

صبح شنبه  
۸۵/۱۲/۱۲

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

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

**آزمون ورودی**  
**دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل**  
**سال ۱۳۸۶**

**مهندسی صنایع - مهندسی صنایع**  
**(کد ۱۲۵۹)**

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی داوطلب:
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۲۰

مواد امتحانی رشته مهندسی صنایع - مهندسی صنایع، 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	۳۰	۵۱	۸۰
۴	طرح ریزی واحدهای صنعتی	۲۰	۸۱	۱۰۰
۵	کنترل موجودی ۱	۲۰	۱۰۱	۱۲۰

**اسفند ماه سال ۱۳۸۵**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

**Part A: Vocabulary and Grammar**

**Directions:** Choose the number of the answer (1), (2), (3), or (4) that best completes the sentence. Then mark your choice on your answer sheet.

- 1- Your little brother ----- to college or thinking of marriage by the time you come back.  
1) will go                      2) is going                      3) will have gone                      4) will be going
- 2- The deficit ----- so large, we will probably have to pay additional taxes.  
1) grows                      2) is growing                      3) had grown                      4) was growing
- 3- I tried to persuade him to join me, but in the end I -----.  
1) had on                      2) give up                      3) gave up                      4) have back
- 4- The girl takes ----- her mother rather than her father.  
1) to                      2) up                      3) before                      4) after
- 5- To get some money from the insurance company, he had had his store ----- up last year.  
1) blew                      2) blow                      3) blown                      4) blowing
- 6- The telephone lines were ----- when the truck hit the pole.  
1) damaged                      2) wounded                      3) harmed                      4) injured
- 7- Doing a thing over and over again makes it a -----.  
1) habit                      2) hobby                      3) practice                      4) performance
- 8- Make sure you ----- that present carefully or it may get damaged in the post.  
1) flourish                      2) consume                      3) wrap                      4) dispatch
- 9- If you want antibiotics, you'll have to ask the doctor for a -----.  
1) receipt                      2) recipe                      3) medicine                      4) prescription
- 10- As you've arrived late, you'll have to ----- the time you have lost.  
1) make off with                      2) make up for                      3) make out                      4) make for

**Part B: Cloze Test**

**Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each blank. Then mark your choice on your answer sheet.

Dear Mr de Oliveira,

Thank you very much for coming to see us in London the day before yesterday. We were very (---11---) with your interview and would like to offer you the position of Marketing Manager (Antibiotics) for South America. We would like you to start in three months' time.

After a one-year (---12---), we expect to see our market share grow. We are sure you can help us to (---13---) this.

The starting salary will be \$85,000 p.a. plus car and full medical insurance. In the second year, this will rise to \$90,000. You will also receive regular profit shares based on sales (---14---) for your area.

If you would like to accept this offer, please contact me at the above address and we will draw up a contract.

I look forward (---15---) from you.

Yours sincerely,

- |                  |               |               |                |
|------------------|---------------|---------------|----------------|
| 11- 1) impressed | 2) surprised  | 3) interested | 4) appreciated |
| 12- 1) date      | 2) occasion   | 3) stance     | 4) period      |
| 13- 1) assume    | 2) succeed    | 3) achieve    | 4) perform     |
| 14- 1) figure    | 2) statistics | 3) account    | 4) number      |
| 15- 1) hear      | 2) to hearing | 3) to hear    | 4) hearing     |

**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following two passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Operations research, operational research, or simply OR, is an interdisciplinary science which deploys scientific methods like mathematical modeling, statistics, and algorithms to decision making in complex real world problems which are concerned with coordination and execution of the operations within an organization. The nature of organization is essentially immaterial. The eventual intention behind using this science is to elicit a best possible solution to a problem scientifically, which improves or optimizes the performance of the organization. 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, 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.

Although foundations were laid earlier, the field of operations research as we know it arose during World War II, as scientists in the United Kingdom (including Patrick Blackett, Cecil Gordon, C.H. Waddington, and Frank Yates) and in the United States looked for ways to make better decisions in such areas as logistics and training schedules. After the war it began to be applied to similar problems in industry. It is known as "operational research" in the United Kingdom ("operational analysis" within the UK military and Ministry of Defense, where OR stands for "operational requirements") and as "operations research" in most other English-speaking countries, though OR is a common abbreviation everywhere. With expanded techniques and growing awareness, it is no longer limited to only operations, and the proliferation of computer data collection has relieved analysis of much of the more mundane research. But the OR analyst must still know how a system operates, and learn to perform even more sophisticated research than ever before. In every sense the name OR still applies, more than a half century later.

- 16- The origin of OR was linked to -----.
- |  |   |
|--|---|
| 1) the schedule for training engineers   | 2) the requirements in the war period       |
| 3) the search for new methods in science | 4) decision making in complex organizations |
- 17- We can understand from the passage that game theory -----.
- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) is a branch of statistics        | 2) benefits from computer science     |
| 3) is the result of queueing theory | 4) reduces the risk of using software |
- 18- The word "proliferation" in line 26 is closest in meaning to -----.
- |          |             |             |                |
|----------|-------------|-------------|----------------|
| 1) range | 2) analysis | 3) increase | 4) application |
|----------|-------------|-------------|----------------|
- 19- The term "operations research" -----.
- |  |   |
|--|---|
| 1) is preferred to OR everywhere             | 2) connects three disciplines                         |
| 3) is synonymous with "operational research" | 4) is commonly used in every English-speaking country |
- 20- The word "it" in line 26 refers to -----.
- |       |              |              |                |
|-------|--------------|--------------|----------------|
| 1) OR | 2) operation | 3) awareness | 4) UK military |
|-------|--------------|--------------|----------------|
- 21- OR cannot be considered as a branch of science -----.
- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1) related to business management     | 2) concerned with solving problems            |
| 3) heavily depending on human experts | 4) growing as a branch of business management |

22- According to the passage, it is true that -----.

- 1) OR is not limited to the partial view of a system
- 2) interdisciplinary sciences are mainly operational
- 3) operational research is a simple, scientific science
- 4) management science in general is referred to as business management

Statistical process control (SPC) is a method for achieving quality control in manufacturing processes. It is a set of methods using statistical tools such as mean, variance, and others, to detect whether the process observed is under control. Statistical process control was pioneered by Walter A. Shewhart and taken up by W. Edwards Deming with significant effect by Americans during World War II to improve industrial production. Deming was also instrumental in introducing SPC methods to Japanese industry after that war. Dr. Shewhart created the basis for the control chart and the concept of a state of statistical control by carefully designed experiments. While Dr. Shewhart drew from pure mathematical statistical theories, he understood that data from physical processes never produce a "normal distribution curve" (a Gaussian distribution, also commonly referred to as a "bell curve"). He discovered that observed variation in manufacturing data did not always behave the same way as data in nature (Brownian motion of particles). Dr. Shewhart concluded that while every process displays variation, some processes display controlled variation that is natural to the process, while others display uncontrolled variation that is not present in the process causal system at all times.

Classical quality control was achieved by observing important properties of the finished product and accept/reject the finished product. As opposed to this, statistical process control uses statistical tools to observe the performance of the production line to predict significant deviations that may result in rejecting products. The underlying assumption in the SPC method is that any production process will produce products whose properties vary slightly from their designed values, even when the production line is running normally, and these variances can be analyzed statistically to control the process. 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, producing a distribution of net weights. If the production process itself changes (for example, the machines doing the manufacture begin to wear) this distribution can shift or spread out. For example, as its cams and pulleys wear out, the cereal filling machine may start putting more cereal into each box than it was designed to. If this change is allowed to continue unchecked, product may be produced that fall outside the tolerance of the manufacturer or consumer, causing product to be rejected. By using statistical tools, the operator of the production line can discover that a significant change has been made to the production line, by wear and tear or other means, and correct the problem – or even stop production – before producing product outside specification. An example would be the Shewhart control chart, and the operator in the aforementioned example plotting the net weight in the Shewhart chart.

23- The main purpose of the first paragraph is to explain -----.

- 1) the work of two SPC analysts
- 2) the historical development of SPC
- 3) Shewhart's contribution to statistics
- 4) a manufacturing process during the 2<sup>nd</sup> World War

24- The Shewhart control chart -----.

- 1) was purely theoretical
- 2) is a type of statistical tool
- 3) can be considered as a production line
- 4) functions as a table of specifications

25- The word "instrumental" in line 5 can best be replaced by -----.

- 1) active
- 2) patient
- 3) interested
- 4) influential

26- According to the passage, the SPC method -----.

- 1) develops designed values
- 2) is a quantitative method of processing
- 3) is concerned with variation in the weight of products
- 4) employs both controlled and uncontrolled observation

27- Statistical process control can contribute to quality control by -----.

