال با میانگین ۲۵ دستگاه و انحراف استاندارد ۵ دستگاه است. زمان تحویل خودروها از کارخانه به نمایندگی‌ها ۲ هفته می‌باشد. این توزیع‌کننده قصد دارد فروش خود را به اینترنتی تغییر داده و به جای ۴ نمایندگی، یک مرکز توزیع بزرگ تأسیس نماید. با فرض استفاده از سیاست سفارش‌دهی مرور پیوسته، موجودی اطمینان کل موردنیاز در شرایط فروش اینترنتی نسبت به حالت قبل از آن:

(۱) نصف می‌شود.

(۲) دو برابر می‌شود.

(۳) کمتر می‌شود ولی معلوم نیست نصف شود.

(۴) بیش‌تر می‌شود ولی معلوم نیست دو برابر شود.

۳۴- در یک مدل تخفیف کلی، مقدار سفارش اقتصادی بر روی یکی از نقاط شکست قرار گرفته است. اگر کل هزینه‌های

سفارش‌دهی سالیانه را با TCS و کل هزینه‌های نگهداری سالیانه را با TCH نشان دهیم، کدام رابطه صحیح است؟

$$TCH \neq TCS \quad (1)$$

$$TCH < TCS \quad (2)$$

$$TCH > TCS \quad (3)$$

$$TCH = TCS \quad (4)$$

۳۵- در مواردی که هزینه نگهداری کالا در انباری بسیار بالا باشد، در ارتباط با انتخاب مدل پیش‌بینی تقاضا، کدام گزینه

صحیح است؟ (فرض کنید خطا برابر با تقاضای واقعی منهای تقاضای پیش‌بینی شده است.)

(۱) مدلی که متوسط قدرمطلق خطای آن و متوسط خطای آن در مجموع چند پیرو، نسبت به سایر روش‌ها کمتر باشد.

(۲) مدلی که متوسط قدرمطلق خطای آن در مجموع چند پیرو، نسبت به سایر روش‌ها کمتر باشد.

(۳) مدلی که متوسط خطای آن در مجموع چند پیرو، نسبت به سایر مدل‌ها کمتر باشد.

(۴) مدلی که مجموع خطاهای آن در چند پیرو، نسبت به سایر مدل‌ها کمتر باشد.

۳۶- مقدار تولید اقتصادی کالایی در یک صنعت تولیدی برابر  $Q$  واحد است. اگر نرخ تولید دو برابر نرخ مصرف کالا باشد، هزینه بهینه سالیانه راه اندازی و نگهداری سیستم تولید، چقدر است؟ ( $P$  نرخ تولید،  $D$  نرخ مصرف و  $H$  هزینه نگهداری سالیانه هر واحد کالا است)

$$(۱) \frac{HQ}{2}$$

$$(۲) \frac{HQ}{2}$$

$$(۳) \frac{HQ}{2P}$$

$$(۴) \frac{HQ}{2D}$$

۳۷- مقدار سفارش اقتصادی کالایی (در مدل ساده سفارش) برابر ۲۰۰ واحد و هزینه نگهداری سالیانه هر واحد کالا نیز برابر ۱۰۰ واحد پولی است. اگر به میزان ۵۰ واحد ذخیره ایمنی ایجاد گردد، هزینه نگهداری سالیانه سیستم موجود چند واحد پولی خواهد شد؟

$$(۱) ۵,۰۰۰$$

$$(۲) ۱۲,۵۰۰$$

$$(۳) ۱۵,۰۰۰$$

$$(۴) ۲۵,۰۰۰$$

۳۸- مدل  $EPQ$  با نرخ تولید  $P$  و نرخ تقاضای  $D$  را در نظر بگیرید. کالای مورد نظر فاسدشدنی است، به طوری که در هر واحد زمانی  $\theta\%$  موجودی در دست، فاسد شده و از سطح موجودی در دست، کاسته می شود. طی یک سیکل، بازه  $[0, T]$ ، ماشین به مدت  $t_1$  واحد زمان مشغول تولید و باقیمانده زمان بی کار است. اگر  $I(t)$  معرف سطح موجودی در دست در لحظه  $t$  باشد، کدام رابطه صحیح است؟

$$(۱) \frac{dI(t)}{dt} - \theta I(t) = P - D ; t_1 \leq t \leq T$$

$$(۲) \frac{dI(t)}{dt} + \theta I(t) = P - D ; t_1 \leq t \leq T$$

$$(۳) \frac{dI(t)}{dt} - \theta I(t) = P - D ; 0 \leq t \leq t_1$$

$$(۴) \frac{dI(t)}{dt} + \theta I(t) = P - D ; 0 \leq t \leq t_1$$

۳۹- میزان سفارش اقتصادی کالایی در یک سیستم موجودی در حالتی که کمبود مجاز نباشد، برابر ۲۰۰۰ تن و نقطه سفارش مجدد (موجودی در دست و در سفارش) برابر ۱۵۰۰ تن محاسبه شده است. چنانچه کمبود مجاز باشد، مقدار اقتصادی سفارش برابر ۳۰۰۰ تن خواهد بود. وضعیت موجودی سیستم در لحظه صدور سفارش، کدام است؟

$$(۱) \text{موجودی انبار ۱۳۳۳ تن است.}$$

$$(۲) \text{موجودی انبار و کمبود هر دو برابر صفر است.}$$

$$(۳) \text{۳۳۳ تن کمبود وجود دارد.}$$

$$(۴) \text{۱۶۷ تن کمبود وجود دارد.}$$



۴۰- یک سیستم موجودی شامل ۳ دوره است. تقاضا در طی این دوره‌ها  $D_1 = 5$ ،  $D_2 = 4$  و  $D_3 = 2$  واحد است. در صورت سفارش دهی، کل سفارش با احتمال  $0.8$  دریافت می‌شود یا با احتمال  $0.2$  دریافت نمی‌شود. مدت تحویل صفر و هزینه نگهداری یک واحد کالا طی یک دوره ۲ تومان است. کمبود به صورت فروش ازدست‌رفته و هزینه کمبود هر واحد ۱۰ تومان و موجودی اولیه صفر است. برنامه سفارش دهی به این صورت است که در هر دوره آن قدر سفارش داده می‌شود تا موقعیت موجودی در ابتدای دوره به یک مقدار مشخص برسد. این مقدار برای دوره‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۱۱، ۶ و ۲ واحد است. امید ریاضی هزینه سیستم موجودی، طی این سه دوره چقدر است؟

(۱) ۱۲/۸

(۲) ۳۲/۲

(۳) ۲۵/۲

(۴) ۴۴/۲



به اطلاع داوطلبان

[پاسخگویی اینترنتی](#)

اینترنتی و فرم مذکور



ون دکتری سال 1395 می رساند، در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 94/12/24 با مراجعه به [سیستم](#) بر «اعتراض به کلید سوالات آزمون» اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق سامانه پاسخگویی و به موارد ارسالی از طرق دیگر و پس از تاریخ اعلام شده، به هیچ عنوان رسیدگی نخواهد شد.

عنوان دفترچه	وع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
مهندسی صنایع	A	1	فنی و مهندسی

گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال
4	31	2	1
4	32	2	2
1	33	1	3
3	34	1	4
1	35	4	5
2	36	3	6
3	37	3	7
4	38	1	8
4	39	4	9
2	40	2	10
		4	11
		3	12
		1	13
		1	14
		4	15
		4	16
		3	17
		2	18
		4	19
		3	20
		2	21
		3	22
		2	23
		3	24
		1	25
		3	26
		1	27
		2	28
		2	29
		2	30