

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

صبح شنبه  
۸۶/۱۲/۴

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

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل سال ۱۳۸۷

مهندسی صنایع (مهندسی صنایع – مهندسی مالی)  
(کد ۱۲۵۹)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	تحقیق در عملیات ۱	۲۰	۳۱	۵۰
۳	آمار و احتمال مهندسی	۲۰	۵۱	۷۰
۴	طرح ریزی واحدهای صنعتی	۲۰	۷۱	۹۰
۵	کنترل موجودی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

### Part C. Reading Comprehension

*Directions: Read the following three passages and choose the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark it on your answer sheet.*

#### PASSAGE I:

Industrial engineering is also known as operations management, systems engineering, production engineering, manufacturing engineering or manufacturing systems engineering; a distinction that seems to depend on the viewpoint or motives of the user. Recruiters or educational establishments use the names to differentiate themselves from others. In healthcare, industrial engineers are more commonly known as management engineers, engineering management, or even health systems engineers.

Whereas most engineering disciplines apply skills to very specific areas, industrial engineering is applied in virtually every industry. Examples of where industrial engineering might be used include shortening lines (or queues) at a theme park, streamlining an operating room, distributing products worldwide (also referred to as Supply Chain Management), and manufacturing cheaper and more reliable automobiles. Industrial engineers typically use computer simulation, especially discrete event simulation, for system analysis and evaluation.

The name "industrial engineer" can be misleading. While the term originally applied to manufacturing, it has grown to encompass services and other industries as well. Similar fields include Operations Research, Management Science, Financial Engineering, Supply Chain, Manufacturing Engineering, Engineering Management, Systems Engineering, Ergonomics, Process Engineering, Value Engineering and Quality Engineering.

**16- According to paragraph 1, industrial engineering has several names because -----.**

- 1) it is a newly founded discipline
- 2) it covers a vast area of knowledge
- 3) people may use it for different purposes
- 4) recruiters or educational experts have different viewpoints

**17- The word "themselves" in line 5 refers to -----.**

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1) names               | 2) industrial engineers                     |
| 3) motives of the user | 4) recruiters or educational establishments |

**18- For which of the following has the author provided a definition?**

- 1) Lines
- 2) Theme park
- 3) Computer simulation
- 4) Health systems engineers

**19- The word "encompass" in line 16 is closest in meaning to -----.**

- |            |            |              |              |
|------------|------------|--------------|--------------|
| 1) perform | 2) involve | 3) relate to | 4) deal with |
|------------|------------|--------------|--------------|

**20- The author has used all of the following to develop the topic of the passage EXCEPT -----.**

- |             |                    |                  |                         |
|-------------|--------------------|------------------|-------------------------|
| 1) contrast | 2) exemplification | 3) spatial order | 4) function description |
|-------------|--------------------|------------------|-------------------------|

## PASSAGE II:

Two kinds of variations occur in all manufacturing processes: both these process variations cause subsequent variations in the final product. The first are known as natural or common causes of variation and may be variations in temperature, specifications of raw materials or electrical current etc. These variations are small, and are generally near to the average value. The pattern of variation will be similar to those found in nature, and the distribution forms the bell-shaped *normal distribution curve*. The second kind are known as special causes, and happen less frequently than the first.

For example, a breakfast cereal packaging line may be designed to fill each cereal box with 500 grams of product, but some boxes will have slightly more than 500 grams, and some will have slightly less, in accordance with a distribution of net weights. If the production process, its inputs, or its environment changes (for example, the machines doing the manufacture begin to wear) this distribution can change. For example, as its cams and pulleys wear out, the cereal filling machine may start putting more cereal into each box than specified. If this change is allowed to continue unchecked, more and more product will be produced that fall outside the tolerances of the manufacturer or consumer, resulting in waste. While in this case, the waste is in the form of "free" product for the consumer, typically waste consists of rework or scrap.

- 21- The author has used “the first” in line 2 to refer to -----.
- 1) kinds
  - 2) causes
  - 3) processes
  - 4) variations
- 22- According to paragraph 1, all of the following are true EXCEPT that -----.
- 1) natural causes are small
  - 2) the first kind of variations resemble those in nature
  - 3) common causes occur less often than the second kind of causes
  - 4) variations in the final product depend on common causes and special causes
- 23- The second paragraph is mainly concerned with -----.
- 1) special causes of variation
  - 2) steps in the production of a specific item
  - 3) the significance of getting near to the average value
  - 4) why problems are inevitable in the manufacturing process
- 24- The phrase “wear out” in 14 is closest in meaning to -----.
- 1) discard
  - 2) get damaged
  - 3) miscalculate
  - 4) get trapped
- 25- All of the following refer to the same thing EXCEPT -----.
- 1) scrap
  - 2) waste
  - 3) rework
  - 4) tolerance

**PASSAGE III:**

The terms operations research and management science are often used synonymously. When a distinction is drawn, management science generally implies a closer relationship to the problems of business management.

Operations research also closely relates to Industrial engineering. Industrial engineering takes more of an engineering point of view, and industrial engineers typically consider OR techniques to be a major part of their toolset.

Some of the primary tools used by operations researchers are statistics, optimization, stochastics, queueing theory, game theory, graph theory, decision analysis, and simulation. Because of the computational nature of these fields, OR also has ties to computer science, and operations researchers regularly use custom-written or off-the-shelf software.

Operations research is distinguished by its ability to look at and improve an entire system, rather than concentrating only on specific elements (though this is often done as well). An operations researcher faced with a new problem is expected to determine which techniques are most appropriate given the nature of the system, the goals for improvement, and constraints on time and computing power. For this and other reasons, the human element of OR is vital. Like any other tools, OR techniques cannot solve problems by themselves.

- 26- What does the passage mainly discuss?**
- 1) Devices used by operations researchers
  - 2) Tools and functions of operations research
  - 3) Distinction between operations research and management
  - 4) Contributions of operations research to industrial engineering
- 27- The word “synonymously” in line 1 is closest in meaning to -----.**
- 1) simultaneously
  - 2) interchangeably
  - 3) in an organized fashion
  - 4) in an interdisciplinary sense
- 28- All of the following are among the means utilized by the operations researcher EXCEPT -----.**
- 1) simulation
  - 2) optimization
  - 3) decision analysis
  - 4) specific elements
- 29- The word “this” in line 13 refers to -----.**
- 1) improving an entire system
  - 2) distinguishing between different tasks in OR
  - 3) concentrating on specific elements
  - 4) measuring OR’s ability to handle entire systems
- 30- The word “constraints” in line 16 is closest in meaning to -----.**
- 1) limitations
  - 2) variables
  - 3) developments
  - 4) considerations

**PASSAGE III:**

The terms operations research and management science are often used synonymously. When a distinction is drawn, management science generally implies a closer relationship to the problems of business management.

Operations research also closely relates to Industrial engineering. Industrial engineering takes more of an engineering point of view, and industrial engineers typically consider OR techniques to be a major part of their toolset.

Some of the primary tools used by operations researchers are statistics, optimization, stochastics, queueing theory, game theory, graph theory, decision analysis, and simulation. Because of the computational nature of these fields, OR also has ties to computer science, and operations researchers regularly use custom-written or off-the-shelf software.

Operations research is distinguished by its ability to look at and improve an entire system, rather than concentrating only on specific elements (though this is often done as well). An operations researcher faced with a new problem is expected to determine which techniques are most appropriate given the nature of the system, the goals for improvement, and constraints on time and computing power. For this and other reasons, the human element of OR is vital. Like any other tools, OR techniques cannot solve problems by themselves.

- 26- What does the passage mainly discuss?**
- 1) Devices used by operations researchers
  - 2) Tools and functions of operations research
  - 3) Distinction between operations research and management
  - 4) Contributions of operations research to industrial engineering
- 27- The word “synonymously” in line 1 is closest in meaning to -----.**
- 1) simultaneously
  - 2) interchangeably
  - 3) in an organized fashion
  - 4) in an interdisciplinary sense
- 28- All of the following are among the means utilized by the operations researcher EXCEPT -----.**
- 1) simulation
  - 2) optimization
  - 3) decision analysis
  - 4) specific elements
- 29- The word “this” in line 13 refers to -----.**
- 1) improving an entire system
  - 2) distinguishing between different tasks in OR
  - 3) concentrating on specific elements
  - 4) measuring OR’s ability to handle entire systems
- 30- The word “constraints” in line 16 is closest in meaning to -----.**
- 1) limitations
  - 2) variables
  - 3) developments
  - 4) considerations

## تحقیق در عملیات یک

-۳۱

کدام یک از عبارات زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) به ازای هر پایه شدنی یک نقطه رأسی منحصر بفرد وجود دارد.
- (۲) به ازای یک نقطه رأسی تباهیده بیش از یک پایه وجود دارد.
- (۳) به ازای هر نقطه رأسی تک پایه (نه لزوماً منحصر بفرد) وجود دارد.
- (۴) اگر یک نقطه رأسی بیش از یک پایه داشته باشد، آن نقطه یک نقطه رأسی تباهیده است.

