

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
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)

نام و نام خانوادگی داوطلب:

شماره داوطلبی:

تعداد سؤال: ۱۱۰

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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	طرح‌ریزی واحدهای صنعتی	۲۰	۷۱	۹۰
۵	کنترل موجودی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰

اسفند ماه سال ۱۳۸۶

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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 line 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 lby 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 an 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 lby 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 an 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

۳۱- کدام یک از عبارات زیر صحیح نمی باشد؟

- (۱) به ازای هر پایه شدنی یک نقطه‌ی 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؟

- (۱) $Z < W$ (۲) $Z = W$ (۳) $Z > W$ (۴) در تمام حالات $Z = W$

۳۳- اگر دو مسأله ① و ② را در نظر بگیریم کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $\max \lambda$
s.t.

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

(۲) $\max c^T x$
s.t.

$$Ax \leq b$$

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

۳۴- $\max c^T \underline{x}$ را در نظر بگیرید. تحت چه شرایطی با اضافه کردن محدودیت چهارم $2x_1 + x_2 + x_3 \geq b_4$ به مسئله $A\underline{x} = \underline{b}$ جواب

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

(۴) $b_4 \leq 2$

(۳) $b_4 \leq 4$

(۲) $1 \leq b_4 \leq 2$

(۱) $b_4 \geq 1$

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

$\max z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$
s.t.

$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 4$

$\frac{1}{3}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{3}x_3 \leq 1$

$\frac{1}{3}x_1 + \frac{4}{3}x_2 + \frac{7}{3}x_3 \leq 3$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

	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

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

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

(۳) $0 \leq a \leq \frac{1}{2}$

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

(۱) $0 \leq a \leq \frac{1}{4}$

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

$$\max .z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$$

st.

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

$$\frac{1}{3}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{3}x_3 \leq 1$$

$$\frac{1}{3}x_1 + \frac{4}{3}x_2 + \frac{7}{3}x_3 \leq 3$$

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

	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؟

(۴) بین ۲ و ۱۰

(۳) بین ۳ و ۱۰

(۲) کمتر از ۱۰

(۱) بیشتر از ۳

۳۷- برای بدست آوردن جواب موجه ابتدایی در مسئله حمل و نقل از روش توزیع تعدیل 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 فرصتی (جریمه) بنیان نهاده شده است.

(۳) بر مبنای مفهوم مسئله اولیه در روش سیمپلکس بنیان نهاده شده است.

(۴) الگوریتمی است که مستقیماً و مستقلاً در مواقعی 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 کدام یک و به چه میزان است؟

(۱) x_{3C} 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
تقاضا	20	30	90	150

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

$$\min .z = x_1 + x_2 - 4x_3$$

st.

$$x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 9$$

$$x_1 + x_2 - x_3 + x_5 = 2$$

$$-x_1 + x_2 + x_3 + x_6 = 4$$

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

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	RHS
x_1	۱	$\frac{-1}{3}$	۰	$\frac{1}{3}$	۰	$\frac{-2}{3}$	$\frac{1}{3}$
x_5	۰	α	۰	۰	۱	β	γ
x_3	۰	$\frac{2}{3}$	۱	$\frac{1}{3}$	۰	$\frac{1}{3}$	$\frac{13}{3}$
z	۰	۴	۰	۱	۰	۲	

(۱) $-\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{1}{3}$

-۴۰ دو مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید.

$$\begin{array}{l}
 \text{LP}_1 \\
 \text{Max } z = c_1 x_1 + c_2 x_2 \\
 \text{s.t. } a_{11} x_1 + a_{12} x_2 \leq b_1 \\
 \quad a_{21} x_1 + a_{22} x_2 \leq b_2 \\
 \quad x_1, x_2 \geq 0
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 \text{LP}_2 \\
 \text{Max } z = 100c_1 x_1 + 100c_2 x_2 \\
 \text{s.t. } 100a_{11} x_1 + 100a_{12} x_2 \leq b_1 \\
 \quad 100a_{21} x_1 + 100a_{22} x_2 \leq b_2 \\
 \quad x_1, x_2 \geq 0
 \end{array}$$