- 1) statistically analyzing variances
- 2) packaging the finished product
- 3) primarily changing the production process
- 4) increasing the tolerance of the manufacturer

- 28- The word "its" in line 23 refers to -----.
- 1) machine                      2) process                      3) distribution                      4) manufacture
- 29- The statistical tools in SPC -----.
- 1) form a set of methods                      2) were first introduced by Deming  
3) were developed to gather similar data in nature                      4) help continue or discontinue production
- 30- According to the passage, it is NOT true that -----.
- 1) variances fall into two categories  
2) wear and tear is one source of variation in weight  
3) net weights should be distributed across boxes  
4) an increase in weight may dissatisfy the manufacturer

۳۱- مسأله داده شده

$$\begin{cases} \text{Minimize} & 2|x_1| + x_2 \\ \text{s.t.} & x_1 + x_2 \geq 4 \end{cases}$$

معادل کدام مسأله زیر است؟

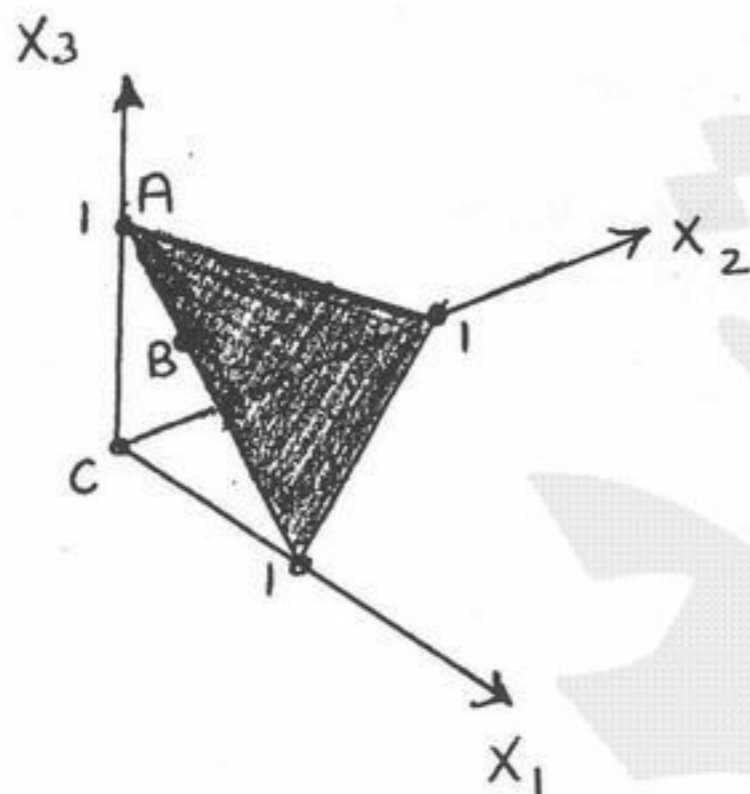
$$\begin{cases} \text{Minimize} & 2z_1 + x_2 & (۲) \\ \text{s.t.} & x_1 + x_2 \geq 4 \\ & x_1 \leq z_1 \\ & x_1 \leq -z_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{Minimize} & 2z_1 + x_2 & (۱) \\ \text{s.t.} & x_1 + x_2 \geq 4 \\ & x_1 \leq z_1 \\ & -x_1 \leq z_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{Minimize} & 2z_1 + x_2 & (۴) \\ \text{s.t.} & -x_1 + x_2 \geq 4 \\ & -x_1 \geq z_1 \\ & -x_1 \geq -z_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{Minimize} & -2z_1 + x_2 & (۳) \\ \text{s.t.} & x_1 + x_2 \geq 4 \\ & x_1 \geq z_1 \\ & x_1 \geq -z_1 \end{cases}$$

۳۲- در ناحیه مشخص شده در شکل زیر، در هر کدام از نقاط A و B و C به ترتیب چه تعداد محدودیت فعالند؟



(۱) ۲ و ۲ و ۲

(۲) ۲ و ۳ و ۲

(۳) ۳ و ۲ و ۳

(۴) ۳ و ۳ و ۳

۳۳- تعداد جوابهای پایه‌ای موجه (Basic Feasible Solution) در  $P = \{x \in \mathbb{R}^n \mid 0 \leq x_i \leq 1, i = 1, 2, \dots, n\}$  برابر کدام است؟

(۴)  $\binom{n}{2}$

(۳)  $2^n$

(۲)  $2n$

(۱)  $n$

۳۴- در جدول زیر ترکیب‌های مختلف از جواب‌های مسأله اولیه و دوگان مربوط به آن آمده است:

جواب مسأله دوگان

	بهنیه محدود	بیکران	غیر موجه
بهنیه محدود	A	B	C
بیکران	D	E	F
غیر موجه	G	H	I

جواب مسأله اولیه

در کدام حالات زیر، هر سه مورد امکان پذیر نمی‌باشد؟

(۴) F, B, G

(۳) I, E, G

(۲) D, C, B

(۱) E, D, H

۳۵- از بین ۹ حالت ذکر شده در جدول مسأله شماره ۳۴، تعداد کل حالات امکان پذیر چند است؟

- (۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۶

۳۶- مسأله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Max} Z = c_1 x_1 + c_2 x_2$$

$$\text{s.t.} \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

اگر جدول بهینه مسأله به صورت زیر باشد که در آن  $s_1$  و  $s_2$  متغیرهای کمکی محدودیت‌های اول و دوم باشند مقادیر  $c_1$  و  $b_2$  چقدر هستند؟

	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	RHS
Z	۱		۰	۲	۳	$\frac{5}{2}$
$x_1$	۰	۱	۰	۳	۲	$\frac{5}{2}$
$x_2$	۰	۰	۱	۱	۱	۱

(۱)  $c_1 = -1$      $b_2 = \frac{1}{4}$     (۲)  $c_1 = 1$      $b_2 = \frac{1}{4}$     (۳)  $c_1 = 1$      $b_2 = \frac{1}{2}$     (۴)  $c_1 = -1$      $b_2 = \frac{1}{2}$

۳۷- در یک مسأله برنامه ریزی خطی سه محدودیت  $\leq$  وجود دارد و مقادیر سمت راست محدودیت‌ها در مسأله اصلی به ترتیب ۱۰ و ۱۵ و ۲۰ می‌باشد. در جواب بهینه مسأله، متغیر کمی محدودیت دوم در پایه بهینه با مقدار بهینه ۱۲ موجود است. اگر بخواهیم مقدار سمت راست محدودیت دوم را از مقدار فعلی ۱۵ به  $15 + \Delta$  تغییر دهیم، در چه بازه‌ایی از  $\Delta$  پایه بهینه فعلی تغییر نمی‌کند؟

- (۱)  $\Delta \geq 12$       (۲)  $\Delta \leq 12$       (۳)  $\Delta \leq -12$       (۴)  $\Delta \geq -12$

۳۸- مسأله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

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

$$\text{s.t.} \quad 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 6$$

$$2x_2 - x_3 + x_5 = 3$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

جدول بهینه مسأله به صورت زیر داده شده است:

	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	RHS
Z	۱		$-\frac{3}{4}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{4}{3}$	$-\frac{4}{3}$	$\frac{21}{4}$
$x_1$	۰	۱	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{9}{4}$
$x_2$	۰		$-\frac{1}{2}$	۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$

در این جدول اگر  $a = \frac{\partial x_1}{\partial x_2}$ ،  $b = \frac{\partial z}{\partial x_5}$  باشد، مقادیر  $a$  و  $b$  برابرند با:

- (۱)  $a = \frac{3}{4}$      $b = \frac{3}{4}$     (۲)  $a = \frac{3}{4}$      $b = -\frac{3}{4}$     (۳)  $a = -\frac{3}{4}$ ،  $b = \frac{3}{4}$     (۴)  $a = -\frac{3}{4}$      $b = -\frac{3}{4}$

-۳۹ مسئله حمل و نقل متوازن زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i & i = 1, \dots, m \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j & j = 1, \dots, n \\ x_{ij} \geq 0 \end{cases}$$

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

فرض کنید هزینه حمل هر محصول در کلید کمان‌های شبکه ۲ واحد پولی افزایش یابد آنگاه:

(۱) جواب بهینه متغیرهای ثابت باقی می‌ماند ولی هزینه حمل کل افزایش می‌یابد.

(۲) جواب بهینه متغیرهای مسئله ثابت باقی می‌ماند ولی هزینه حمل کل کاهش می‌یابد.

(۳) جواب بهینه متغیرهای مسئله تغییر می‌کند و هزینه حمل کل افزایش می‌یابد.

(۴) جواب بهینه متغیرهای مسئله تغییر می‌کند و هزینه حمل کل کاهش می‌یابد.

-۴۰ مقدار بهینه  $Z$  در مدل زیر عبارتست از:

$$\text{Maximize } Z = 5x_1 + 4x_2 + 2x_3$$

$$\text{s.t.} \quad x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 300$$

$$x_2 + x_3 \geq 100$$

$$x_3 \geq 10$$

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

۱۲۶۰۰ (۴)

۸۲۰۰ (۳)

۷۸۰۰ (۲)

۷۴۰۰ (۱)

-۴۱ در مدل سؤال ۴۰، چنانچه محدودیت سوم حذف گردد آنگاه مقدار بهینه  $Z$ :

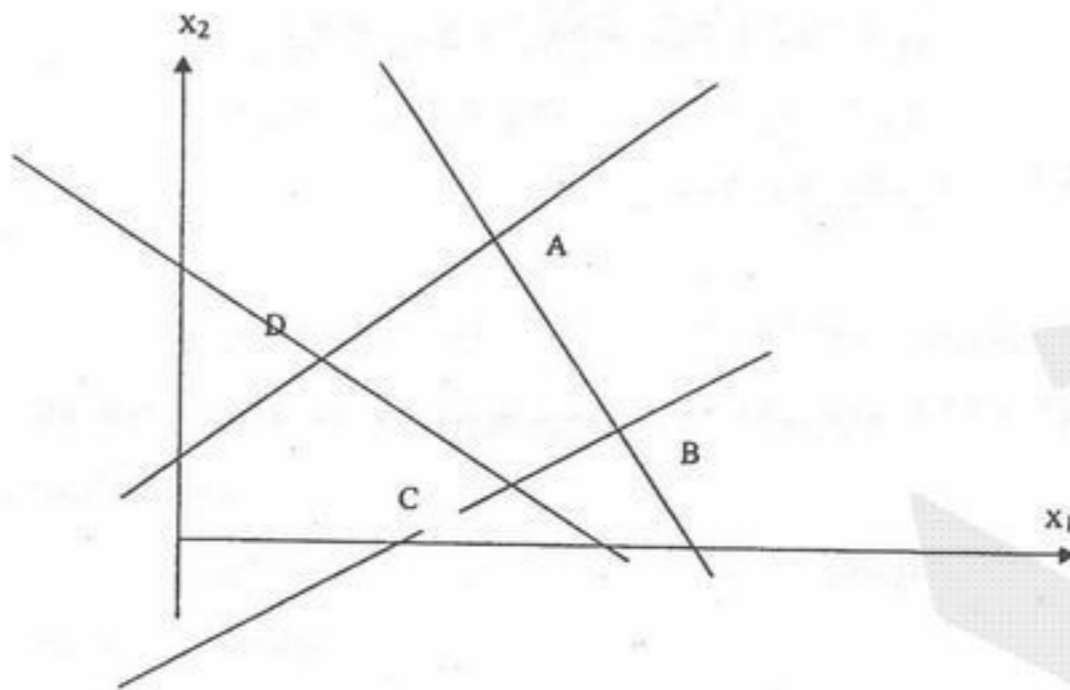
(۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد. (۳) نمی‌توان تعیین کرد. (۴) تغییر نمی‌کند.