-۳۲

- به ازای هر جواب قابل قبول پایه در مسئله اولیه حداکثرسازی، مقادیر تابع هدف متناظر با این نقطه، در مسئله ثانویه کدام حالت زیر را داراست؟

$$Z = W \quad (۴)$$

$$Z > W \quad (۳)$$

$$Z = W \quad (۲)$$

$$Z < W \quad (۱)$$

اگر دو مسئله ① و ② را در نظر بگیریم کدام گزینه صحیح است؟

-۳۳

$$(1) \max \lambda \\ \text{s.t.}$$

$$\begin{aligned} Ax - b\lambda &\leq 0 \\ -\lambda &\leq 0 \\ \lambda &\leq 1 \end{aligned}$$

$$(2) \max c^T x \\ \text{s.t.}$$

$$Ax \leq b$$

- (۱) اگر جواب بهینه مسئله ۱ برابر با صفر باشد آنگاه مسئله ② جواب ندارد.
- (۲) اگر جواب بهینه مسئله ۲ برابر با صفر باشد آنگاه مسئله ① جواب ندارد.
- (۳) اگر جواب بهینه مسئله ۱ برابر با یک باشد آنگاه جواب مسئله ② برابر با صفر است.
- (۴) اگر جواب بهینه مسئله ۲ برابر با یک باشد آنگاه جواب مسئله ① برابر با صفر است.

Max  $c^T \cdot x$  را در نظر بگیرید. تحت چه شرایطی با اضافه کردن محدودیت چهارم  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \geq b_4$  به مسئله  $\underline{AX} = b$  جواب

$$\text{بهینه آن تغییر نمی‌کند. اگر } b = \begin{vmatrix} 1 \\ 4 \\ 2 \end{vmatrix} \text{ و } B^{-1} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \text{ باشد:}$$

$$b_4 \leq 2 \quad (۴)$$

$$b_4 \leq 4 \quad (۳)$$

$$1 \leq b_4 \leq 2 \quad (۲)$$

$$b_4 \geq 1 \quad (۱)$$

مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر و جدول بهینه آن داده شده است:

-۳۵

$$\begin{aligned} \max .z &= 2x_1 + 3x_2 + x_3 \\ \text{st.} \\ x_1 + 2x_2 + x_3 &\leq 4 \\ \frac{1}{3}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{3}x_3 &\leq 1 \\ \frac{1}{3}x_1 + \frac{4}{3}x_2 + \frac{7}{3}x_3 &\leq 3 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	RHS
$x_1$			1	6		-1	A
$x_2$			0	-3		1	B
$x_5$			2	2		-1	C
$-z$			1	-3		-1	d

فرض کنید تابع هدف به  $z = (\frac{3}{2} + \alpha)x_3 + 3x_2 - (2\alpha - 2)x_1$  تغییر کند.  $\alpha$  در چه محدوده‌ای می‌تواند قرار گیرد تا جواب فوق کماکان بهینه باشد؟

$$-\frac{1}{2} \leq \alpha \leq \frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$0 \leq \alpha \leq \frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{2} \leq \alpha \leq \frac{1}{6} \quad (۲)$$

$$0 \leq \alpha \leq \frac{1}{4} \quad (۱)$$

-۳۶ - مسئله برنامه ریزی خطی زیر و جدول بهینه آن داده شده است:

$$\begin{aligned} \max .z &= 2x_1 + 3x_2 + x_3, \\ st. \\ x_1 + 2x_2 + x_3 &\leq 4 \\ \frac{1}{3}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{3}x_3 &\leq 1 \\ \frac{1}{3}x_1 + \frac{4}{3}x_2 + \frac{7}{3}x_3 &\leq 3 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	RHS
$x_1$			1	6		-1	A
$x_2$			0	-3		1	B
$x_3$			2	2		-1	C
-z			-1	-3		-1	d

در این مسئله منبع سوم در چه محدوده‌ای باشد تا قیمت سایه آن همچنان مقدار ۱ باقی بماند؟

- ۱) بیشتر از ۳      ۲) کمتر از ۱۰      ۳) بین ۳ و ۱۰      ۴) بین ۲ و ۱

-۳۷ - برای بدست آوردن جواب موجه ابتدایی در مسئله حمل و نقل از روش توزیع تعديل شده (MODI) استفاده شده است. مبنای این روش کدام است؟

- ۱) بر مبنای مفهوم مسئله ثانویه در روش سیمپلکس بنیان نهاده شده است.  
 ۲) بر اساس مفهوم هزینه فرستی (جریمه) بنیان نهاده شده است.  
 ۳) بر مبنای مفهوم مسئله اولیه در روش سیمپلکس بنیان نهاده شده است.  
 ۴) الگوریتمی است که مستقیماً و مستقلأ در موقعی که مسئله بزرگ باشد اقدام به حل می‌نماید.

-۳۸ - برای بدست آوردن جواب موجه ابتدایی جدول حمل و نقل زیر از روش راسل استفاده می‌کنیم اولین متغیری که مقدار می‌گیرد کدام‌یک و به چه میزان است؟

- ۱)  $X_{2C}$  به میزان ۳۰

- ۲)  $X_{2A}$  به میزان ۲۰

- ۳)  $X_{2B}$  به میزان ۳۰

- ۴) هر دو مورد ۲ و ۳ صحیح است.

	A	B	C	عرضه
1	20	25	10	40
2	16	20	30	70
3	0	M	0	30
تفاضا	20	30	90	150

-۳۹ - مسئله LP زیر و جدول بهینه آن را در نظر بگیرید. مقدار  $\beta$  چقدر است؟

$$\begin{aligned} \min .z &= x_1 + x_2 - 4x_3 \\ st. \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 &= 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_5 &= 2 \\ -x_1 + x_2 + x_3 + x_6 &= 4 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	RHS
$x_1$	1	$-\frac{1}{3}$	.	$\frac{1}{3}$	.	$-\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
$x_5$	.	$\alpha$	.	.	1	$\beta$	$\gamma$
$x_3$	.	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	.	$\frac{1}{3}$	$\frac{13}{3}$
z	.	4	.	1	.	2	

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

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

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

$$1 \quad (4)$$

دو مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید.

 $LP_1$ 

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= c_1 x_1 + c_2 x_2 \\ \text{s.t.} \quad a_{11} x_1 + a_{12} x_2 &\leq b_1 \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 &\leq b_2 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

 $LP_2$ 

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= 100c_1 x_1 + 100c_2 x_2 \\ \text{s.t.} \quad 100a_{11} x_1 + 100a_{12} x_2 &\leq b_1 \\ 100a_{21} x_1 + 100a_{22} x_2 &\leq b_2 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

فرض کنید جواب پایه  $B.V = \{x_1, x_2\}$ ، یک جواب پایه بهینه برای هر دو مسئله باشد. و جواب بهینه برای  $LP_1$  عبارتست از  $x_1 = 50$  و  $x_2 = 50$  و  $Z = 550$ ، و همچنین فرض کنید برای  $LP_1$ - قسمت سایه برای محدودیت اول،  $\frac{100}{3}$  و قسمت سایه

برای محدودیت دوم نیز  $\frac{100}{3}$  باشد، جواب بهینه  $LP_2$  عبارتست از:

$$x_2 = x_1 = 1 \quad Z = 550 \quad (2) \\ (4) \text{ هیچ‌کدام}$$

$$x_2 = x_1 = 5 \quad Z = 550 \quad (1) \\ x_1 = 0/5, x_2 = 5 \quad Z = 550 \quad (3)$$

جواب بهینه مسئله برنامه‌ریزی خطی بصورت زیر است. -۴۱

$z$	$x_1$	$x_2$	$c_2$	$s_3$	$a_1$	$a_2$	rhs
1	0	0	0	$\frac{7}{3}$	$M - \frac{2}{3}$	$M$	$\frac{58}{3}$
0	0	1	0	$-\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	0	$\frac{2}{3}$
0	1	0	0	$\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{3}$	0	$\frac{14}{3}$
0	0	0	1	1	-1	-1	1

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= 4x_1 + x_2 \\ \text{s.t.} \quad x_1 + 2x_2 &= 6 \\ x_1 - x_2 &\geq 3 \\ 2x_1 + x_2 &\leq 10 \\ x_1 \geq x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

محدوده ارزش  $b_2$  در جدول بهینه همچنان بهینه باقی بماند عبارتست از:

$$9 \leq b_2 \leq +\infty \quad (4) \quad (1) \quad 4 \leq b_2 \leq 9 \quad (3) \quad (2) \quad 9 \leq b_2 \leq 12 \quad (0 \leq b_2 \leq 12) \quad (1)$$

جدول نهایی مسئله برنامه‌ریزی خطی که تابع هدف آن حداقل کردن می‌باشد. بصورت زیر است: -۴۲