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 $x_2 = 500$ 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:

$$\begin{array}{l}
 (2) \quad x_2 = x_1 = 1 \text{ و } z = 550 \\
 (4) \quad \text{هیچ کدام}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 (1) \quad x_2 = x_1 = 5 \text{ و } z = 550 \\
 (3) \quad x_1 = 0/5, x_2 = 5 \text{ و } z = 550
 \end{array}$$

-۴۱ جواب بهینه مسئله برنامه‌ریزی خطی بصورت زیر است.

z	x_1	x_2	e_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

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

محدوده ارزش b_3 در جدول بهینه همچنان بهینه باقی بماند عبارتست از:

(۱) $0 \leq b_3 \leq 12$ (۲) $9 \leq b_3 \leq 12$ (۳) $4 \leq b_3 \leq 9$ (۴) $9 \leq b_3 \leq +\infty$

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

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؟

(۱) منبع ۱ و ۲ و ۳ (۲) منبع ۲ و ۳ (۳) منبع ۱ و ۳ (۴) 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

۱۲ (۱)

۸ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)

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

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

$$x_1 - 2x_2 \geq 1$$

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

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

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

(۱, ۰, ۲) (۱)

(۱, ۰, ۱) (۲)

(۲, ۰, ۱) (۳)

 $(\frac{3}{2}, 0, \frac{3}{2})$ (۴)

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؟

 $C_2 = 2$ و $C_1 = 0$ (۱) $C_2 = 2$ و $C_1 = 1$ (۲) $C_2 = 0$ و $C_1 = 1$ (۳) $C_2 = 1$ و $C_1 = 2$ (۴)

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

۴۶- در مسئله قبل نسبت $\frac{C_1}{C_2}$ چقدر باشد که جواب همیشه در حالت ایده‌آل باقی بماند؟

$$2 \geq \frac{C_1}{C_2} \geq 1 \quad (۴)$$

$$4 \geq \frac{C_1}{C_2} \geq \frac{4}{3} \quad (۳)$$

$$4 \leq \frac{C_1}{C_2} \leq 2 \quad (۲)$$

$$0 \leq \frac{C_1}{C_2} \leq \frac{4}{3} \quad (۱)$$

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

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

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

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

$$x_j \geq 0 \quad \text{برای تمامی } j \text{ ها}$$

۴۸- در برنامه‌ریزی حمل و نقل اگر S_i و d_j (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) هیچ کدام

۴۹- جدول مسئله حمل و نقل زیر را در نظر بگیرید. جواب اولیه به روش گوشه شمال غربی آن عبارتست از:

۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۰
۲۰۰	۳۰۰	۱۶۰	۱۶۰
۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۱۵۰
۱۴۰	۲۰۰	۸۰	

(۱) ۶۸۰۰۰

(۲) ۶۸۳۰۰

(۳) ۸۳۰۰۰

(۴) ۸۳۶۰۰

- ۵۰- اگر تمام ضرائب یکی از متغیرها در محدودیت‌های اصلی مدل مورد نظر غیر مثبت باشند، کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) در ارتباط با فضای جواب نمی‌توان 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 ۱۰ سانتی‌متر و انحراف معیار ۲ سانتی‌متر است. احتمال اینکه مجموع طول ۱۰۰ قطعه زنجیر حداقل ۱۰۲۰ سانتی‌متر باشد کدام است؟

- (۱) ۰.۱۵/۸۴ (۲) ۰.۳۱/۸۸ (۳) ۰.۶۸/۱۲ (۴) ۰.۸۴/۱۶

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؟

- (۱) $6e^{-2}$ (۲) e^{-6} (۳) $6e^{-6}$ (۴) $7e^{-6}$

۵۳- شرکت A نیازهای خود را از ۱۰ شرکت تأمین کننده دریافت می‌کند. اگر شرکت A، تعداد ۵ قطعه را سفارش دهد و هر تأمین کننده با شانس 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؟

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

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 $a + b < 1$ مقدار $P(A)$ کدام است؟