-۴۲ حداقل میزان تغییر در ضریب تابع هدف یک متغیر غیر پایه که سبب ورود آن به پایه می‌گردد عبارتست از:

(۱) حد بالای ضریب مربوطه  
(۲) مقدار متغیر کمبود یا مازاد مربوطه  
(۳) قیمت سایه (Shadow price)  
(۴) هزینه کاهش یافته (Reduced cost)



۴۳- منطقه موجه یک مسئله برنامه‌ریزی خطی در محدوده چهار ضلعی A, B, C, D (شکل زیر) است. جواب بهینه طبق جدول زیر به دست آمده است (مربوط به نقطه B).  $s_1$  و  $s_2$  و  $s_3$  و  $s_4$  متغیرهای لنگی (slack) مربوط به محدودیت‌های شماره ۱ و ۲ و ۳ و ۴ هستند. نقطه B روی محدودیت‌های زیر قرار دارد.



متغیر اساسی	شماره معادله	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	سمت راست
	۰	۱	۰	۰	۶	۰	۰	۲	۳۲
	۱	۰	۱	۰	۱/۳	۰	۰	۱/۳	۶
	۲	۰	۰	۰	۸/۳	۱	۰	-۱/۳	۱۲
	۳	۰	۰	۱	-۲/۳	۰	۰	۱/۳	۲
	۴	۰	۰	۰	-۱/۳	۰	۱	۲/۳	۳

(۱) اول و دوم (۲) اول و سوم (۳) دوم و سوم (۴) سوم و چهارم

۴۴- در مسئله ۴۳، می‌خواهیم با استفاده از جدول سیمپلکس به نقطه A برویم. در تکرار بعدی متغیرهای اساسی (بدون در نظر گرفتن ترتیب آنها) عبارتند از:

(۱)  $(x_1, x_2, s_2, s_4)$  (۲)  $(x_1, x_2, s_2, s_3)$  (۳)  $(s_1, s_2, s_3, s_4)$  (۴)  $(x_1, x_2, s_1, s_3)$

۴۵- برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. جدول سیمپلکس زیر مربوط به یکی از تکرارهای حل این مسئله است.  $(a_1, a_2, a_3, a_4)$  برابر است با:

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 7x_2 + 5x_3$$

$$\text{s.t. } a_1 x_1 + x_2 + a_3 x_3 \leq 15$$

$$a_2 x_1 + 2x_2 + a_4 x_3 \leq 25$$

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

متغیر اساسی	شماره معادله	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$s_1$	$s_2$	سمت راست
Z	۰	۱	...	...	...	$a_5$	...	۵۵
$x_1$	۱	...	...	۲	...	-۱	۱	۱۰
$x_2$	۲	۰	...	...	...	۲	-۱	۵

(۲)  $(a_1, a_2, a_3, a_4) = (1, 2, 1, 1)$

(۴)  $(a_1, a_2, a_3, a_4) = (2, -1, -2, 1)$

(۱)  $(a_1, a_2, a_3, a_4) = (1, 1, 2, 1)$

(۳)  $(a_1, a_2, a_3, a_4) = (-1, 1, 2, -1)$

۴۶- در مسئله ۴۵، مقدار  $a_5$  برابر است با:

۷ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۴۷- در مسئله ۴۵، مقدار بهینه تابع هدف مسئله ثانویه (دوکان)،

(۴) نامتناهی و منفی است.

(۳) متناهی و مثبت است.

(۲) نامتناهی و مثبت است.

(۱) متناهی و منفی است.

۴۸- جواب بهینه مسئله ثانویه برنامه‌ریزی خطی زیر برابر با (۴ و ۳) و متغیرهای لنگی (Slack) مربوط به محدودیت‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب  $s_1$  و  $s_2$  است. مقادیر  $s_1$  و  $s_2$  برابر است با:

$$\text{Max} Z = 27x_1 + 20x_2 + 25x_3 + 21x_4 + 16x_5$$

$$\text{s.t.} \quad x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 5x_5 \leq 25$$

$$6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 + x_5 \leq 80$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

$$(s_1, s_2) = (27, 25) \quad (4)$$

$$(s_1, s_2) = (3, 4) \quad (3)$$

$$(s_1, s_2) = (0, 0) \quad (2)$$

$$(s_1, s_2) = (4, 3) \quad (1)$$

۴۹- در مسئله ۴۸ با فرض اینکه جواب بهینه مسئله ثانویه برنامه‌ریزی خطی برابر با (۴ و ۳) باشد تعیین کنید در جواب بهینه کدام یک از متغیرهای اصلی مسئله مثبت هستند.

$$x_2, x_3, x_4, x_5 \quad (4)$$

$$x_1, x_2, x_3 \quad (3)$$

$$x_1, x_2, x_4 \quad (2)$$

$$x_1, x_2 \quad (1)$$

۵۰- در مسئله ۴۸، مقدار تابع هدف برابر است با:

$$(4) \text{ هیچ کدام از جواب‌های فوق}$$

$$(3) \text{ نامتناهی است.}$$

$$(2) 395$$

$$(1) 161$$

- ۵۱- یک سیستم دارای دو مؤلفه مستقل است که بطور متوالی بسته شده‌اند. احتمال خراب شدن هر کدام به ترتیب ۰٫۱ و ۰٫۳ می‌باشد. احتمال کارکردن سیستم چقدر است؟
- (۱) ۰٫۰۳  
(۲) ۰٫۲۷  
(۳) ۰٫۶۳  
(۴) ۰٫۷
- ۵۲- فرض کنید  $A_1, A_2, A_3$  سه پیشامد توأماً مستقل از هم با احتمال‌های به ترتیب ۰٫۲، ۰٫۳ و ۰٫۴ باشند. مقدار  $P((A_1 \Delta A_2) \cap A_3)$  کدام است؟
- (۱) ۰٫۰۵۶  
(۲) ۰٫۰۹۶  
(۳) ۰٫۱۲۵  
(۴) ۰٫۱۵۲
- ۵۳- ظرفی شامل ۱۰ مهره است که  $X$  تای آن سفید و بقیه سیاه است. می‌دانیم که  $P(X=4) = \frac{3}{10}$ ،  $P(X=2) = \frac{2}{10}$  و  $P(X=6) = \frac{5}{10}$ . از این ظرف دو مهره به تصادف و بدون جایگذاری انتخاب می‌کنیم ملاحظه می‌شود که هر دو سفید هستند. احتمال اینکه در ظرف ۶ مهره سفید وجود داشته باشد کدام است؟
- (۱)  $\frac{15}{19}$   
(۲)  $\frac{16}{19}$   
(۳)  $\frac{17}{19}$   
(۴)  $\frac{18}{19}$
- ۵۴- در ظرفی سه سکه قرار دارد که یکی از آنها دو طرفش شیر (H) یکی دیگر دو طرفش خط (T) و سکه سوم سالم است. یک سکه به تصادف از ظرف انتخاب کرده و آن را دو مرتبه پشت سر هم پرتاب می‌کنیم. اگر نتیجه هر دو پرتاب شیر (H) باشد با چه احتمالی سکه سالم انتخاب شده است؟
- (۱)  $\frac{1}{3}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳)  $\frac{1}{5}$   
(۴) ۱
- ۵۵- در یک فرایند پواسون با نرخ وقوع ۲ پیشامد در هر دقیقه، احتمال اینکه در یک فاصله ۱۰ دقیقه حداقل یک پیشامد اتفاق افتد کدام است؟
- (۱)  $1 - e^{-20}$   
(۲)  $e^{-20}$   
(۳)  $10e^{-2}$   
(۴)  $10(1 - e^{-2})$
- ۵۶- فرض کنید احتمال خرید کالای معینی از فروشگاه برابر ۰٫۱ باشد. اگر تعداد مشتریان این فروشگاه بطور متوسط ۳۰۰ نفر باشد، احتمال اینکه فروشنده در یک روز معین ۳ تا از کالای فوق را بفروشد کدام است؟
- (۱)  $\frac{2}{9}e^{-3}$   
(۲)  $\frac{2}{27}e^{-3}$   
(۳)  $\frac{9}{2}e^{-3}$   
(۴)  $\frac{27}{2}e^{-3}$
- ۵۷- در یک آزمون استخدامی، آزمونی برای بررسی سرعت انجام کار برگزار می‌شود که زمان لازم برای آن به طور نرمال دارای میانگین ۹۰ دقیقه و انحراف معیار ۲۰ دقیقه است. اگر به پنج درصد اول نفرات قبولی، امتیازات ویژه داده شود، داوطلب حداکثر در چه مدتی باید آزمون را به پایان برساند تا بتواند از این امتیاز استفاده کند.
- (۱) ۱۲۲٫۹ دقیقه  
(۲) ۵۷٫۱ دقیقه  
(۳) ۵۰٫۲ دقیقه  
(۴) ۴۵ دقیقه
- ۵۸- نیروی چسبندگی قطره‌ای یک چسب پلاستیکی به طور نرمال دارای میانگین ۵۰ کیلوگرم و انحراف معیار ۴ کیلوگرم است. بوسیله این چسب قطعه‌ای را می‌چسبانیم و برای امتحان، توسط یک نیروی ۴۶ کیلوگرمی سعی می‌کنیم آن را جدا کنیم. احتمال اینکه چسبندگی از بین برود چقدر است؟
- (۱) ۰٫۸۴۱۳  
(۲) ٪۵۰  
(۳) ۰٫۳۱۷۴  
(۴) ۰٫۱۵۸۷