متغیر پایه	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$b_i$
$x_2$	0	1	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	2
$x_1$	1	0	$-\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	0	$\frac{3}{2}$
$s_3$	0	0	1	-2	1	4
$z_j - c_j$	0	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	0	5

اگر تصمیم به افزایش سمت راست یکی از محوریت‌های مسئله باشیم (افزایش منبع) کدام منبع را پیشنهاد می‌کنید؟  
 (1) منبع ۱ و ۲ و ۳      (2) منبع ۳ و ۲      (3) منبع ۱ و ۳      (4) منبع ۱ و ۲

- ۴۳- اگر جدول نهایی حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی که تابع هدف آن حداکثر کردن باشد، بصورت زیر باشد مقدار منبع ۱ را می‌توان حداکثر تا چه مقدار افزایش داد تا جدول نهایی بصورت بهینه باشد؟

$x_B$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$b_i$
$x_2$	۰	۱	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	۰	۲
$x_1$	۱	۰	$-\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	۰	$\frac{3}{2}$
$s_3$	۰	۰	۱	-۲	۱	۴
	۰	۰	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	۰	۵

$$\text{Min} z = 2x_1 + x_2 - x_3$$

$$\text{s.t. } x_1 + x_2 + x_3 \leq 3$$

$$x_1 - 2x_2 \geq 1$$

$$-x_1 + 2x_3 \geq 2$$

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

- ۴۴- کدام گزینه یک جواب پایه قابل قبول برای مسئله زیر است؟

$$(1, 0, 2)$$

$$(1, 0, 1)$$

$$(2, 0, 1)$$

$$(\frac{3}{2}, 0, \frac{3}{2})$$

- ۴۵- اگر جدول نهایی حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی که تابع هدف آن حداکثر باشد، بصورت جدول زیر باشد، مقادیر  $c_1$  و  $c_2$  ضرایب تابع هدف، چه مقدار است؟

$x_B$	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$b_i$
$x_2$	۰	۱	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	۰	۲
$x_1$	۱	۰	$-\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	۰	$\frac{3}{2}$
$s_3$	۰	۰	۱	-۲	۱	۴
	۰	۰	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	۰	۵

$$c_2 = 2 \text{ و } c_1 = 0$$

$$c_2 = 2 \text{ و } c_1 = 1$$

$$c_2 = 0 \text{ و } c_1 = 1$$

$$c_2 = 1 \text{ و } c_1 = 2$$

- ۴۶- در مسئله قبل نسبت  $\frac{c_1}{c_2}$  چقدر باشد که جواب همیشه در حالت ایده‌آل باقی بماند؟

$$2 \geq \frac{c_1}{c_2} \geq 1 \quad (4)$$

$$4 \geq \frac{c_1}{c_2} \geq \frac{4}{3} \quad (3)$$

$$4 \leq \frac{c_1}{c_2} \leq 2 \quad (2)$$

$$0 \leq \frac{c_1}{c_2} \leq \frac{4}{3} \quad (1)$$

- ۴۷- مسئله ثانویه برنامه‌ریزی خطی زیر از طریق کدام روش قابل حل می‌باشد؟

(۱) سیمپلکس معمولی

(۲) از روش M بزرگ

(۳) ترسیمی و یا سیمپلکس

(۴) از طریق سیمپلکس ثانویه

$$\text{Max: } z = 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 8x_4 + 9x_5$$

$$\text{s.t. } x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 30$$

$$2x_1 - 5x_2 - 2x_4 + x_5 \leq 40$$

$$x_i \geq 0 \quad \text{برای تمامی } i \text{ ها}$$

- ۴۸- در برنامه‌ریزی حمل و نقل اگر  $S_i$  و  $d_i$  (مقادیر منبع‌ها و تقاضاها) عدد صحیح باشند، در این صورت جواب پایداری مسئله همواره:

(۱) اعداد صحیح است.      (۲) هر عددی می‌تواند باشد.      (۳) اعداد مثبت و واقعی است.      (۴) هیچ‌کدام

- ۴۹- جدول مسئله حمل و نقل زیر را در نظر بگيريد. جواب اوليه به روش گوش شمال غربی آن عبارتست از:

۱۵۰	۱۰۰	۱۰۰	
۱۲۰۰	۱۳۰۰	۱۶۰	۱۱۰
۱۰۰	۱۲۰۰	۱۳۰۰	۱۶۰
۱۴۰	۲۰۰	۸۰	۱۵۰

- ۱) ۶۸۰۰۰
- ۲) ۶۸۳۰۰
- ۳) ۸۳۰۰۰
- ۴) ۸۳۶۰۰

- ۵۰- اگر تمام ضرائب يکی از متغیرها در محدودیتهای اصلی مدل مورد نظر غیر مثبت باشند، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در ارتباط با فضای جواب نمی توان بحث کرد.
- ۲) فضای جواب بیکران و لزوماً جواب بهینه کراندار است.
- ۳) فضای جواب بیکران و لزوماً جواب بهینه بیکران است.
- ۴) فضای جواب بیکران است ولی ممکن است جواب بهینه کراندار باشد.

-۵۱ اگر بدانیم طول هر قطعه زنجیر متغیر تصادفی است که دارای توزیع نرمال با میانگین  $10$  سانتی‌متر و انحراف معیار  $2$  سانتی‌متر است. احتمال اینکه مجموع طول  $10$  قطعه زنجیر حداقل  $1020$  سانتی‌متر باشد کدام است؟

(۴)  $\%84/16$ (۳)  $\%68/12$ (۲)  $\%31/88$ (۱)  $\%15/84$ 

-۵۲ اگر  $X_1, X_2, X_3$  یک نمونه تصادفی از توزیع پواسن با نرخ وقوع  $\lambda = 2$  در هر ساعت باشد، مقدار  $P\left(\bar{X} < \frac{1}{3}\right)$  کدام است؟

(۴)  $2e^{-6}$ (۳)  $6e^{-6}$ (۲)  $e^{-6}$ (۱)  $6e^{-2}$ 

-۵۳ شرکت A نیازهای خود را از ۱۵ شرکت تأمین کننده دریافت می‌کند. اگر شرکت A، تعداد ۵ قطعه را سفارش دهد و هر تأمین کننده با شанс برابر بتواند نیازهای شرکت A را بدون محدودیت تعداد قطعات تأمین نماید، احتمال اینکه یک تأمین کننده خاص دقیقاً ۳ قطعه را تأمین نماید کدام است؟

(۴)  $\binom{5}{3} \frac{9^2}{10^5}$ (۳)  $\binom{5}{2} \left(\frac{9}{10}\right)^3$ (۲)  $\binom{5}{2} \frac{9^2}{10^5}$ (۱)  $\binom{5}{2} \left(\frac{9}{10}\right)^2$ 

-۵۴ فرض کنید برای دو پیشامد مستقل A و B، احتمال اینکه هیچ کدام اتفاق نیفتند برابر با  $a$  و احتمال اینکه B اتفاق افتد برابر با  $b$  باشد، که در آن  $a + b \cdot P(A)$  مقدار کدام است؟

(۴)  $1 - \frac{1-b-a}{1-a}$ (۳)  $\frac{1-b-a}{1-b}$ (۲)  $1 - \frac{1-b-a}{1-b}$ (۱)  $\frac{1-b-a}{1-a}$ 

-۵۵ فرض کنید هر یک از سه نفر، یک سکه اریب (با احتمال  $\frac{1}{3}$  برای مشاهده شیر) را پرتاب نمایند. اگر نتیجه یک پرتاب متفاوت از دو پرتاب دیگر باشد، آنگاه بازی خاتمه یافته تلقی می‌شود، در غیر این صورت هر سه نفر بازی را دوباره تکرار می‌کنند. احتمال اینکه بازی در مرحله اول خاتمه یابد کدام است؟

(۴)  $\frac{23}{27}$ (۳)  $\frac{4}{27}$ (۲)  $\frac{9}{16}$ (۱)  $\frac{2}{3}$ 

-۵۶ فرض کنید X دارای توزیع نمایی با میانگین  $\frac{1}{\lambda}$  باشد، مقدار  $E(X|X > 1)$  کدام است؟

(۴)  $\frac{3}{2} + \frac{1}{\lambda}$ (۳)  $1 + \frac{1}{\lambda}$ (۲)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{\lambda}$ (۱)  $1 + \lambda$ 

-۵۷ در یک کارخانه تولید لامپ، دو خط تولید I و II وجود دارند که هر خط نیمی از لامپ‌ها را تولید می‌کند. هر لامپ تولیدی خط I به طور مستقل با احتمال  $1/10$  و هر لامپ تولیدی خط II به طور مستقل با احتمال  $2/5$  معیوب هستند. فرض کنید دو لامپ که می‌دانیم در یک خط تولید شده‌اند را از این کارخانه خریداری کنیم. اگر اولین لامپ مورد بررسی خراب باشد، احتمال اینکه دومین لامپ هم خراب باشد چقدر است؟