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

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؟

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

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

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

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 ۰/۱ و هر لامپ تولیدی خط II به طور مستقل با احتمال ۰/۲ 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؟

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

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؟

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

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؟

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

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

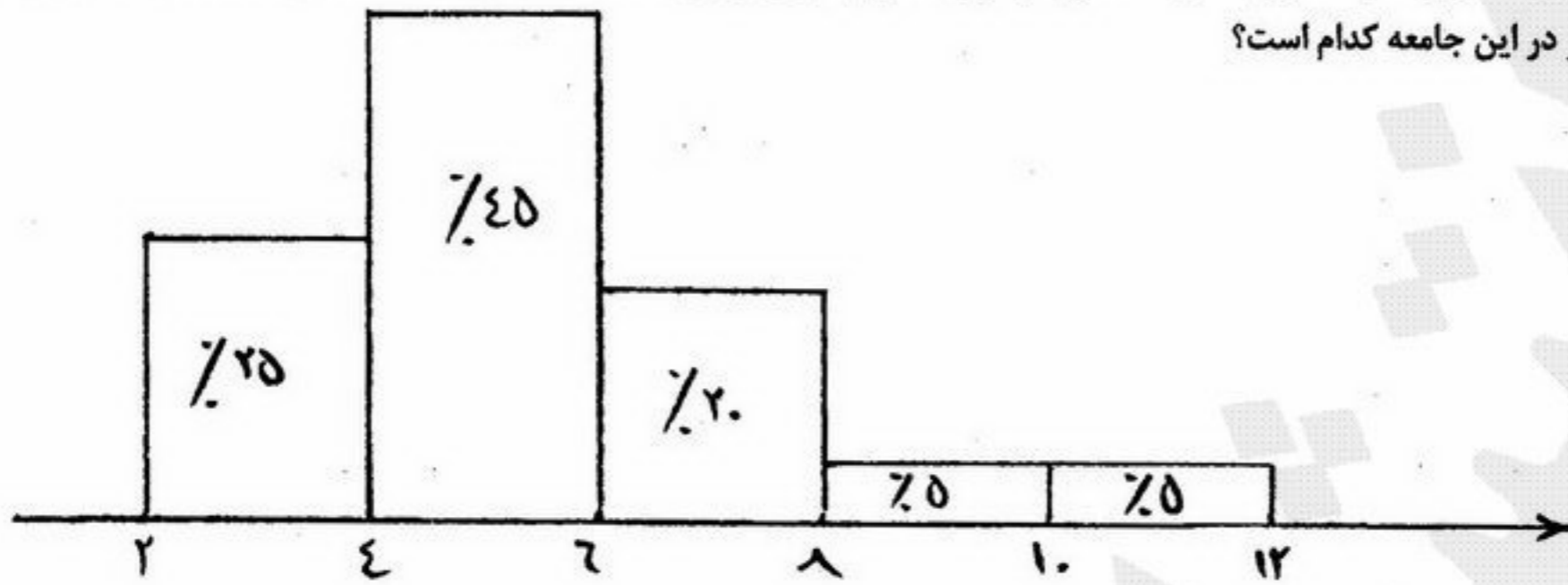
- (۱) $Var(XY) < Var(X)$ (۲) $Var(Y | X) \geq Var(X)$ (۳) $Var(XY) \geq Var(X)$ (۴) $Var(X | Y) \geq Var(X)$

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

توزیع $Y | X = i$ کدام است؟

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

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؟



- (۱) ۲/۶
- (۲) ۲
- (۳) ۳/۶
- (۴) ۴

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 مستقلاً تکرار و نتایج به شرح زیر است:

۳, ۰, ۰, ۱, ۱, ۱, ۱, ۳, ۱, ۱, ۲, ۰, ۱, ۳, ۱
 ۰, ۲, ۰, ۲, ۱, ۱, ۲, ۳, ۲, ۲, ۴, ۳, ۱, ۱, ۲

برآورد به روش گشتاوری N_1 کدام است؟

- (۱) ۸
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۲
- (۴) $\frac{۱۶}{۳}$

