



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی (ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: — تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات - ۲

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (چند بخشی)، مهندسی صنایع، ۱۱۲۲۰۲۲ - مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۳۱۴۰۵۰

بارم نمره هر سوال ۱/۴۰ می باشد.

۱- جواب (متغیرهای تصمیم‌گیری را به صورت زیر تعریف می‌کنیم :

 $X_j =$ مقدار تولید به وسیله ماشین j ام ($j = 1, 2, 3, 4$)اگر $X_j > 0$ باشد، آنگاه $Y_j = 1$ خواهد بود و اگر $X_j = 0$ باشد، آنگاه $Y_j = 0$ است. ($i = 1, 2, 3, 4$)

بدین ترتیب مدل برنامه‌ریزی ریاضی به صورت زیر است :

$$\text{Min } Z = 10 X_1 + 12 X_2 + 8 X_3 + 14 X_4 + 500 Y_1 + 460 Y_2 + 400 Y_3 + 350 Y_4$$

S.t.

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \geq 2000$$

$$X_1 \leq 900 Y_1$$

$$X_2 \leq 1000 Y_2$$

$$X_3 \leq 600 Y_3$$

$$X_4 \leq 800 Y_4$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 = 0, 1$$

۲- جواب (صفحات ۱ تا ۶۴ کتاب).



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی (ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

نام درس: تحقیق در عملیات - ۲

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (چند بخشی)، مهندسی صنایع، ۱۱۲۲۰۲۲ - مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۳۱۴۰۵۰

-۳

$\times 3X$	$(3Y) \times 3f$	$3Y > 3X > 0 \quad .t.s \{ (3X)3P \} \text{Min} = (3Y) \times 3f$			$3Y$ $3X$
		۲	۱	۰	
۰	۰.۸۰	---	---	۰.۸۰	۰
۱	۰.۵۰	---	۰.۵۰	۰.۸۰	۱
۲	۰.۳۰	۰.۳۰	۰.۵۰	۰.۸۰	۲

$\times 2X$	$(2Y) \times 2f$	$2Y > 2X > 0 \quad .t.s \{ (2X - 2Y) \times 2f . (2X)2P \} \text{Min} = (2Y) \times 2f$			$2X$ $2Y$
		۲	۱	۰	
۰	۰.۴۸	---	---	(۰.۸۰)(۰.۶۰)	۰
۰	۰.۳۰	---	(۰.۸۰)(۰.۴۰)	(۰.۵۰)(۰.۶۰)	۱
۲	۰.۱۶	(۰.۸۰)(۰.۲۰)	(۰.۵۰)(۰.۴۰)	(۰.۳۰)(۰.۶۰)	۲

$\times 1X$	$(1Y) \times 1f$	$1Y > 1X > 0 \quad .t.s \{ (1X - 1Y) \times 1f . (1X)1P \} \text{Min} = (1Y) \times 1f$			$1X$ $1Y$
		۲	۱	۰	
۱	۰.۰۶۰	(۰.۴۸)(۰.۱۵)	(۰.۳۰)(۰.۲۰)	(۰.۱۶)(۰.۴۰)	۲

بنابراین حل بهینه این مساله عبارتست از:

$1 = \times 3X$	$1 = \times 3Y$	$0 = \times 2X$	$1 = \times 2Y$	$1 = \times 1X$	$2 = \times 1Y$	$0.060 = \times Z$
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------------------

۴- جواب) صفحات ۲۸۱ تا ۳۱۲ کتاب.



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی (ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

تعداد سوالات: تستی: ۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: -- تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات - ۲

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (چند بخشی)، مهندسی صنایع، ۱۱۲۲۰۲۲ - مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۳۱۴۰۵۰

۵- نوع مدل عبارتست از: M/M/1

پارامترهای اساسی مدل عبارتند از:

$$\lambda = \frac{3}{8}$$

تعداد در ساعت

$$\mu = \frac{1}{2}$$

تعداد در ساعت

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{\frac{3}{8}}{\frac{1}{2}} = \frac{3}{4} = 0.75$$

بدین ترتیب میتوان نوشت:

(جواب الف)

$$\pi_0 = 1 - \rho = 1 - 0.75 = 0.25$$

$$\text{Time} = (0.25) \cdot (8) = 2$$

ساعت

(جواب ب)

$$\pi_1 = \frac{\lambda}{\mu} \pi_0 = \left(\frac{3}{4}\right) \cdot \left(\frac{1}{4}\right) = \frac{3}{16} = 0.1875$$

$$\pi_2 = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 \pi_0 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right) = \frac{9}{64} = 0.140625$$

$$1 - \pi_0 - \pi_1 - \pi_2 = 1 - \frac{1}{4} - \frac{3}{16} - \frac{9}{64} = 1 - \frac{16 + 12 + 9}{64} = 1 - \frac{37}{64} = \frac{27}{64} = 0.421875$$