(۴)  $\frac{1}{5}$ (۳)  $\frac{3}{20}$ (۲)  $\frac{1}{6}$ (۱)  $\frac{1}{3}$ 

-۵۸ یک سکه سالم  $n$  مرتبه پرتاب می‌شود که در آن  $k$  پرتاب توسط فرد A و  $n-k$  پرتاب توسط فرد B انجام می‌گیرد. احتمال اینکه تعداد شیرهای مشاهده شده برای دو نفر برابر باشد کدام است؟

(۴)  $\binom{n}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^n$ (۳)  $\binom{n-k}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^k$ (۲)  $\binom{n}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^k$ (۱)  $\left(\frac{1}{2}\right)^n$ 

-۵۹ فرض کنید  $X_1$  و  $X_2$  به شرط  $y = Y$  دو متغیر تصادفی مستقل از هم با میانگین  $y$  باشند. مقدار  $Cov(X_1, X_2)$  کدام است؟

(۴)  $E(Y)$ (۳)  $E(Y) + Var(Y)$ (۲)  $Var(Y)$ (۱)  $Var(Y) - E^2(Y)$ 

-۶۰ اگر  $E(Y|X) = 1$  باشد، گزینه صحیح کدام است؟

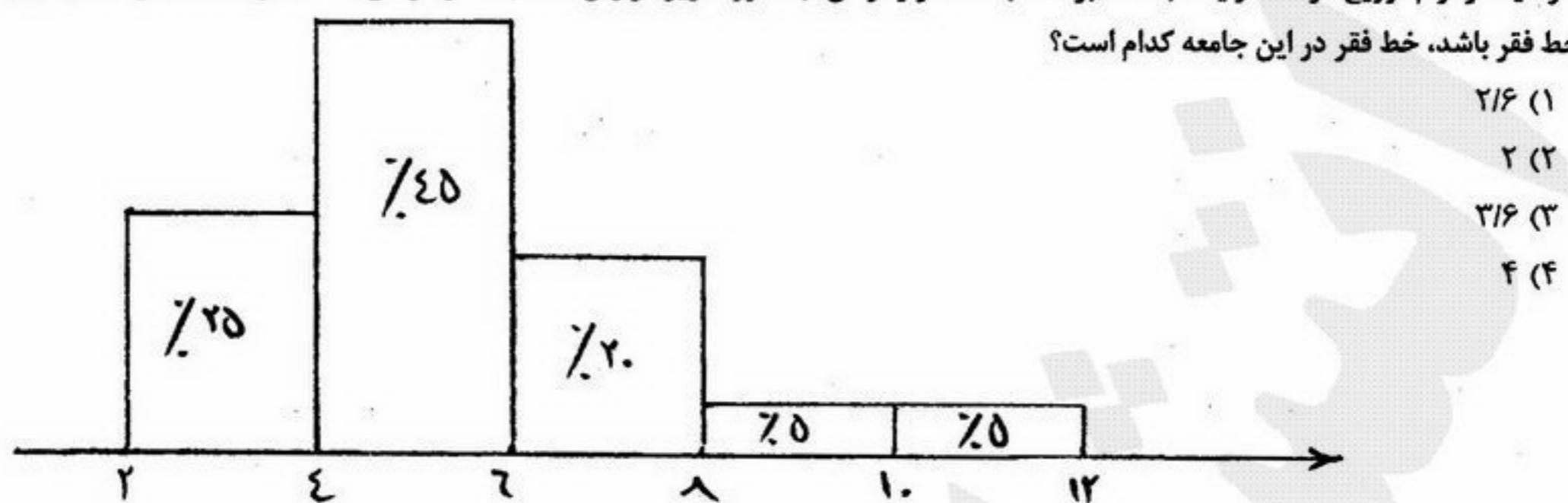
(۴)  $Var(X|Y) \geq Var(X)$ (۳)  $Var(XY) \geq Var(X)$ (۲)  $Var(Y|X) \geq Var(X)$ (۱)  $Var(XY) < Var(X)$ 

-۶۱ فرض کنید Y دارای تابع چگالی احتمال  $f_Y(y) = \frac{\lambda^\alpha}{\Gamma(\alpha)} y^{\alpha-1} e^{-\lambda y}$ ،  $y > 0$ ، دارای توزیع پواسن با پارامتر  $y$  باشد.

توزیع  $i | Y$  کدام است؟

(۴)  $\Gamma(\alpha+i, \lambda+1)$ (۳)  $\Gamma\left(\alpha + \frac{1}{i}, \lambda+1\right)$ (۲)  $\Gamma(\alpha+1, \lambda+i)$ (۱)  $\Gamma(\alpha+1, \lambda + \frac{1}{i})$

- ۶۲- اگر هیستوگرام توزیع درآمد در یک جامعه (بر حسب صد هزار تومان) به صورت زیر گزارش شده باشد و در این جامعه درآمد ۲۰ درصد آنها زیر خط فقر باشد، خط فقر در این جامعه کدام است؟



- ۶۳- جعبه‌ای شامل ۶۴ مهره است که  $N_1$  تا مهره سفید و بقیه سیاه هستند. یک نمونه تصادفی ۸ تایی بدون جایگذاری از این جعبه انتخاب می‌شود و  $X$  نمایانگر تعداد مهره‌های سفید در نمونه ۸ تایی است. این عمل ۳۰ مرتبه مستقلًا تکرار و نتایج به شرح زیر است:
- $$3, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 3, 1, 1, 2, 0, 1, 3, 1$$
- $$0, 2, 0, 2, 1, 1, 2, 3, 2, 2, 4, 3, 1, 1, 2$$

برآورد به روش گشتاوری  $N_1$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{16}{3}$  (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۸

- ۶۴- یافته‌های یک نمونه تصادفی ۴ تایی از توزیعی با تابع چگالی احتمال  $f(x) = \frac{\alpha\beta^\alpha}{x^{\alpha+1}}$   $x \geq \beta$   $\alpha > 0$   $\beta > 0$  برآورد حداقل درستنمایی  $(\alpha, \beta)$  کدام است؟

- (۱)  $(16, \frac{4}{\ln 12})$  (۲)  $(5, \frac{5}{\ln 10})$  (۳)  $(8, \frac{8}{\ln 10})$  (۴)  $(4, \frac{4}{\ln 10})$

- ۶۵- برای آزمون فرض  $H_0: \mu = 100$  در مقابل  $H_1: \mu = 120$  با سطح معنی‌داری  $\alpha = 0.025$  و توان  $\beta = 0.975$ ، وقتی که صفت مورد مطالعه دارای توزیع نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2 = 5$  می‌باشد چه تعداد نمونه لازم است؟  $\approx 20$

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

- ۶۶- فرض کنید  $X$  یک متغیر تصادفی نمایی با میانگین  $\frac{1}{\lambda}$  است. برای آزمون  $H_1: \lambda = 2$  در سطح  $\alpha$ ، احتمال خطای نوع دوم کدام است؟

- (۱)  $1 - \alpha$  (۲)  $(1 - \alpha)^2$  (۳)  $\alpha^2$  (۴)  $\alpha$

- ۶۷- اگر در یک مدل رگرسیون خطی  $Y = \alpha + \beta X + \epsilon$  خلاصه اطلاعات زیر داده شده است:

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = 30, \quad \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = \sum_{i=1}^{10} y_i^2 = 250, \quad \sum_{i=1}^{10} y_i = \sum_{i=1}^{10} x_i y_i = 40$$

ضریب تعیین  $(R^2)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $-\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{2}{9}$

- ۶۸- اگر فاصله اطمینان ۹۰ درصد برای پارامتر نسبت  $(p)$  به صورت  $(0.05/2, 0.05)$  باشد و بخواهیم طول فاصله اطمینان به نصف کاهش یابد لازم است حجم نمونه:

- (۱) ۲ برابر شود. (۲) ۴ برابر شود. (۳) نصف شود. (۴) تغییر نکند.