۶۴- یافته‌های یک نمونه تصادفی ۴ تایی از توزیعی با تابع چگالی احتمال $f(x) = \frac{\alpha\beta^\alpha}{x^{\alpha+1}}$ $x \geq \beta$ $\alpha > 0$ عبارتست از: ۱۶, ۴, ۸, ۵ برآورد حداکثر درست‌نمایی (α, β) کدام است؟

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

۶۵- برای آزمون فرض $H_0: \mu = 100$ در مقابل $H_1: \mu = 120$ با سطح معنی‌داری ۰/۰۲۵ و توان ۰/۹۷۵، وقتی که صفت مورد مطالعه دارای توزیع نرمال با میانگین μ و واریانس $\sigma^2 = 10000$ می‌باشد چه تعداد نمونه لازم است؟ $Z_{0.975} \approx 2$

- (۱) ۴۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۱۰

۶۶- فرض کنید X یک متغیر تصادفی نمایی با میانگین $\frac{1}{\lambda}$ است. برای آزمون $H_0: \lambda = 1$ در مقابل $H_1: \lambda = 2$ در سطح α ، احتمال خطای نوع دوم کدام است؟

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

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) $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{1}{9}$
- (۳) $-\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{4}{9}$

۶۸- اگر فاصله اطمینان ۹۰ درصد برای پارامتر نسبت (p) به صورت $(0/2, 0/6)$ 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؟

۸/۵۸ (۴)

۹/۳۶ (۳)

۱/۵۶ (۲)

۴/۲۹ (۱)

۷۰- یک شرکت توزیع کننده نوعی شامپو مدعی است که مصرف شامپو در فصول بهار و تابستان دو برابر فصول پاییز و زمستان می باشد. 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؟

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

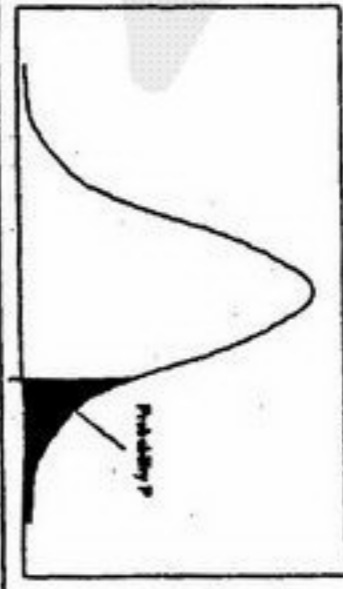
۸۵ (۲)

۷۵ (۱)



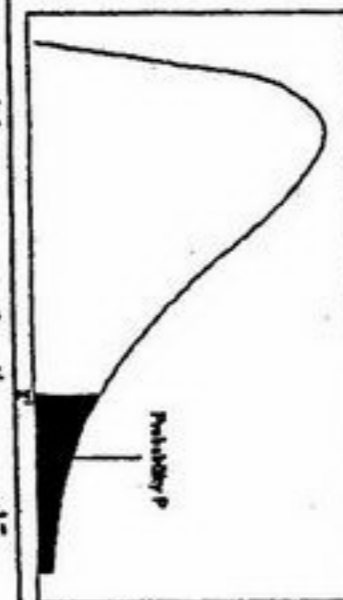
سطح زیر منحنی نرمال استاندارد

z	0.0	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9700	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998



مقادیر بحرانی توزیع t

df	.10	.05	.025	.01	.005
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756