۵۹- اگر زمان لازم تا جریمه یک ماشین از توزیع نمایی طبیعت نماید و احتمال عدم جریمه شدن یک ماشین تا ۵ واحد زمانی برابر  $e^{-2}$  باشد، احتمال عدم جریمه شدن این ماشین تا ۷ واحد زمانی کدام است؟

- (۱)  $e^{0/8}$   
 (۲)  $e^{-0/8}$   
 (۳)  $e^{-2/8}$   
 (۴)  $1 - e^{-0/8}$

۶۰- فرض کنید  $X$  یک متغیر تصادفی پیوسته با تابع توزیع زیر باشد:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ x^2 & 0 \leq x < 1 \\ 1 & 1 \leq x \end{cases}$$

مقدار  $P(|X - \frac{2}{3}| > \frac{1}{3})$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{8}{27}$   
 (۲)  $\frac{1}{27}$   
 (۳)  $\frac{4}{9}$   
 (۴)  $\frac{1}{9}$

۶۱- اگر  $X \sim \text{Beta}(1,1)$ ، مقدار  $P(X > \frac{1}{3} + \frac{1}{3} | X > \frac{1}{3})$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲)  $\frac{1}{3}$   
 (۳)  $\frac{1}{6}$   
 (۴)  $\frac{2}{3}$

۶۲- اگر  $X$  نمایانگر طول عمر (برحسب سال) یک مؤلفه صنعتی در یک دستگاه حساس با توزیع نمایی و با میانگین ۱۰ باشد، احتمال اینکه نیاز به جایگزینی ۲ مؤلفه از ۵ مؤلفه مذکور در طول سال اول کارشان باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{10(e^{0/1} - 1)^2}{e^{0/4}}$   
 (۲)  $\frac{10(e^{10} - 1)^2}{e^{40}}$   
 (۳)  $\frac{10(e^{0/1} - 1)^2}{e^{0/5}}$   
 (۴)  $\frac{10(e^{10} - 1)^2}{e^{50}}$

۶۳- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2x & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{سایر} \end{cases}$  تابع چگالی احتمال متغیر تصادفی  $X$  باشد، (میانه و مد) توزیع  $X$  کدام است؟

- (۱)  $(\sqrt{2}, 2)$   
 (۲)  $(2, \sqrt{2})$   
 (۳)  $(2, \frac{\sqrt{2}}{2})$   
 (۴)  $(\sqrt{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$

۶۴- فرض کنید  $X \sim U(0,1)$ ، مقدار  $E[\min(X, \frac{1}{3})]$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{10}{18}$   
 (۲)  $\frac{5}{18}$   
 (۳)  $\frac{4}{9}$   
 (۴)  $\frac{3}{18}$

۶۵- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  نمونه‌ای تصادفی از توزیعی با تابع احتمال  $x = 0, 1$ ،  $f_\theta(x) = \theta^x (1-\theta)^{1-x}$ ، مقدار  $E\left[\sum_{i=1}^n x_i\right]^2$  کدام است؟

- (۱)  $n\theta(1-\theta)$   
 (۲)  $n\theta(1-\theta^n)^2$   
 (۳)  $n[\theta + \theta^2 + \dots + \theta^n]^2$   
 (۴)  $n\theta[1 + (n-1)\theta]$

۶۶- اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیع دو جمله‌ای با پارامترهای  $n$  و  $p$  ( $p$  معلوم است) باشد. آنگاه برآوردگر  $n$  با روش گشتاوری کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{\bar{x}}{p} & (1) \\ \frac{p}{\bar{x}} & (2) \\ p\bar{x} & (3) \\ \frac{\bar{x}}{1-p} & (4) \end{array}$$

۶۷- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیعی با تابع چگالی احتمال زیر باشد:

$$f_{\theta}(x) = \frac{2(x-\theta)}{(1-\theta)^2}, \quad \theta \leq x < 1$$

برآوردگر ناریب  $\theta$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 2-2\bar{x} & (1) \\ 2\bar{x}-2 & (2) \\ 2\bar{x}-3 & (3) \\ 3-2\bar{x} & (4) \end{array}$$

۶۸- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیع پواسون با پارامتر  $\theta$  و تابع احتمال زیر باشد:

$$f_{\theta}(x) = \frac{e^{-\theta} \theta^x}{x!}, \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

برآورد حداکثر درست‌نمایی  $\gamma(\theta) = P_{\theta}(X \leq 1)$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (\bar{x}+1)e^{-\bar{x}} & (1) \\ \frac{\bar{x}+1}{e^{-\bar{x}}} & (2) \\ \frac{e^{-\bar{x}}}{\bar{x}+1} & (3) \\ \sqrt{\bar{x}+1} e^{-\bar{x}} & (4) \end{array}$$

۶۹- در یک جامعه بزرگ از کالاهای تولیدی برای برآورد کالای معیوب تولید شده، اگر بخواهیم ۹۵٪ اطمینان داشته باشیم خطای حاصل از برآورد کمتر از ۲٪ باشد. کمترین حجم نمونه لازم کدام است؟ ( $Z_{0.025} \approx 2$ )

$$\begin{array}{ll} 2000 & (1) \\ 2500 & (2) \\ 3000 & (3) \\ 3500 & (4) \end{array}$$

۷۰- مدیر تولید یک واحد مدعی است که حداقل ۸۰ درصد از تولیدات او سالم هستند. در یک نمونه تصادفی ۴۰۰ تایی چند کالای سالم باید مشاهده نمود تا در سطح  $\alpha = 0.025$  ادعای او را پذیرفت؟

$$\begin{array}{ll} n \geq 286 & (1) \\ n \geq 220 & (2) \\ n \geq 326 & (3) \\ n \geq 336 & (4) \end{array}$$

۷۱- مدت زمان مونتاژ یک قطعه الکترونیکی متغیر تصادفی با واریانس  $\sigma^2 = 16$  است. اگر برای برآورد میانگین مدت زمان مونتاژ، یک نمونه ۶۴ تایی انتخاب کنیم و مقدار  $\bar{x}$  برابر با ۱۲۰ بدست آید. حداکثر خطای حدی در برآورد  $\mu$  (میانگین واقعی مدت زمان مونتاژ) با اطمینان ۹۵٪ برابر کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 0.05 & (1) \\ 0.98 & (2) \\ 1.9 & (3) \\ 1.96 & (4) \end{array}$$

۷۲- بر اساس نمونه‌های تصادفی ۴ تایی از ۳ جامعه نرمال، اطلاعات زیر بدست آمده است.

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

مقدار آماره آزمون و توزیع آماره آزمون برای آزمون برابری میانگین سه جامعه کدام است؟

$$\begin{array}{ll} F_{(2,9)} \text{ و } 3 & (1) \\ F_{(2,9)} \text{ و } 2 & (2) \\ F_{(2,9)} \text{ و } 3 & (3) \\ F_{(2,9)} \text{ و } 2 & (4) \end{array}$$

۷۳- ضریب همبستگی دو متغیر تصادفی  $X$  و  $Y$  برابر ۰٫۳ است اگر  $Z_1 = 2X - 3$  و  $Z_2 = \frac{1}{Y}(Y + 5)$  باشد، ضریب همبستگی  $Z_2$  و  $Z_1$

کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{2}{Y} \times 0.7 & (1) \\ \frac{2}{Y} \times 0.3 & (2) \\ \left(-\frac{2}{Y}\right) \times 0.7 & (3) \\ \left(-\frac{2}{Y}\right) \times 0.3 & (4) \end{array}$$

۷۴- بین متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  رابطه خطی  $\hat{Y} = 12/1 - 1/4x$  بر اساس  $n = 20$  نمونه تصادفی بدست آمده است. اگر برای  $x = 1$  مقدار

واقعی  $Y$  برابر با ۱۰ باشد، گزینه صحیح برای ضریب همبستگی نمونه‌ای کدام است؟

- (۱)  $r_{xy} = 1$  (۲)  $r_{xy} = -1$   
 (۳)  $0 < r_{xy} < 1$  (۴)  $-1 < r_{xy} < 0$

۷۵- در مدل رگرسیون خطی  $Y = \beta x + \varepsilon$  که در آن  $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$  است، برآورد  $\beta$  بر اساس نتایج زیر کدام است؟

- $\sum Y_i = 12$  ,  $\sum x_i = 30$  ,  $\sum x_i Y_i = 76$  ,  $\sum Y_i^2 = 34$  ,  $\sum x_i^2 = 190$  ,  $n = 13$   
 (۱) ۰٫۳ (۲) ۰٫۴  
 (۳) ۲٫۵ (۴) ۳

۷۶- در مساله ۷۵، برآورد  $\sigma^2$  کدام است؟

- (۱) ۰٫۴ (۲) ۰٫۳۳  
 (۳) ۰٫۳ (۴) ۰٫۲۸

۷۷- در یک مدل رگرسیون خطی ساده  $Y = \alpha + \beta x + \varepsilon$  ،  $Y$  متغیر پاسخ و  $x$  متغیر مستقل است. برای یک نمونه تصادفی ۱۶ تایی

$(x_1, Y_1), \dots, (x_{16}, Y_{16})$  خلاصه اطلاعات زیر حاصل شده است.

$$\sum_1^{16} x_i = 32, \sum_1^{16} x_i^2 = 73, \sum_1^{16} Y_i = 48, \sum_1^{16} Y_i^2 = 160, \sum_1^{16} x_i Y_i = 102$$