-۶۹ در یک واحد صنعتی، کیفیت سه نوع ماده اولیه را در ساخت یک کالا مطالعه نموده و اطلاعات زیر به دست آمده است:

ماده اولیه	(۱)	(۲)	(۳)
تعداد آزمایش	۶	۴	۴
میانگین کیفیت	۸	۱۰	۲۰
برآورد واریانس	۸	۱۰	۱۰

مقدار آماره آزمون مقایسه عملکرد سه نوع ماده اولیه کدام است؟

- (۱) ۴/۲۹      (۲) ۱/۵۶      (۳) ۹/۳۶      (۴) ۸/۵۸

-۷۰ یک شرکت توزیع کننده نوعی شامپو مدعی است که مصرف شامپو در فصول بهار و تابستان دو برابر فصول پاییز و زمستان می‌باشد. اگر در یک بررسی آماری زمان مصرف این شامپو به صورت زیر گزارش شود:

	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۱۵۰	

مقدار آماره آزمون فرض مورد ادعای شرکت کدام است؟

- (۱) ۷۵      (۲) ۸۵      (۳) ۷۰      (۴) ۸۰

سطع زیر منحني نرمال استاندارد											مقادير بحر ANSI توزيع t											مقادير بحر ANSI توزيع كاري													
z		.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09	df	.10	.05	.025	.01	.005	pdf	.995	.990	.975	.950	.050	.025	.010	.005									
0.0	,5000	,5040	,5080	,5120	,5160	,5199	,5239	,5279	,5319	,5359	1	4E-5	0.0001	0.0009	0.0039	3.8414	5.0238	6.6349	7.879																
0.1	,5198	,5438	,5478	,5517	,5557	,5596	,5636	,5675	,5714	,5753	2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	5.9914	7.3777	9.2103	10.596																
0.2	,5793	,5832	,5871	,5910	,5948	,5987	,6026	,6064	,6103	,6141	3	0.071	0.1148	0.2158	0.3518	7.8147	9.3484	11.344	12.838																
0.3	,6179	,6217	,6255	,6293	,6331	,6368	,6406	,6443	,6480	,6517	4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.541	5.841	6.143	11.143	13.276	14.860													
0.4	,6554	,6591	,6628	,6664	,6700	,6736	,6772	,6808	,6844	,6879	5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.012	5.0411	5.543	6.143	11.070	12.832	15.086	16.749												
0.5	,6915	,6950	,6985	,7019	,7054	,7088	,7123	,7157	,7190	,7224	6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	6.075	8.089	12.390	16.591	14.449	16.811	18.547												
0.6	,7257	,7291	,7324	,7357	,7389	,7422	,7454	,7486	,7517	,7549	7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	7	1.989	12.398	16.898	2.1673	14.067	16.012	18.475	20.277										
0.7	,7580	,7611	,7642	,7673	,7704	,7734	,7764	,7794	,7823	,7852	8	1.397	1.8660	2.306	2.896	3.355	8	1.394	16.665	21.797	2.1797	17.534	20.090	21.954											
0.8	,7881	,7910	,7939	,7967	,7995	,8023	,8051	,8078	,8106	,8133	9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	9	1.734	20.879	27.003	3.3251	16.918	19.022	21.665	23.589										
0.9	,8159	,8186	,8212	,8238	,8264	,8289	,8315	,8340	,8365	,8389	10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	10	2.155	3.2469	3.9403	18.307	20.483	23.209	25.188											
1.0	,8413	,8438	,8461	,8485	,8508	,8531	,8554	,8577	,8599	,8621	11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	11	2.603	3.0514	3.8157	4.5748	19.675	21.920	24.724	26.756										
1.1	,8643	,8665	,8686	,8708	,8729	,8749	,8770	,8790	,8810	,8830	12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	12	3.073	3.5705	4.4037	5.2260	21.026	23.316	26.216	28.299										
1.2	,8849	,8869	,8888	,8907	,8925	,8944	,8962	,8980	,8997	,9015	13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	13	3.365	4.1069	5.0087	5.8918	22.362	24.735	27.688	29.819										
1.3	,9032	,9049	,9066	,9082	,9099	,9115	,9131	,9147	,9162	,9177	14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	14	4.074	4.6604	5.6287	6.5706	23.684	24.995	27.488	30.577										
1.4	,9192	,9207	,9222	,9236	,9251	,9265	,9279	,9292	,9306	,9319	15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	15	4.600	5.2293	6.2621	7.2609	24.995	26.296	28.845	31.999										
1.5	,9312	,9345	,9357	,9370	,9382	,9394	,9406	,9418	,9429	,9441	16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	16	5.142	5.8122	6.9076	7.9616	27.387	30.191	33.408	35.718										
1.6	,9452	,9463	,9474	,9484	,9495	,9505	,9515	,9525	,9535	,9545	17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.998	17	5.697	6.4077	7.5641	8.6717	27.387	30.191	33.408	35.718										
1.7	,9554	,9564	,9573	,9582	,9591	,9599	,9608	,9616	,9625	,9633	18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	18	6.264	7.0149	8.2307	9.3904	28.869	31.526	34.805	37.156										
1.8	,9641	,9649	,9656	,9664	,9671	,9678	,9686	,9693	,9699	,9706	19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	19	6.843	7.6327	8.9065	10.117	11.043	32.852	36.190	38.582										
1.9	,9713	,9719	,9726	,9732	,9738	,9744	,9750	,9756	,9761	,9767	20	1.325	1.725	2.086	2.578	2.845	20	7.433	8.2604	9.5907	10.850	11.410	34.169	37.566	39.996										
2.0	,9772	,9778	,9783	,9788	,9793	,9798	,9803	,9808	,9812	,9817	21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	21	8.033	8.8972	10.282	11.591	12.570	35.478	38.932	41.401										
2.1	,9821	,9826	,9830	,9834	,9838	,9842	,9846	,9850	,9854	,9857	22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	22	8.642	9.5424	10.982	12.338	13.924	36.780	40.289	42.795										
2.2	,9861	,9864	,9868	,9871	,9875	,9878	,9881	,9884	,9887	,9890	23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	23	9.260	10.195	11.688	13.090	15.172	38.075	41.638	44.181										
2.3	,9893	,9896	,9898	,9901	,9904	,9906	,9909	,9911	,9913	,9916	24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	24	9.8																	

۷۱- در طراحی ظرفیت یک واحد تولیدی کدام یک از مجموعه عوامل زیر مؤثرتر هستند؟

۱) میزان تقاضای بازار، ساختمان کارخانه، نوع محصول

۲) میزان دسترسی به منبع مواد اولیه، میزان منابع مالی در اختیار، ساختمان کارخانه

۳) نوع محصول، میزان منابع مالی در اختیار، تعداد نیروی انسانی، ساختمان کارخانه

۴) میزان تقاضای بازار، میزان دسترسی به منبع مواد اولیه، میزان منابع مالی در اختیار

۷۲- در ارتباط با فرآیند تجزیه و تحلیل جریان مواد کدامیک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

۱) بررسی جریان مواد به منظور کاهش حمل و نقل، حذف و کاهش تأخیرها و موجودی حین تولید انجام می‌پذیرد.

۲) بررسی جریان مواد به منظور شناسایی فرآیند و تخصیص ماشین‌ها به نیروی انسانی است.

۳) بررسی جریان مواد به منظور شناسایی فرآیند و تعیین تعداد ماشین‌های مورد نیاز است.

۴) بررسی جریان مواد به منظور تعیین نوع الگوی جریان و تعیین تعداد تجهیزات حمل و نقل است.

۷۳- کارخانه‌ای که به تولید قطعات مختلف از مواد اولیه می‌پردازد و در ادامه نسبت به مونتاژ قطعات تولیدی و خریداری شده به محصول نهایی اقدام می‌نماید در این کارخانه بطور کلی چه استقراری وجود دارد؟

۱) ثابت

۳) خطی (محصولی)

۷۴- کدام یک از مزایای زیر در اثر استقرار کارگاهی حاصل می‌گردد؟

۱) استفاده بهتر از انبار محصول نهایی، امکان تولید محصولات مختلف، حمل و نقل کمتر مواد

۲) استفاده بهتر از ماشین‌آلات، انگیزش بیشتر نیروی انسانی، امکان تولید محصولات مختلف

۳) سرمایه‌گذاری کمتر بر روی تجهیزات، امکان تولید محصولات استاندارد، حمل و نقل کمتر

۴) زمان تولید کمتر هر واحد محصول، انگیزش بیشتر نیروی انسانی، استفاده بهتر از ماشین‌آلات

۷۵- محصولی از سه قطعه  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  تشکیل شده است که ضریب مصرف آنها در محصول یکسان و مقدار ضایعات فرآیند تولید ۵ درصد برای همه قطعات می‌باشد. با توجه به توالی عملیات زیر میزان جابجایی بین ماشین‌های  $B, D$  و  $C, A$  درماه به ترتیب چقدر است؟

توالی	نیاز ماهیانه	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
$x_1 : A - B - C - D$	۵۰۰					
$x_2 : A - C - D - B$	۵۰۰					
$x_3 : A - C - B - D$	۵۰۰					

۷۶- یک سیستم تولیدی را در نظر بگیرید که در دو شیفت هشت ساعته کار می‌کند و تنها دارای یک ماشین است. اگر کارایی این ماشین ۹۰ درصد باشد و متوسط زمانی خراب آن یک ساعت باشد. آن گاه متوسط زمان راه‌اندازی (یا تنظیم) این ماشین چند دقیقه است؟

۱) ۳۶ (۲) ۴۶ (۳) ۵۶ (۴) ۶۶

۷۷- در یک ایستگاه مونتاژ که عملیات آن به صورت دستی انجام می‌پذیرد، ۴ نوع محصول مختلف مونتاژ می‌گردد. زمان مونتاژ برای ۴ محصول به ترتیب ۲، ۴، ۵، ۳ دقیقه می‌باشد. اگر بخواهیم در یک شیفت ۸ ساعته، از هر کدام از محصولات به ترتیب ۲۰۰، ۱۰۰، ۱۵۰ تا ۱۰۰ تا تولید گردد، به چه تعداد نیروی انسانی نیاز است اگر راندمان فعالیت در ایستگاه ۹۰٪ باشد.

۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۷۸- در سه سال پیش جهت تولید ۵ قطعه در کارگاهی، کسر ماشین فرز مورد نیاز برابر  $2/53$  محاسبه گردید. اکنون بر اثر مرور در زمان و استهلاک ماشین‌آلات راندمان ماشین‌آلات از ۹۰٪ به ۹۵٪ و قابلیت اطمینان ماشین‌آلات از ۹۰٪ به ۸۵٪ تنزد پیدا نموده است. در حال حاضر میزان کسر ماشین فرز مورد نیاز چقدر است؟

۱) ۳/۱۲ (۲) ۲/۷۴ (۳) ۲/۲۸ (۴) ۲/۸۳

۷۹- با استفاده از جدول زیر که میزان جریان مواد بین بخشها را نشان می‌دهد استقرار بخش‌ها مطابق شکل زیر می‌باشد. کارایی استقرار ارائه شده چقدر می‌باشد؟

۱) ۰.۷۳/۸

۲) ۰.۶۵/۸

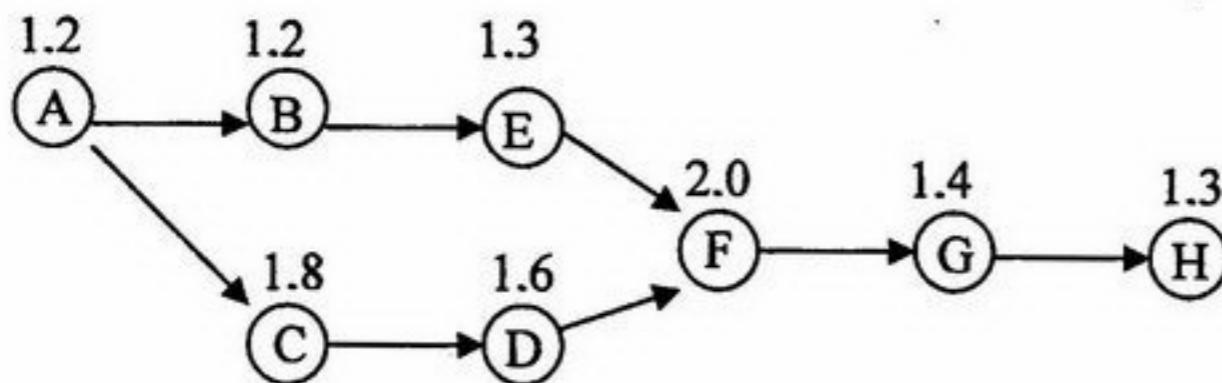
۳) ۰.۶۲/۲

۴) ۰.۵۹/۸

۵	۳	
۲		۱
۴	۶	

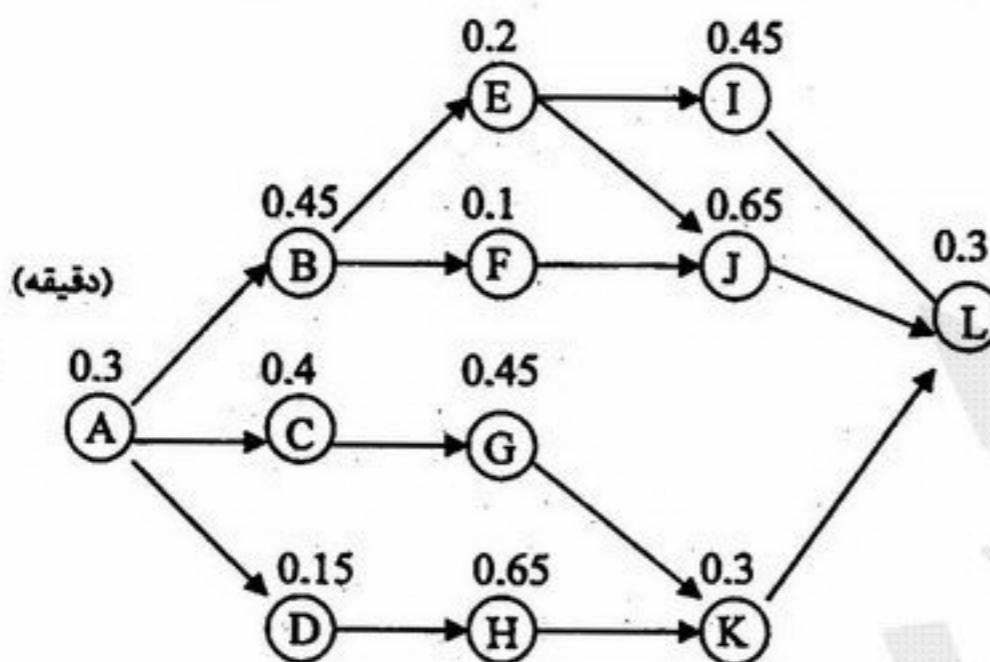
بخش	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	-	۲	۱۰	۵	۲	۸
۲		-	۶	۸	۱۲	۵
۳			-	۲	۴	۱۲
۴				-	۳	۹
۵					-	۲
۶						-

- ۸۰- یک خط مونتاژ را به صورت زیر در نظر بگیرید که قرار است ۱۴۰ واحد محصول را در یک شیفت ۷ ساعته تولید نماید. درصد بیکاری خط (دقیقه)



- چقدر است؟  
 ۱) ۱۵/۴۵  
 ۲) ۱۸/۷۸  
 ۳) ۱۹/۲۷  
 ۴) ۲۱/۳۳

- ۸۱- نمودار تقدم همراه با زمان انجام برای هر عمل مونتاژ مطابق شکل زیر است. اگر فقط ۳ اپراتور در دسترس باشند، حداقل نرخ تولید در ساعت چقدر است؟ (زمانها بر حسب دقیقه)



- ۱) ۳۲۰  
 ۲) ۸۰  
 ۳) ۴۵  
 ۴) ۴۰

- ۸۲- سه طرح زیر در دست بررسی می‌باشند اگر جدول زیر رابطه کیفی و میزان جریان مواد بین بخش‌های مختلف را نشان دهد به نظر شما کدام طرح بهتر است. فرض کنید که ارزش رابطه کیفی معادل دو برابر میزان جریان مواد باشد.

	۱	
	۲	۴
۵	۳	

طرح (A)

	۱	
۲	۳	۵
	۴	

طرح (B)

	۱		۲
۱		۵	۳
	۵	۳	

طرح (C)

جریانی	ارتباط	کیفی	جریانی
۱-۲	۱۰	۳	۳-۴
۱-۳	۷	۴	۳-۵
۱-۴	۳	۶	۴-۵
۱-۵	-	۲	
۲-۳	۴	۷	
۲-۴	۷	۲	
۲-۵	۱	۴	

B (۲)

A (۱)

C (۳)

C و B (۴)

- ۸۳- در الگوریتم ALDEP، در استقرار بخش‌ها از الگوی زیگزاگ استفاده می‌گردد. به نظر شما عده مزیت آن چیست؟

- ۱) استقرار سریع بخشها در طرح  
 ۲) انعطاف‌پذیری بیشتر تولید

- ۳) ارتباط بیشتر بخشها با یکدیگر در طرح نهایی  
 ۴) استقرار بخشها بگونه‌ای که شکل آن منظم باشد

- ۸۴- اگر جدول رابطه فعالیت‌ها و مساحت مربوط به چند بخش بصورت زیر باشد، بر طبق الگوریتم CORELAP کدام دو دیارتمان در انتهای استقرار داده می‌شود؟

مساحت	بخش	۱	۲	۳	۴	۵
۱۰۰	۱	-	A	E	O	E
۲۰۰	۲		-	E	U	E
۱۰۰	۳			-	U	I
۱۰۰	۴				-	U
۲۰۰	۵					-

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

۸۵- شکل زیر یک استقرار اولیه‌ای است که به الگوریتم CRART داده شده است. اگر مساحت بخش‌های ۱ و ۳ و ۶ با هم مشابه و مساحت بخش‌های ۲ و ۴ و ۵ هم باهم مشابه باشد و در دو مرحله بهبود انجام پذیرد، تعداد جابجایی بررسی شده طی دو مرحله چقدر خواهد بود؟

۳	
۴	۲
۵	۱
۶	

- (۱) ۲۴  
(۲) ۲۵  
(۳) ۲۶  
(۴) ۲۷

۸۶- کدام عبارت در مورد خطوط همتراز در جایابی تک تسهیلاتی وقتی که مسافت به صورت مجذور فاصله اقلیدسی باشد، صحیح است؟

- (۱) دوایر متحدم‌مرکزی که مرکز آن یک نقطه دلخواه است.  
(۲) دوایر متحدم‌مرکزی که مرکز آن نقطه بهینه مسئله جایابی می‌باشد.  
(۳) خطوط شکسته‌ای که از نقطه بهینه شروع شده و با ضرایب زاویه مشخص رسم می‌گردد.  
(۴) خطوط شکسته‌ای که از نقطه دلخواه شروع شده و با ضرایب زاویه مشخص رسم می‌گردد.