مقادیر بحرانی توزیع مربع کای

df	.995	.990	.975	.950	.900	.800	.700	.600	.500
1	4E-5	0.0001	0.0009	0.0039	3.8414	5.0238	6.6349	7.879	10.596
2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	5.9914	7.3777	9.2103	10.596	12.838
3	0.071	0.1148	0.2158	0.3518	7.8147	9.3484	11.344	12.838	14.860
4	0.206	0.2971	0.4844	0.7107	9.4877	11.143	13.276	14.860	16.749
5	0.411	0.5543	0.8312	1.1454	11.070	12.832	15.086	16.749	18.547
6	0.675	0.8720	1.2373	1.6353	12.591	14.449	16.811	18.547	20.277
7	0.989	1.2390	1.6898	2.1673	14.067	16.012	17.534	19.022	21.954
8	1.344	1.6465	2.1797	2.7336	15.507	17.534	18.475	20.090	23.589
9	1.734	2.0879	2.7003	3.3251	16.918	19.022	20.483	21.665	25.188
10	2.155	2.5582	3.2469	3.9403	18.307	20.483	22.767	23.589	26.756
11	2.603	3.0534	3.8157	4.5748	19.675	21.920	24.724	25.188	28.299
12	3.073	3.5705	4.4037	5.2260	21.026	23.336	26.216	26.756	29.819
13	3.565	4.1069	5.0087	5.8918	22.362	24.735	27.688	28.299	31.319
14	4.074	4.6604	5.6287	6.5706	23.684	26.118	29.141	29.819	32.801
15	4.600	5.2293	6.2621	7.2609	25.000	27.488	30.577	31.319	34.267
16	5.142	5.8122	6.9076	7.9616	26.296	28.845	31.999	32.801	35.718
17	5.697	6.4077	7.5641	8.6717	27.587	30.191	33.408	34.267	37.156
18	6.264	7.0149	8.2307	9.3904	28.869	31.526	34.805	35.718	38.582
19	6.843	7.6327	8.9065	10.117	30.143	32.852	36.190	37.156	39.996
20	7.433	8.2604	9.5907	10.850	31.410	34.169	37.566	38.582	41.401
21	8.033	8.8972	10.282	11.591	32.670	35.478	38.932	39.996	42.795
22	8.642	9.5424	10.982	12.338	33.924	36.780	40.289	41.401	44.181
23	9.260	10.195	11.688	13.090	35.172	38.075	41.638	42.795	45.558
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.979	44.181	46.927
25	10.52	11.523	13.119	14.611	37.652	40.646	44.314	45.558	48.289
26	11.16	12.198	13.843	15.379	38.885	41.923	45.641	46.927	49.644
27	11.80	12.878	14.573	16.151	40.113	43.194	46.962	48.289	50.993
28	12.46	13.564	15.307	16.927	41.337	44.460	48.278	49.644	52.335
29	13.12	14.256	16.047	17.708	42.556	45.722	49.587	50.993	53.671
30	13.78	14.953	16.790	18.492	43.772	46.979	50.892	52.335	55.000

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 استقرار وجود دارد؟

- (۱) ثابت
- (۲) کارگاهی
- (۳) خطی (محصولی)
- (۴) ترکیبی (هیبریدی)

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, C و ماشین‌های B, D در ماه به ترتیب چقدر است؟

توالی	نیاز ماهیانه
$x_1 : A - B - C - D$	۵۰۰
$x_2 : A - C - D - B$	۵۰۰
$x_3 : A - C - B - D$	۵۰۰

۱۰۵۳ و ۱۱۰۸ (۴)	۱۵۷۹ و ۱۱۰۸ (۳)	۱۰۵۳ ، ۵۵۴ (۲)	۵۲۶ ، ۵۵۴ (۱)
-----------------	-----------------	----------------	---------------

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. آن‌گاه 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، ۱۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ 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 ۹۵٪ به ۹۰٪ و قابلیت اطمینان ماشین‌آلات از ۹۰٪ به ۸۵٪ تنزل پیدا نموده است. در حال حاضر میزان کسر ماشین فرز مورد نیاز چقدر است؟