مقدار  $\hat{\beta}$  کدام است؟

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

۷۸- در مساله ۷۷، ضریب تعیین کدام است؟

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

۷۹- در مساله ۷۷، مجموعه مربعات خطا، SSE، کدام است؟

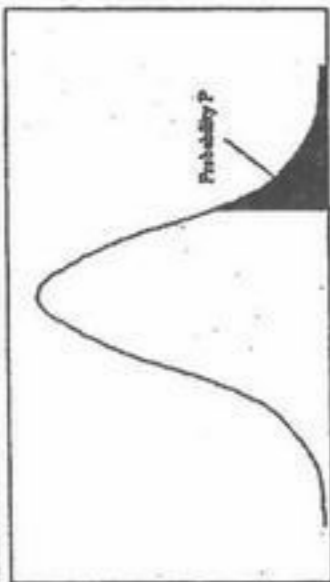
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴  
 (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۸۰- در مساله ۷۷، برآورد واریانس  $\hat{\beta}$  کدام است؟

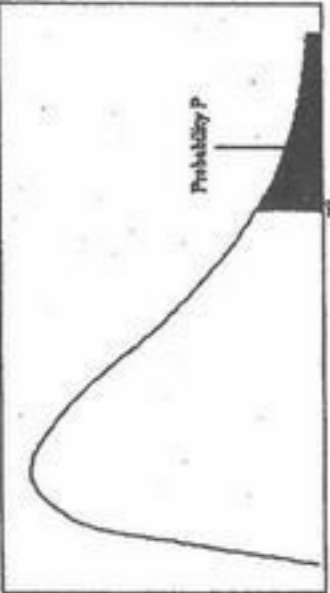
- (۱)  $\frac{1}{14}$  (۲)  $\frac{7}{6}$   
 (۳)  $\frac{6}{7}$  (۴)  $\frac{2}{21}$



سطح زیر منحنی نرمال استاندارد



مقادیر بحرانی توزیع t



مقادیر بحرانی توزیع مربع کای

z	0.0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
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	.9699	.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	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

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

df	.995	.990	.975	.950	.900	.800	.700	.600	.500	.400	.300	.200	.100	.050	.025	.010	.005
1	4E-5	0.0001	0.0009	0.0039	3.8414	5.0238	6.6349	7.879	9.2103	10.596	12.838	14.860	16.749	18.547	20.277	21.954	23.589
2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	5.9914	7.3777	9.2103	10.596	12.838	14.860	16.749	18.547	20.277	21.954	23.589	25.188	26.756
3	0.071	0.1148	0.2158	0.3518	7.8147	9.3484	11.344	12.838	14.860	16.749	18.547	20.277	21.954	23.589	25.188	26.756	28.299
4	0.206	0.2971	0.4844	0.7107	9.4877	11.143	13.276	15.086	16.749	18.547	20.277	21.954	23.589	25.188	26.756	28.299	29.819
5	0.411	0.5543	0.8312	1.1454	11.070	12.832	15.086	16.749	18.547	20.277	21.954	23.589	25.188	26.756	28.299	29.819	31.319
6	0.675	0.8720	1.2373	1.6353	12.591	14.449	16.811	18.475	20.277	21.954	23.589	25.188	26.756	28.299	29.819	31.319	32.801
7	0.989	1.2390	1.6898	2.1673	14.067	16.012	18.475	20.277	21.954	23.589	25.188	26.756	28.299	29.819	31.319	32.801	34.267
8	1.344	1.6465	2.1797	2.7326	15.507	17.534	20.090	21.954	23.589	25.188	26.756	28.299	29.819	31.319	32.801	34.267	35.718
9	1.734	2.0879	2.7003	3.3251	16.918	19.022	21.665	23.589	25.188	26.756	28.299	29.819	31.319	32.801	34.267	35.718	37.156
10	2.155	2.5582	3.2469	3.9403	18.307	20.483	23.209	25.188	26.756	28.299	29.819	31.319	32.801	34.267	35.718	37.156	38.582
11	2.603	3.0534	3.8157	4.5748	19.675	21.920	24.724	26.756	28.299	29.819	31.319	32.801	34.267	35.718	37.156	38.582	39.996
12	3.073	3.5705	4.4037	5.2260	21.026	23.336	26.216	28.299	29.819	31.319	32.801	34.267	35.718	37.156	38.582	39.996	41.401
13	3.565	4.1069	5.0087	5.8918	22.362	24.735	27.688	29.819	31.319	32.801	34.267	35.718	37.156	38.582	39.996	41.401	42.795
14	4.074	4.6604	5.6287	6.5706	23.684	26.118	29.141	31.319	32.801	34.267	35.718	37.156	38.582	39.996	41.401	42.795	44.181
15	4.600	5.2293	6.2621	7.2609	24.995	27.488	30.577	32.801	34.267	35.718	37.156	38.582	39.996	41.401	42.795	44.181	45.558
16	5.142	5.8122	6.9076	7.9616	26.296	28.845	31.999	34.267	35.718	37.156	38.582	39.996	41.401	42.795	44.181	45.558	46.927
17	5.697	6.4077	7.5641	8.6717	27.587	30.191	33.408	35.718	37.156	38.582	39.996	41.401	42.795	44.181	45.558	46.927	48.289
18	6.264	7.0149	8.2307	9.3904	28.869	31.526	34.805	37.156	38.582	39.996	41.401	42.795	44.181	45.558	46.927	48.289	49.644
19	6.843	7.6327	8.9065	10.117	30.143	32.852	36.190	38.582	39.996	41.401	42.795	44.181	45.558	46.927	48.289	49.644	50.993
20	7.433	8.2604	9.5907	10.850	31.410	34.169	37.566	39.996	41.401	42.795	44.181	45.558	46.927	48.289	49.644	50.993	52.335
21	8.033	8.8972	10.282	11.591	32.670	35.478	38.932	41.401	42.795	44.181	45.558	46.927	48.289	49.644	50.993	52.335	53.671
22	8.642	9.5424	10.982	12.338	33.924	36.780	40.289	42.795	44.181	45.558	46.927	48.289	49.644	50.993	52.335	53.671	55.000
23	9.260	10.195	11.688	13.090	35.172	38.075	41.638	44.181	45.558	46.927	48.289	49.644	50.993	52.335	53.671	55.000	56.325
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.979	45.558	46.927	48.289	49.644	50.993	52.335	53.671	55.000	56.325	57.646
25	10.52	11.523	13.119	14.611	37.652	40.646	44.314	46.927	48.289	49.644	50.993	52.335	53.671	55.000	56.325	57.646	58.962
26	11.16	12.198	13.843	15.379	38.885	41.923	45.641	48.289	49.644	50.993	52.335	53.671	55.000	56.325	57.646	58.962	60.273
27	11.80	12.878	14.573	16.151	40.113	43.194	46.962	49.644	50.993	52.335	53.671	55.000	56.325	57.646	58.962	60.273	61.577
28	12.46	13.564	15.307	16.927	41.337	44.460	48.278	50.993	52.335	53.671	55.000	56.325	57.646	58.962	60.273	61.577	62.874
29	13.12	14.256	16.047	17.708	42.556	45.722	49.587	52.335	53.671	55.000	56.325	57.646	58.962	60.273	61.577	62.874	64.163
30	13.78	14.953	16.790	18.492	43.772	46.979	50.892	53.671	55.000	56.325	57.646	58.962	60.273	61.577	62.874	64.163	65.445

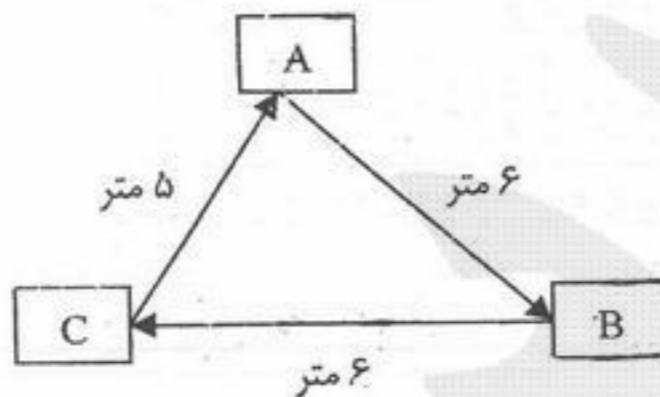
- ۸۱- شناسایی قطعات استاندارد که از بیرون از کارخانه خریداری می شود معمولاً بر روی کدام نمودار به سرعت قابل تشخیص است؟  
 (۱) تعداد تولید - تنوع (۲) فرآیند عملیات (۳) قطعه - ماشین (۴) مونتاژ
- ۸۲- چه اطلاعاتی را می توان از یک برگه مسیر مستقیماً استخراج نمود؟  
 (۱) تعداد و نوع وسایل و ابزار کمکی (۲) تعداد قطعات تولیدی در هر پرپود (۳) تعداد و نوع ماشین آلات مورد نیاز (۴) تعداد و نوع عملیات مورد نیاز بر روی هر قطعه
- ۸۳- روش کمی مورد استفاده برای ارزیابی چند مکان موجود براساس هزینه کل محصول یا هزینه کل عملیات خدمات چه می باشد؟  
 (۱) تجزیه و تحلیل نقطه سربسری (۲) روش حمل و نقل (۳) روش فاصله - واحد بار (۴) ماتریس ترجیح
- ۸۴- براساس اطلاعات گردآوری شده، کارگاهی برای تولید ۵ نوع قطعات خودرو با حجم تولید مشخص برای تولید در یک شیفت طراحی گردیده است. حال اگر تعداد شیفت های تولید از ۱ به ۲ افزایش پیدا کند، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) نیاز به تعداد ماشین آلات تولیدی کاهش و تعداد نفر نیروی انسانی افزایش می یابد.  
 (۲) نیاز به تعداد ماشین آلات تولیدی و تعداد نفر نیروی انسانی افزایش می یابد.  
 (۳) نیاز به تعداد ماشین آلات تولیدی افزایش و تعداد نفر نیروی انسانی کاهش می یابد.  
 (۴) نیاز به تعداد ماشین آلات تولیدی و تعداد نفر نیروی انسانی کاهش می یابد.
- ۸۵- در کارگاهی ۱۰ ماشین استقرار پیدا کرده اند که مکان مختصاتی آنها در جدول زیر آورده شده است؟

ماشین	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مختصات	۴,۴	۸,۱۰	۳,۱	۴,۰	۳,۳	۰,۰	۶,۱۲	۱,۱	۱,۳	۰,۴

می خواهیم ماشین جدیدی در این کارگاه استقرار دهیم که فقط باید ماشین ۱ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۸ و ۹ و ۱۰ ارتباط داشته و ارتباط آنها یکسان می باشد. اگر قرار باشد بین ماشین جدید و ماشین آلات موجود حمل و نقل مواد به صورت مستقیم انجام پذیرد مکان مختصاتی ماشین جدید را تعیین کنید.