۸۷- در سطح کارگاهی چهار ماشین استقرار دارد که مکان مختصاتی آنها بصورت زیر است

$$A = (2,1) \quad B = (4,3) \quad C = (5,4) \quad D = (3,2)$$

قرار است ماشین جدیدی در این کارگاه استقرار یابد. بفرض آنکه حمل و نقل در این کارگاه بصورت پله‌ای انجام پذیرد، در چه حالتی مکان بهینه استقرار می‌تواند بر روی ماشین‌های موجود منطبق نگردد.

فرض: میزان ارتباط بین ماشین جدید و ماشین‌های موجود WD و WC و WB و WA می‌باشد.

- (۱) در موقعی که مکان بهینه نقطه نباشد.  
(۲) موقعی که مکان بهینه یک پاره خط باشد.  
(۳) موقعی که مکان بهینه یک سطح باشد.  
(۴) چنین حالتی امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۸۸- در کارگاهی مختصات مکانی شش ماشین موجود به صورت زیر است:

$$A = (1,1) \quad ; \quad B = (3,1) \quad ; \quad C = (5,1) \quad ; \quad D = (1,3) \quad ; \quad E = (3,3) \quad ; \quad F = (5,3)$$

اگر بخواهیم ماشین جدیدی که با ماشین‌های موجود ارتباط یکسانی دارد استقرار دهیم، مکان مختصاتی بهینه استقرار ماشین جدید را بدست آورید. (مسافت به روش مستقیم اندازه‌گیری می‌شود)

$$(۱) (3,2) \quad (2) (2,2) \quad (3) (4,2) \quad (4) (3,3)$$

۸۹- قرار است یک واحد خدمات در بین مراکز مسکونی زیر ایجاد شود که وزن بین این واحد خدماتی جدید با مراکز مسکونی یکسان است. با توجه به اطلاعات زیر بهترین مختصات واحد خدماتی کجاست؟ (مسافت بصورت پله‌ای است)

مرکز مسکونی i	۱	۲	۳	۴	۵	۶
مختصات $(x_i, y_i)$	(۰,۰)	(۳۰,۹۰)	(۶۰,۲۰)	(۲۰,۸۰)	(۷۰,۷۰)	(۹۰,۴۰)

$$x = [20, 30] \quad (۴) \\ y = [20, 40]$$

$$x = [30, 60] \quad (۳) \\ y = [40, 70]$$

$$x = 60 \quad (۲) \\ y = [40, 70]$$

$$x = [30, 60] \quad (۱) \\ y = 40$$

۹۰- اگر چهار ماشین موجود در نقاط (a, a) و (b, b) و (a, b) و (b, a) قرار داشته باشند و ارتباط ماشین جدید با آنها به ترتیب  $w_1$  و  $w_2$  و  $w_3$  باشد محل ماشین جدید را با توجه به مسافت اقلیدسی (مستقیم) مشخص کنید. (تذکر:  $a < b$ )

$$y = \frac{b}{2} \quad x = \frac{a}{2} \quad (۲) \\ y = \frac{a}{2} \quad a = \frac{b}{2} \quad (۴)$$

$$y = \frac{3}{2}a + b \quad x = \frac{3}{2}(a + b) \quad (۱) \\ y = \frac{a+b}{2}, \quad x = \frac{a+b}{2} \quad (۳)$$

-۹۱ در یک کارخانه که از مدل سفارش اقتصادی (EOQ) پیروی می‌کند، بر اثر تمهیدات مسئولین کارخانه کل هزینه‌های سفارش دهی از  $\frac{3}{4}$

به  $\frac{3}{4}$  کاهش می‌یابد. در این حالت کل هزینه‌های نگهداری:

- ۲) تغییری نمی‌کند.
- ۴) کاهش می‌یابد ولی میزان آن بستگی به سایر عوامل دارد.
- ۱) به همان میزان کاهش می‌یابد.
- ۳) به همان میزان افزایش می‌یابد.

-۹۲ شرط لازم برای اینکه مقدار اقتصادی سفارش در روش تخفیف افزایشی و تخفیف کلی با نقاط تخفیف و قیمت‌های مشابه و هزینه‌های سفارش دهی و نگهداری یکسان، برابر باشد چیست؟ (با فرض اینکه هزینه نگهداری مستقل از قیمت است)

$$\sqrt{\frac{2D(A + R(q_n) - c_n q_n)}{h}} > q_n \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{2DA}{h}} > q_n \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{2DA}{h}} > \sqrt{\frac{2D(A + R(q_n) - c_n q_n)}{h}} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{2DA}{h}} < q_1 \quad (3)$$

-۹۳ در انباری که ۱۰۰ تن ذخیره اطمینان داریم، هزینه نگهداری هر تن کالا در سال ۱۰۰۰ ریال است. کل هزینه‌های سالیانه تدارکاتی (سفارشات) در این انبار ۱۸۰,۰۰۰ ریال و کل هزینه‌های نگهداری کالا در انبار در سال ۲۰۰,۰۰۰ ریال است. در این شرایط کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- ۲) مقدار هر بار سفارش کالا از مقدار EOQ کمتر است.
- ۴) مقدار اقتصادی سفارش کالا از مقدار EOQ بیشتر است.
- ۱) ممکن است کالا به مقدار اقتصادی سفارش شود.
- ۳) مقدرا سفارش کالا  $1/9$  برابر مقدار EOQ است.

-۹۴ در مدل یک دوره‌ای احتمالی:

- ۱) اگر قیمت فروش کالا کاهش پیدا کند مقدار اقتصادی تهیه‌ی کالا در ابتدای دوره کاهش پیدا می‌کند.
- ۲) اگر قیمت خرید کالا افزایش پیدا کند مقدار اقتصادی تهیه‌ی کالا در ابتدای دوره افزایش پیدا می‌کند.
- ۳) اگر هزینه مواجهه با کسری افزایش پیدا کند مقدار اقتصادی تهیه‌ی کالا در ابتدای دوره کاهش پیدا می‌کند.
- ۴) اگر هزینه کالای باقیمانده در انتهای دوره کاهش پیدا کند مقدار اقتصادی تهیه کالا در ابتدای دوره کاهش پیدا می‌کند.

-۹۵ در مدل چند محصولی با محدودیت منبع تولیدی وقتی که سه قلم کالا تولید می‌شود و از سیکل ثابت گردش استفاده می‌شود اگر  $A_1$  (هزینه راه اندازه‌ی برای تولید محصول یک) کاهش پیدا کند. کدام حالت زیر رخ نمی‌دهد؟

- ۱) هزینه کل سیستم کاهش پیدا می‌کند.
- ۲) مقدار سفارش کالای اول کاهش پیدا می‌کند.
- ۳) هزینه‌های نگهداری سالیانه سیستم کاهش پیدا می‌کند.
- ۴) مقدار سفارش کالای دوم و سوم ممکن است افزایش پیدا کند.

-۹۶ در سیستم دوره سفارش اقتصادی اگر  $R$  تقاضای سالیانه کالا،  $L$  مدت زمان تحویل و  $T$  دوره سفارش اقتصادی باشد در صورتیکه مدت زمان تحویل محصول افزایش یابد بشرط آنکه سایر عوامل ثابت بمانند کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) حداقل موجودی تغییری نمی‌کند.
- ۲) حداقل موجودی افزایش می‌یابد.
- ۳) هزینه خرید سالیانه کالا کاهش می‌یابد.