- (۱) $3/12$
- (۲) $2/74$
- (۳) $3/28$
- (۴) $2/83$

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؟

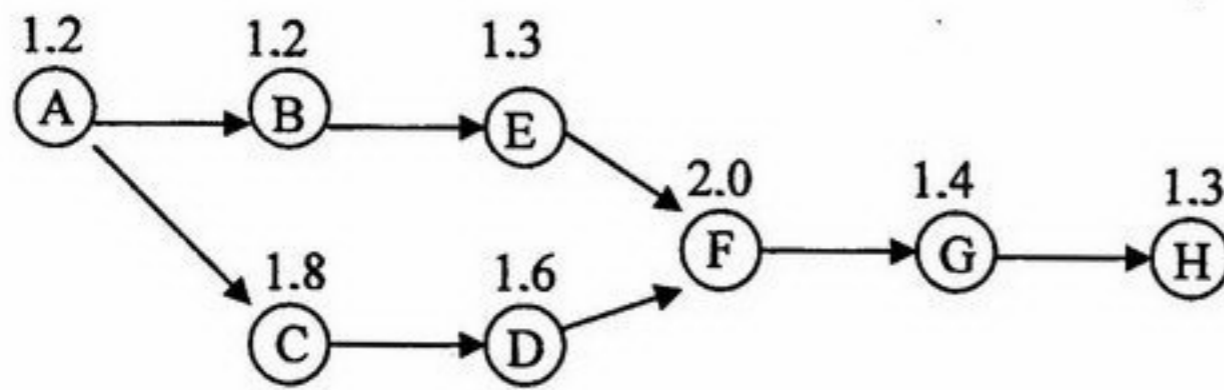
۵	۳	
۲		۱
۴	۶	

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

- (۱) $73/8$
- (۲) $65/8$
- (۳) $62/2$
- (۴) $59/8$

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 چقدر است؟

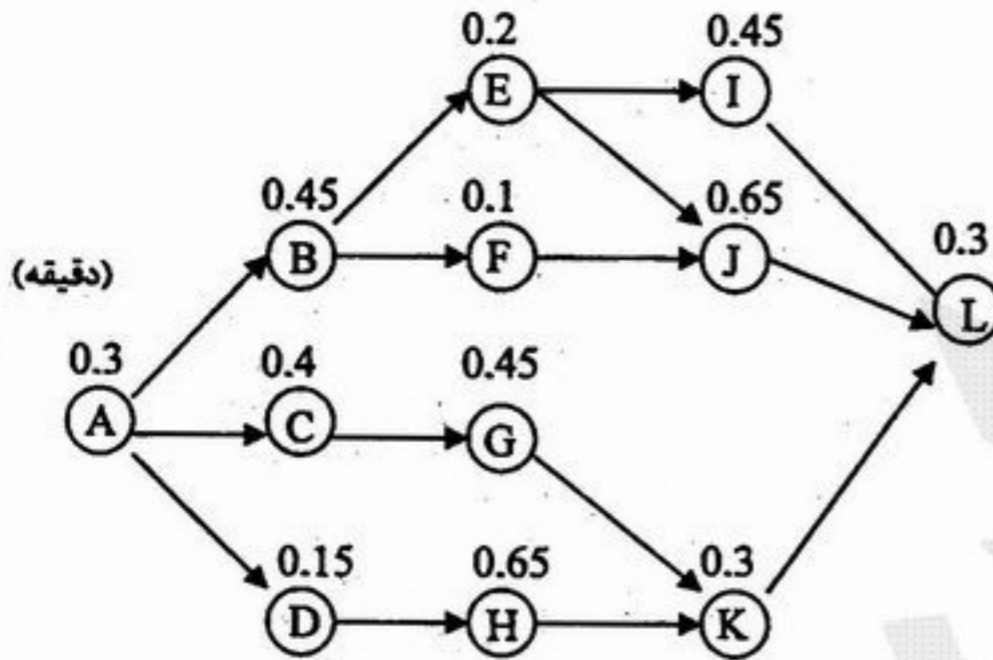
(دقیقه)



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، حداکثر نرخ تولید در ساعت چقدر است؟ (زمانها برحسب 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)

	۲	
۱		۴
	۵	۳

طرح (C)

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

ارتباط	کیفی	جریانی
۳-۴	۴	-
۳-۵	۶	۱
۴-۵	۴	-

۴) B و C

۳) C

۲) B

۱) A

۸۳- در الگوریتم ALDEP، در استقرار بخش‌ها از الگوی زیگزاگ استفاده می‌گردد. به نظر شما عمده 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 دپارتمان در انتها 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) ۲ و ۳
- 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 مشابه باشد و در دو مرحله بهبود انجام پذیرد، تعداد جابجایی بررسی شده طی دو مرحله چقدر خواهد بود؟