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

- ۸۶- در کارگاهی استقرار سه ماشین A, B و C به صورت شکل زیر انجام پذیرفته است اگر جریان مواد بین سه ماشین به صورت جدول زیر و جریان حمل و نقل یک طرفه باشد، هزینه حمل و نقل روزانه ای استقرار چقدر است؟ (فرض کنید هزینه حمل هر پالت در واحد مسافت برابر ۱ باشد.)



	A	B	C
A	-	۸	۶
B	۲	-	۴
C	۳	۵	-

(پالت در روز)

- ۸۷- اگر جدول مقابل روابط فعالیتها مربوط به ۵ بخش را نشان دهد و طرح استقرار زیر بر مبنای این جدول طراحی شده باشد. در این طرح چند درصد روابط فعالیتها رعایت گردیده است؟

	۱	۲	۳	۴	۵
۱	-	A	E	U	O
۲		-	I	O	I
۳			-	E	O
۴				-	I
۵					-

A = ۱۰  
 E = ۶  
 I = ۴  
 O = ۲  
 U = ۰

۵	۲	
۴	۳	۱

- (۱) ۹۶٪ (۲) ۹۵٪ (۳) ۹۰٪ (۴) ۸۶٪

- ۸۸- دو قطعه تولیدی به ترتیب دارای زمان عملیات استاندارد ۲/۸ و ۲/۶ دقیقه بر روی یک ماشین فرز می باشد، در طی یک شیفت ۸ ساعته از هر کدام به ترتیب ۲۰۰ و ۳۰۰ قطعه بایستی تولید گردد. از ۴۸۰ دقیقه زمان دسترسی ماشین برای تولید، ماشین فرز ۸۰٪ از زمانها فعال و قطعات را با برخی برابر ۹۵٪ نرخ استاندارد تولید می نماید چه کسر ماشین فرز برای تولید این دو قطعه لازم است؟

- (۱) ۳/۲۲۴ (۲) ۲/۶۷۳ (۳) ۴/۲۹۶ (۴) ۴/۳۷۶



۸۹- اگر طرح زیر، یکی از طرح‌های خروجی از الگوریتم ALDEP باشد، اولین بخشی که استقرار پیدا کرده است چه بخشی می‌باشد؟

۵	۲		
۴		۳	۱

- (۱) بخش ۱
- (۲) بخش ۳
- (۳) بخش ۴
- (۴) بخش ۵

۹۰- جدول فرآیند چند محصول مربوط به چهار محصول A, B, C و D در زیر نشان داده شده است، همانگونه که در جدول مشخص است برای تولید این چهار محصول از ۵ بخش (۱, ۲, ۳, ۴ و ۵) استفاده می‌شود. کارایی این جدول (یعنی استقرار خطی به صورت ۱-۲-۳-۴-۵) را به دست آورد.

	A	B	C	D
۱	○	○	○	○
۲	○	○	○	○
۳	○	○	○	○
۴	○	○	○	○
۵	○	○	○	○

- (۱) ۰.۶۱/۵
- (۲) ۰.۶۳/۴
- (۳) ۰.۷۲/۵
- (۴) ۰.۸۶/۷

۹۱- زمان نرمال انجام عملیات A، ۱۰ دقیقه است. بیکاری‌های مجاز برابر ۲۰ درصد زمان نرمال بوده و ضریب عملکرد کارگر ۹۰ درصد است. جهت ساخت هر ۱۰۰ قطعه به ۳۰ دقیقه آماده‌سازی نیاز داریم. در صورتی که در یک شیفت کار ۸ ساعته به ۱۰۰۰ قطعه نیاز داشته باشیم و واحد نگهداری و تعمیرات روزانه به طور متوسط ۳۰ دقیقه بدون برنامه‌ریزی قبلی این ماشین را متوقف کند، مطلوب‌بست کسر ماشین مورد نیاز برای انجام عملیات A .....

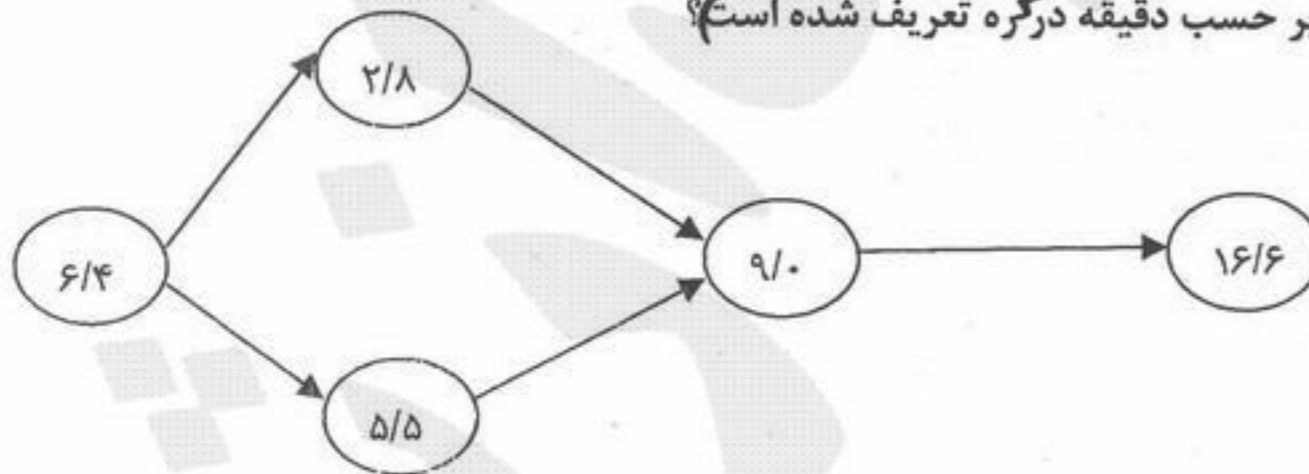
- (۱) ۳۷/۰۳
- (۲) ۳۳/۰۷
- (۳) ۳۰/۷۳
- (۴) ۳۰/۳۷

۹۲- برای انتخاب یک مکان مناسب برای ساخت یک مدرسه سه عامل A, B و C شناسایی شده‌اند. اگر اهمیت عامل C برای تصمیم‌گیرنده دو برابر اهمیت سایر عوامل باشد و همچنین سه مکان X, Y و Z نیز در دسترس باشد، مناسب‌ترین مکان را با توجه به جدول امتیازات عوامل موثر برای مکان‌های پیشنهادی کدام است؟

عوامل مؤثر	A	B	C
مکان پیشنهادی X	۳	۱۰	۳
مکان پیشنهادی Y	۲	۵	۲
مکان پیشنهادی Z	۱۰	۲	۳
اهمیت (W)	۱	۱	۲

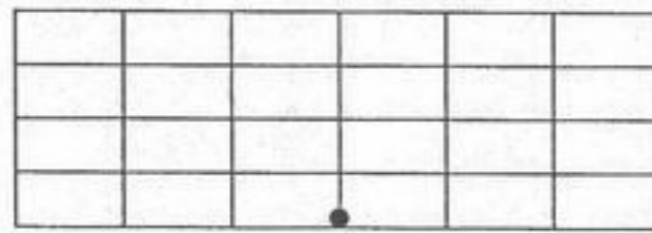
- (۱) X
- (۲) Y
- (۳) Z
- (۴) X و Z

۹۳- خط تولید زیر را در نظر بگیرید که قرار است ۶۰ واحد محصول در یک شیفت ۸ ساعته تولید کند. هر اپراتور حدود ۹۰ درصد از زمان کار می‌کند. کارایی خط تولید را چقدر است (زمان عملیات بر حسب دقیقه درگروه تعریف شده است)؟



- (۱) ۷۵/۶
- (۲) ۸۲/۷
- (۳) ۸۵/۶
- (۴) ۹۳/۳

۹۴- فضای انباری به صورت زیر تقسیم‌بندی شده است در این انبار قرار است ۴ کالای A, B, C و D نگهداری شوند اگر میزان فضای مورد نیاز برای کالاها به صورت زیر باشد  $A = 4, B = 5, C = 8, D = 7$  و میزان انتقال کالا به داخل و خارج انبار برای هر کدام از کالاها به صورت زیر می‌باشد  $A = 10, B = 15, C = 12, D = 8$  کدام یک از کالاهای فوق در نزدیکترین نقطه به درب استقرار داده می‌شود.



درب انبار

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۹۵- در مسئله تک ماشینی با فواصل پله‌ای .....

(۱) تحت شرایطی ممکن است فقط دو نقطه بهینه داشته باشیم.

(۲) نقطه بهینه بر روی یکی از ماشین‌های موجود قرار می‌گیرد.

(۳) همواره کمتر از نیمی از حجم حمل و نقل در طرفین نقطه بهینه قرار دارد.