-۹۷ در روش هموارسازی نمایی بدون روند با  $A_t = 105$  و مقدار  $x_t = 150$  بدست آمده است اگر  $\alpha$  به  $1/2$  تغییر بیدا کند  $A_t$  چقدر خواهد بود؟ ( $A_t = \text{پیش‌بینی دوره } t \text{ام} \text{ ، } x_t = \text{تقاضای واقعی دوره } t \text{ام}$ )

$$110 \geq A_t > 105 \quad (3) \quad A_t = 110 \quad (2) \quad A_t = 105 \quad (1)$$

-۹۸ در یک سیستم موجودی سه قلم کالا تحت شرایط مدل ساده‌ی قطعی کنترل می‌شود که هزینه‌های نگهداری آن ناچیز است ولی محدودیت حداکثر سرمایه درگیر در موجودی به اندازه‌ی ۱۰۰۰۰ واحد پول مطرح است اگر مصرف سالیانه به ترتیب ۱۰۰، ۱۳۰ و ۱۵۰ و هزینه تهیه یک واحد کالا به ترتیب ۴۲، ۴۵ و ۶۲ واحد پول و هزینه‌های سفارش‌دهی بترتیب ۵، ۵ و ۱۰ واحد پول برای کالاهای اول و دوم و سوم باشد و دوره سفارش همه اقلام یکسان در نظر گرفته شود مقدار سفارش اقتصادی هر قلم چقدر خواهد بود؟

$$Q_1 = \frac{100}{42} = 2.38 \quad Q_2 = \frac{130}{45} = 2.89 \quad Q_3 = \frac{150}{62} = 2.42$$

$$Q_1 = \frac{100}{42} = 2.38 \quad Q_2 = \frac{130}{45} = 2.89 \quad Q_3 = \frac{150}{62} = 2.42$$

-۹۹ در یک مدل سفارش اقتصادی (EOQ) بلافاصله پس از آنکه آخرین سفارش را داده‌ایم مطلع می‌شویم که قیمت کالا قرار است تا قبل از سفارش بعدی افزایش یابد در این صورت:

- (۱) مقدار سفارش اقتصادی لزوماً تغییر خواهد کرد اما در مورد سفارش ویژه باید تصمیم‌گیری نمود.
- (۲) مقدار سفارش اقتصادی لزوماً تغییر خواهد کرد و حتماً قبل از صدور سفارش بعدی در مورد انجام سفارش ویژه اقدام شود.
- (۳) اگر هزینه‌های نگهداری مستقل از قیمت کالا باشد، مقدار سفارش اقتصادی تغییر نمی‌کند ولی در مورد صدور سفارش ویژه باید تصمیم‌گیری شود.
- (۴) اگر هزینه‌های نگهداری وابسته به قیمت کالا باشد مقدار سفارش اقتصادی تغییر خواهد کرد و حتماً قبل از سفارش بعدی باید در مورد سفارش ویژه اقدام نمود.

-۱۰۰ نرخ تقاضای محصولی  $\frac{3}{p}$  نرخ تولید آن می‌باشد. اگر سیاست آن باشد که پریود زمانی تولید و مصرف (طول یک سیکل) برابر ۳۰ روز و نرخ تولید ۱۰۰ عدد در روز باشد مقدار تولید اقتصادی چقدر خواهد بود؟

$$(۱) ۱۲۵۰ \quad (۲) ۱۶۵۰ \quad (۳) ۲۲۵۰ \quad (۴) ۲۵۰۰$$

-۱۰۱ فرض کنید در ابتداء شروع فعالیت یک سیستم موجودی سطح موجودی صفر و در مدت فعالیت این سیستم نرخ تقاضا بیش از نرخ خروج کالا از سیستم بوده است کدام عبارت زیر غلط است؟

- (۱) حتماً در سیستم تقاضای عقب افتاده وجود خواهد داشت.
- (۲) هیچ‌گاه موجودی انباشته شده در سیستم وجود نداشته است.
- (۳) حتماً نرخ ورود کالا در این مدت کوچکتر از نرخ تقاضا بوده است.
- (۴) دقیقاً نرخ خروج کالا برابر نرخ ورود کالا به سیستم بوده است.

-۱۰۲ در مورد تجزیه و تحلیل ABC کدام عبارت زیر غلط است؟

- (۱) آنالیز ABC را می‌توان بدون توجه به ارزش مصرف سالیانه نیز انجام داد.
- (۲) در تحلیل ABC تحت هر شرایطی تعداد اقلام دسته B کمتر از تعداد اقلام دسته C بددست می‌آید.
- (۳) آنالیز ABC به منظور سیاستگذاری مناسب برای کنترل موجودی اقلام در یک مؤسسه استفاده می‌شود.
- (۴) در تحلیل ABC چنانچه تعداد اقلام دسته A زیاد باشد باید تحلیل را با درصد کمتر A مجدداً انجام داد.

-۱۰۳ شرکتی در پایان یک دوره ۱۲ ماهه متوجه می‌شود که هزینه‌های کنترل موجودی نسبت به حالت پیشینه ۲۵ درصد افزایش داشته است. طی بررسی‌های بعمل آمده مشخص می‌شود که هزینه‌های نگهداری هر واحد کالا اشتباهاً عدد ۲ واحد پول در نظر گرفته شده است. هزینه نگهداری واقعی برابر است با:

$$(۱) ۴ واحد پول \quad (۲) ۸ واحد پول \quad (۳) ۲۰ واحد پول \quad (۴) ۲۵ واحد پول$$

-۱۰۴ کالای A به صورت تدریجی و با سرعت P عدد در واحد زمان به انبار وارد می‌شود. کالای B به صورت آنی (یک باره) وارد انبار می‌شود. برای کالای A نسبت سرعت ورود به انبار به سرعت مصرف برابر  $\frac{10}{3}$  است. سایر پارامترهای دو کالا با هم برابرند. و برای هیچ‌یک ذخیره اطمینان منظور نشده است. اگر هر دو کالا به مقدار اقتصادی سفارش داده شوند، متوسط موجودی کالای B چند برابر متوسط موجودی کالای A خواهد بود؟

$$(۱) تقریباً ۱/۱۴ \quad (۲) تقریباً ۲/۳ \quad (۳) تقریباً ۴ تقریباً برابر هستند.$$

- ۱۰۵ تقاضا برای محصولی در فصل پاییز (یک دوره سه ماهه) متغیری تصادفی است که توزیع آن یکنواخت در فاصله  $(0, 100)$  است یعنی،  $\frac{1}{100} \leq x \leq 100$ . این محصول قرار است فقط برای یک دوره (فصل پاییز) و در ابتدای همان دوره تولید شود. قیمت فروش هر واحد این محصول  $100$  تومان است و واحدهای باقیمانده در انتهای دوره با قیمت هر واحد  $13$  تومان حراج می‌شوند، مقدار تولید در ابتدای دوره  $80$  واحد انتخاب شده است. در این صورت میانگین درآمد حاصل از حراج واحدهای باقیمانده در انتهای دوره برابر کدام یک از مقادیر زیر است؟
- (۱)  $286$  تومان      (۲)  $416$  تومان      (۳)  $446$  تومان      (۴)  $526$  تومان
- ۱۰۶ خط مشی سفارش دهنده برای محصولی بدین طریق است که در هر دوره ثابت  $T = 3$  (ماه) آنقدر سفارش داده می‌شود تا سطح موقعیت موجودی این محصول برابر  $60$  واحد شود. متوسط و انحراف معیار تقاضای این محصول در مدت  $t$  (به ماه) به ترتیب  $= 100t$  و  $\sqrt{t} = 10\sqrt{t}$  می‌باشد. با توجه به اطلاعات فوق، متوسط موجودی این محصول برابر است با:
- (۱)  $250$  واحد      (۲)  $300$  واحد      (۳)  $350$  واحد      (۴)  $500$  واحد
- ۱۰۷ توزیع تقاضای محصول در طی مدت تحويل آن یکنواخت بین  $100$  و  $300$  واحد است. متوسط تقاضای سالیانه این محصول  $200$  واحد، مقدار هر بار سفارش آن برابر  $60$  واحد و موجودی اطمینان این محصول برابر  $80$  واحد می‌باشد، سطح خدمت این محصول برابر است با:
- (۱)  $80$  درصد      (۲)  $95$  درصد      (۳)  $85$  درصد      (۴)  $90$  درصد
- ۱۰۸ مصرف یک کالا در هر روز از پیش زمان (LT) دارای توزیع پواسان با متوسط  $5$  واحد و طول پیش زمان برابر  $3$  روز می‌باشد. برای سفارش دهنده این کالا از سیستم دو ظرفی استفاده می‌شود. حداقل ظرفیت ظرف کوچکتر برابر است با:
- (۱)  $5$  واحد      (۲)  $9$  واحد      (۳)  $15$  واحد      (۴)  $22$  واحد
- ۱۰۹ کدام عبارت در خصوص پیش‌بینی، صحیح است؟
- (۱) ریسک را افزایش می‌دهد.  
(۲) ریسک را کاملاً حذف خواهد کرد.  
(۳) تأثیری در کاهش یا افزایش ریسک ندارد.  
(۴) هیچ وقت کاملاً ریسک را حذف نخواهد کرد.
- ۱۱۰ یک کارخانه تولید بتن آماده جهت نگهداری سیمان، از سیلوئی با ظرفیت  $20$  تن استفاده می‌کند. این شرکت با هدف مینیمم کردن مجموع هزینه‌های نگهداری و سفارش دهنده سالیانه، مقدار سفارش هر بار سیمان را  $15$  تن در نظر گرفته است که در برابر این تصمیم کل هزینه‌های نگهداری سالیانه (اجاره سیلو، هزینه‌های راکد سرمایه‌گذاری و...) برابر  $750$  تومان و کل هزینه‌های سفارش دهنده سالیانه نیز برابر  $750$  برآورد شده است. به نظر شما مقدار سفارش این کالا باید:
- (۱) افزایش یابد.  
(۲) کاهش یابد.  
(۳) ثابت باقی بماند.  
(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.