۳			۱
۴	۲	۵	
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) دوائر متحدالمركزی که مرکز آن یک نقطه دلخواه است.
(۲) دوائر متحدالمركزی 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 WA و WB و WC و WD می‌باشد.
(۱) در موقعی که مکان بهینه نقطه نباشد.
(۲) موقعی که مکان بهینه یک پاره‌خط 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) (۳,۲) (۲) (۲,۲) (۳) (۴,۲) (۴) (۳,۳)

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)

$$\begin{aligned} x &= [20, 30] & x &= [30, 60] & x &= 60 & x &= [30, 60] \\ y &= [20, 40] & y &= [40, 70] & y &= [40, 70] & y &= 40 \end{aligned} \quad \begin{matrix} (4) \\ (3) \\ (2) \\ (1) \end{matrix}$$

۹۰- اگر چهار ماشین موجود در نقاط (a,a) و (a,b) و (b,a) و (b,b) قرار داشته باشند و ارتباط ماشین جدید با آنها به ترتیب $2w$ و w و w باشد محل ماشین جدید را با توجه به مسافت اقلیدسی (مستقیم) مشخص کنید. (تذکر: $a < b$)

$$\begin{aligned} y &= \frac{b}{2} & x &= \frac{a}{2} & y &= \frac{3}{2}a + b & x &= \frac{3}{2}(a + b) & (1) \\ y &= \frac{a}{2} & a &= \frac{b}{2} & y &= \frac{a + b}{2} & x &= \frac{a + b}{2} & (3) \end{aligned} \quad \begin{matrix} (2) \\ (4) \end{matrix}$$

۹۱- در یک کارخانه که از مدل سفارش اقتصادی (EOQ) پیروی می‌کند، بر اثر تمهیدات مسئولین کارخانه کل هزینه‌های سفارش‌دهی از c

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

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

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

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

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

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

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

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؟

- (۱) ممکن است کالا به مقدار اقتصادی سفارش شود.
 (۲) مقدار هر بار سفارش کالا از مقدار EOQ کمتر است.
 (۳) مقدرا سفارش کالا ۱/۹ برابر مقدار EOQ است.
 (۴) مقدار اقتصادی سفارش کالا از مقدار EOQ بیشتر 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 تهیه‌ی 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) حداکثر موجودی تغییری نمی‌کند.
 (۲) حداکثر موجودی افزایش می‌یابد.
 (۳) هزینه خرید سالیانه کالا کاهش می‌یابد.
 (۴) حداکثر موجودی کاهش می‌یابد.

۹۷- در روش هموارسازی نمایی بدون روند با $\alpha = 0/1$ مقدار $A_{t-1} = 100$ و مقدار $x_t = 150$ بدست آمده است اگر α به $0/2$ تغییر پیدا کند A_t چقدر خواهد بود؟ (A_t = پیش‌بینی دوره t ام، x_t = تقاضای واقعی دوره t ام)

- (۱) $A_t = 105$ (۲) $A_t = 110$ (۳) $110 \geq A_t > 105$ (۴) هیچ‌کدام

۹۸- در یک سیستم موجودی سه قلم کالا تحت شرایط مدل ساده‌ی قطعی کنترل می‌شود که هزینه‌های نگهداری آن ناچیز است و لی 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، ۵۰ و ۶۲ واحد پول و هزینه‌های سفارش‌دهی به ترتیب 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؟

$$\begin{aligned} (1) \quad Q_1 &\approx 64/9 \quad Q_2 \approx 64/9 \quad Q_3 \approx 64/9 \\ (2) \quad Q &= 59/5 \quad Q_2 = 50 \quad Q_3 = 80/65 \\ (3) \quad Q_1 &\approx 62/6 \quad Q_2 \approx 68/4 \quad Q_3 \approx 63/7 \\ (4) \quad Q_1 &= 50 \quad Q_2 = 65 \quad Q_3 = 75 \end{aligned}$$