(۴) همواره بیشتر از نیمی از حجم حمل و نقل در طرفین نقطه بهینه نمی‌تواند قرار دارد.

۹۶- فرض کنید سه ماشین در یک کارگاه مستقر شده‌اند و قرار است ماشین جدیدی در این کارگاه مستقر شود. اگر حرکت بارها در طول راهروهای عمود بر هم انجام شود. با توجه به تابع هزینه زیر مکان بهینه برای استقرار ماشین جدید کدام است؟

$$f(x,y) = 3|x-3| + 4|x-0| + |x-2| + 3|y-3| + 4|y-1| + |y-3|$$

$$x = [0, 3] \quad (۴)$$

$$y = 1$$

$$x = [0, 2] \quad (۳)$$

$$y = [1, 3]$$

$$x = [1, 3] \quad (۲)$$

$$y = [1, 3]$$

$$x = [0, 3] \quad (۱)$$

$$y = 3$$

۹۷- استقرار ثابت برای کدام یک از موارد زیر مناسب‌تر است؟

(۱) کارخانه بافت و تکمیل پارچه (۲) فرآیند پلاستیک‌نگاه نفت

(۳) تولید خودرو

(۴) ساخت و یک رزم ناو

۹۸- در یک انبار قرار است کارتن‌های مربوط به سه نوع محصول نگهداری شود اگر ابعاد کارتن‌ها یکسان و برابر  $1 \times 1 \times 1$  متر باشد و از هر نوع محصول (هر محصول در یک کارتن نگهداری می‌شود) به ترتیب  $A = 1000$  و  $B = 2000$  و  $C = 500$  عدد نگهداری شود و کالاهای مشابه بتوانند تا سه کارتن بر روی هم چیده شوند و میزان راهروها  $30\%$  کل فضای انبار باشد، فضای مورد نیاز این انبار را تعیین کنید.

(۴)  $1134$  متر مربع

(۳)  $1168$  متر مربع

(۲)  $1274$  متر مربع

(۱)  $1669$  متر مربع

۹۹- یک سیستم تولیدی را در نظر بگیرید که نرخ تولید آن  $1000$  واحد محصول در هر شیفت  $8$  ساعته می‌باشد. زمان مورد نظر برای تولید یک محصول  $50$  ثانیه است. اگر کارآیی ماشین  $80\%$  درصد باشد و سپس  $15\%$  درصد افزایش یابد، چه تغییری در تعداد ماشین رخ می‌دهد؟

(۱) کاهش یک ماشین (۲) کاهش دو ماشین (۳) کاهش سه ماشین (۴) بدون تغییر در تعداد ماشین

۱۰۰- یک خط مونتاژ که اطلاعات آن مطابق جدول زیر است در نظر بگیرید. اگر بخواهیم تعداد  $3$  ایستگاه کاری داشته باشیم، حداکثر خروجی تولید در یک شیفت  $8$  ساعته حدوداً چقدر است؟

	پیش‌نیاز	زمان (دقیقه)
A	—	۰/۶۲
B	A	۰/۳۵
C	A	۰/۱۰
D	B	۰/۱۹
E	C	۰/۵۵
F	E	۰/۱۴
G	D,F	۰/۳۵
H	G	۰/۲۸

(۴)  $600$

(۳)  $550$

(۲)  $500$

(۱)  $450$

- ۱۰۱- در روش پیش‌بینی هموارسازی نمایی اگر  $\alpha = 0/2$  باشد.  
 (۱) با افزایش  $\alpha$  به  $0/3$  اثر شوک تقاضا سریع‌تر از بین خواهد رفت.  
 (۲) با انتخاب  $A_0$  بزرگتر می‌توان اثر کوچک بودن  $\alpha$  را کم کرد.  
 (۳) اثر یک شوک وارد شده به تقاضا پس از چهار دوره برابر  $0/065$  خواهد بود.  
 (۴) اهمیت تقاضای دوره‌های با فاصله زیادتر افزایش خواهد بود.
- ۱۰۲- مصرف کالایی در یک سیستم نگهداری موجودی که به صورت FOS اجرا می‌شود نرمال با میانگین  $100$  و انحراف معیار  $5$  واحد در روز است اگر مدت زمان تحویل  $16$  روز و سطح خدمت  $90\%$  مورد نظر باشد موجودی اطمینان حدود چند واحد خواهد بود.  $k_{0.9} = 1/28$   
 (۱)  $25$  (۲)  $80$  (۳)  $100$  (۴)  $130$
- ۱۰۳- کدامیک از عبارتهای زیر صحیح است؟  
 (۱) در سیستم FOS همیشه متوسط موجودی بیشتر از سیستم FOI است.  
 (۲) در یک سیستم FOS با دریافت تدریجی، موجودی اطمینان بیشتری برای یک سطح خدمت مشخص لازم خواهد بود.  
 (۳) در سیستم FOI همیشه حداکثر موقعیت موجودی کمتر از سیستم FOS با شرایط مشابه است.  
 (۴) برای سطح خدمت مشخص در سیستم FOS با دریافت تدریجی، موجودی اطمینان کمتری نسبت به سیستم FOI با شرایط مشابه لازم خواهد بود.
- ۱۰۴- در یک سیستم کنترل موجودی با شرایط مدل ساده قطعی دو نوع کالا کنترل می‌شود. تقاضای سالیانه و هزینه ثابت هر بار سفارش برای کالای یک به ترتیب  $500$  واحد کالا و  $50$  واحد پول و برای کالای شماره ۲ به ترتیب  $400$  واحد کالا و  $20$  واحد پول برآورده شده است. اگر هزینه نگهداری قابل چشم‌پوشی باشد مقدار سفارش برای هر کالا چقدر است؟  
 (۱)  $Q_1 = 100$  و  $Q_2 = 80$  (۲)  $Q_1 = 500$  و  $Q_2 = 100$   
 (۳) مقدار بسیار زیاد  $Q_1 = Q_2$  (۴)  $Q_1 = 50$  و  $Q_2 = 80$
- ۱۰۵- در مدل یک دوره‌ای تصادفی که هزینه سفارش‌دهی قابل ملاحظه است اگر  $R_0$  مقدار بهینه کالا پس از سفارش بدون در نظر گرفتن هزینه سفارش‌دهی حالت مرسوم باشد. مقدار بهینه سفارش با در نظر گرفتن هزینه سفارش‌دهی: .....  
 (۱) اگر  $R_0$  بیشتر از موجودی در دست باشد نسبت به حالت مرسوم تغییر نخواهد کرد.  
 (۲) اگر  $R_0$  کمتر از موجودی در دست باشد بیشتر از حالت مرسوم نخواهد شد.  
 (۳) در هر صورت احتمال مواجه شدن با کسری وقتی هزینه سفارش‌دهی قابل ملاحظه است بزرگتر یا مساوی حالتی است که این هزینه لحاظ نمی‌شود.  
 (۴) موارد ۲ و ۳ صحیح است.
- ۱۰۶- در یک مدل ساده قطعی که در آن کسری به صورت فروش از دست رفته مجاز شده است:  
 (۱) با کاهش هزینه هر بار سفارش‌دهی ممکن است مقدار سفارش بهینه کمتر شود.  
 (۲) با کاهش هزینه هر بار سفارش‌دهی ممکن است مقدار سفارش بهینه بیشتر شود.  
 (۳) با کاهش هزینه هر بار سفارش‌دهی حتماً مقدار سفارش کاهش پیدا خواهد کرد.  
 (۴) موارد ۱ و ۲
- ۱۰۷- در یک مدل موجودی با دریافت آنی کنترل سه قلم کالا مطرح است و هزینه نگهداری هر واحد کالا با نرخ هزینه نگهداری  $20\%$  محاسبه می‌شود اگر محدودیت حداکثر سرمایه درگیر در موجودی به صورت  $20000 \leq 60Q_3 + 10Q_2 + 20Q_1$  مطرح باشد و ضریب لاگرانژ  $0/025$  بدست آمده باشد کمترین هزینه ممکن در صورتی که بتوان بودجه کافی (به هر مقدار لازم) تهیه کرد چقدر خواهد بود؟  
 (۱) حدوداً  $4500$  واحد پول (۲) حدوداً  $8000$  واحد پول (۳) حدوداً  $10000$  واحد پول (۴) حدوداً  $20000$  واحد پول
- ۱۰۸- کدامیک از گزاره‌های زیر صحیح است؟  
 (۱) اصول روش اصلاح برای روند در هر دو روش معدل متحرک تصحیح شده و معدل متحرک دابل بصورت اساسی متفاوت است.  
 (۲) نتیجه نهایی معدل متحرک تصحیح شده و معدل متحرک دابل (مضاعف) یکی خواهد بود.  
 (۳) نتیجه نهایی معدل متحرک تصحیح شده و معدل متحرک دابل (مضاعف) کاملاً متفاوت است.  
 (۴) گزاره‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح هستند.
- ۱۰۹- در خط مشی  $(r, Q)$  یا FOS اگر مدت تحویل برای محصول طولانی‌تر شود آنگاه:  
 (۱) میانگین موجودی در دست برای محصول کمتر می‌شود.  
 (۲) میانگین موجودی در دست برای محصول فرقی نمی‌کند.  
 (۳) میانگین موجودی در دست برای محصول بستگی به مقدار سفارش دارد.  
 (۴) میانگین موجودی در دست برای محصول بیشتر می‌شود.