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 $\frac{3}{4}$ نرخ تولید آن می‌باشد. اگر سیاست آن باشد که پیرو زمان تولید و مصرف (طول یک سیکل) برابر ۳۰ روز و

نرخ تولید ۱۰۰ عدد در روز باشد مقدار تولید اقتصادی چقدر خواهد بود؟

$$(1) \quad 1250 \quad (2) \quad 1650 \quad (3) \quad 2250 \quad (4) \quad 2500$$

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 بدست 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 بهینه 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:

$$(1) \quad 4 \text{ واحد پول} \quad (2) \quad 8 \text{ واحد پول} \quad (3) \quad 12 \text{ واحد پول} \quad (4) \quad 20 \text{ واحد پول}$$

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؟

$$(1) \quad \text{تقریباً } 1/2 \quad (2) \quad \text{تقریباً } 1/14 \quad (3) \quad \text{تقریباً } 2/3 \quad (4) \quad \text{تقریباً برابر هستند.}$$

۱۰۵- تقاضا برای محصولی در فصل پاییز (یک دوره سه ماهه) متغیری تصادفی است که توزیع آن یکنواخت در فاصله (۰,۱۰۰) است یعنی،

$f(x) = \frac{1}{100}$ و $0 \leq x \leq 100$. این محصول قرار است فقط برای یک دوره (فصل پاییز) و در ابتدای همان دوره تولید شود. قیمت

فروش هر واحد این محصول ۱۰۰ تومان است و واحدهای باقیمانده در انتهای دوره با قیمت هر واحد ۱۳ تومان حراج می‌شوند، مقدار تولید در ابتدای دوره ۸۰ 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) ۲۸۶ تومان (۲) ۴۱۶ تومان (۳) ۴۴۶ تومان (۴) ۵۲۶ تومان

۱۰۶- خط مشی سفارش‌دهی برای محصولی بدین طریق است که در هر دوره ثابت T ($T=3$ ماه) آنقدر سفارش داده می‌شود تا سطح

موقعیت موجودی این محصول برابر ۶۰۰ واحد شود. متوسط و انحراف معیار تقاضای این محصول در مدت (t به ماه) به ترتیب

$\mu_t = 100t$ و $\sigma = 10\sqrt{t}$ می‌باشد. با توجه به اطلاعات فوق، متوسط موجودی این محصول برابر است با:

- (۱) ۲۵۰ واحد (۲) ۳۰۰ واحد (۳) ۳۵۰ واحد (۴) ۵۰۰ واحد

۱۰۷- توزیع تقاضای محصول در طی مدت تحویل آن یکنواخت بین ۱۰۰ و ۳۰۰ واحد است. متوسط تقاضای سالیانه این محصول ۱۲۰۰

واحد، مقدار هر بار سفارش آن برابر ۶۰ واحد و موجودی اطمینان این محصول برابر ۸۰ واحد می‌باشد، سطح خدمت این محصول برابر است با:

- (۱) ۸۰ درصد (۲) ۹۵ درصد (۳) ۸۵ درصد (۴) ۹۰ درصد

۱۰۸- مصرف یک کالا در هر روز از پیش زمان (LT) دارای توزیع پواسان با متوسط ۵ واحد و طول پیش زمان برابر ۳ روز می‌باشد. برای

سفارش‌دهی این کالا از سیستم دو ظرفی استفاده می‌شود. حداقل ظرفیت ظرف کوچکتر برابر است با:

- (۱) ۵ واحد (۲) ۹ واحد (۳) ۱۵ واحد (۴) ۲۲ 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 ۲۰۰ تن استفاده می‌کند. این شرکت با هدف مینیمم کردن

مجموع هزینه‌های نگهداری و سفارش‌دهی سالیانه، مقدار سفارش هر بار سیمان را ۱۵۰ تن در نظر گرفته است که در برابر این تصمیم کل هزینه‌های نگهداری سالیانه (اجاره سیلو، هزینه‌های راکد سرمایه‌گذاری و ..) برابر ۷۵۰۰ تومان و کل هزینه‌های سفارش‌دهی سالیانه نیز برابر ۷۵۰۰ 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.