- ۱۱۰- در یک مدل دریافت تدریجی مصرف سالیانه ۱۰۰۰ واحد و نرخ دریافت در زمان‌های دریافت کالا ۲۰۰۰ واحد در سال است اگر EPQ برابر ۲۰۰ واحد تعیین شده باشد و مدت زمان تحویل ۱/۰ سال باشد پس از گذشت ۲۰ روز ( $\frac{2}{3}$  ماه) از صدور سفارش موقعیت موجودی حدوداً چند واحد خواهد بود؟
- (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۴۵ (۴) ۲۸۰

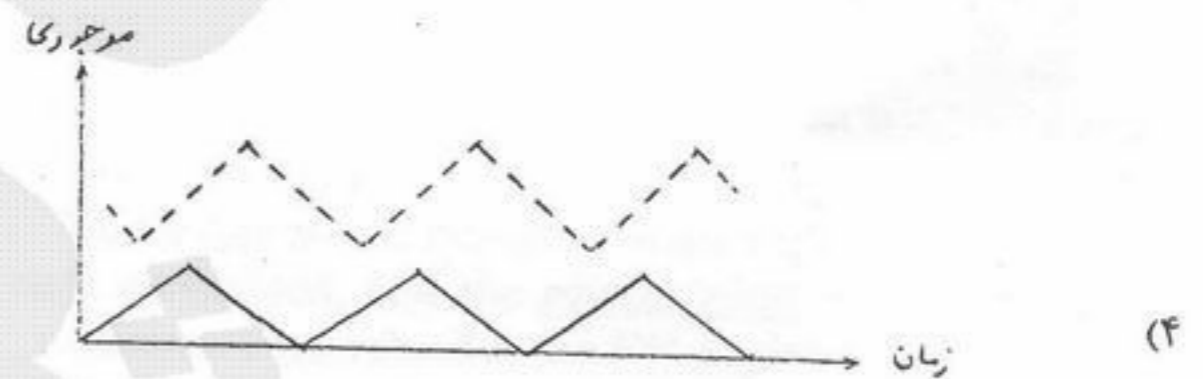
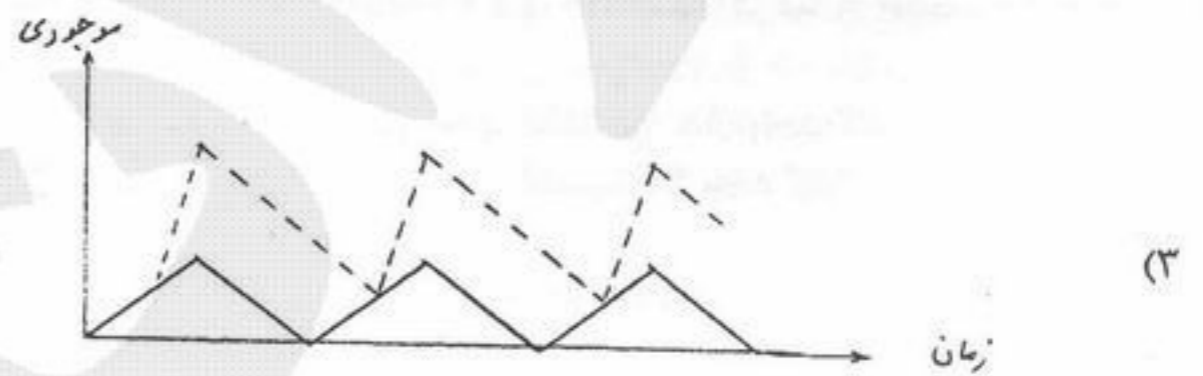
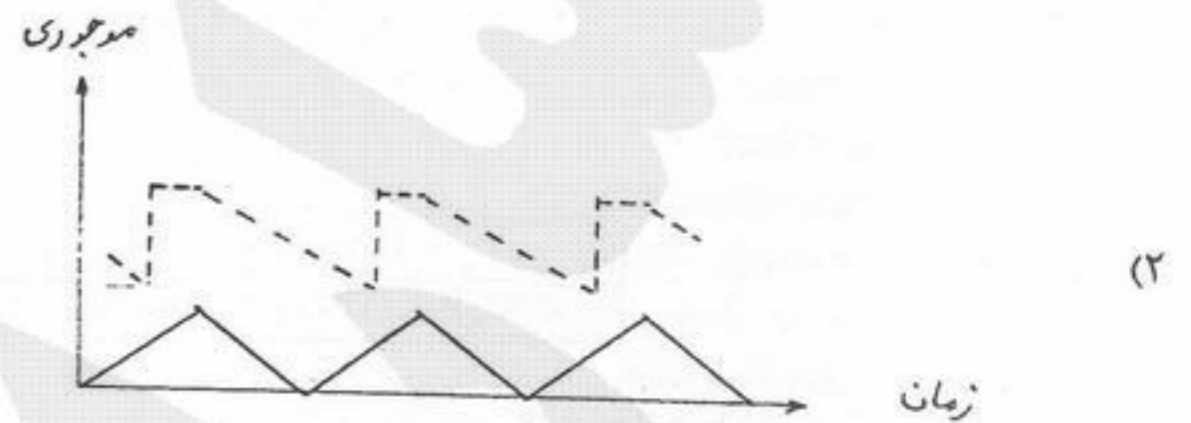
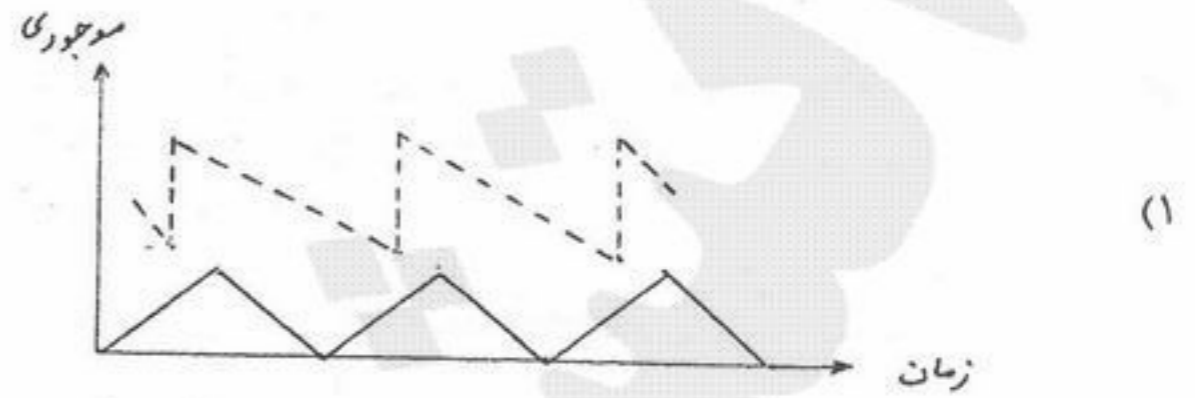
- ۱۱۱- اگر برآورد پارامترها در مدل EOQ همراه با خطا باشد.....
- (۱) اگر کل هزینه‌های واقعی کمتر از کل هزینه‌های تخمینی باشد، سیستم به حالت بهینه اجرا شده است.  
 (۲) ممکن است کل هزینه‌های واقعی کمتر از کل هزینه‌های تخمینی باشد.  
 (۳) حتماً کل هزینه‌های واقعی بیشتر از کل هزینه‌های تخمینی خواهد بود.  
 (۴) حتماً کمینه کل هزینه‌های واقعی کمتر از کل هزینه‌های تخمینی خواهد بود.
- ۱۱۲- در مدل یک دوره‌ای وقتی که تقاضا در طی دوره دارای توزیع نرمال با میانگین  $\mu$  و انحراف معیار  $\sigma$  است، اگر سطح موجودی یک لحظه پس از انجام سفارش (R) را برابر میانگین ( $\mu$ ) انتخاب کنیم آنگاه:
- (۱) میانگین کمبود در طی دوره برابر است با  $\mu$   
 (۲) میانگین کمبود در طی دوره به انحراف معیار و انتگرال ضرر نرمال دارد.  
 (۳) میانگین کمبود در طی دوره برابر است با صفر  
 (۴) در مورد میانگین کمبود هیچ اظهارنظر مشخصی نمی‌توان ارائه کرد.

- ۱۱۳- در یک مدل ساده قطعی کنترل موجودی مصرف سالیانه ۱۰۰۰ واحد و مقدار اقتصادی سفارش ۲۰۰ واحد تعیین شده است اگر مدت زمان تحویل سه ماه باشد متوسط موجودی در سفارش چند واحد خواهد بود؟
- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

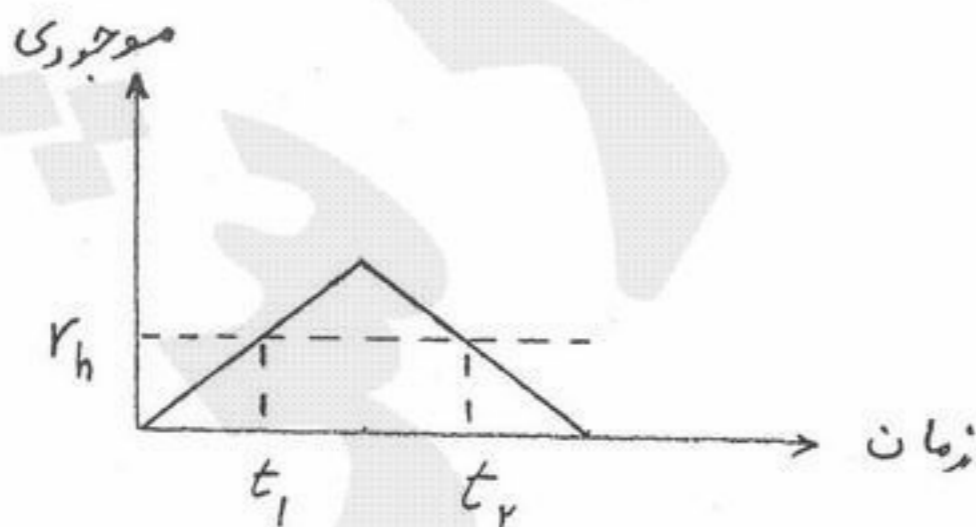
- ۱۱۴- در خط مشی (R, T) و یا FOI وقتی که تقاضا دارای توزیع نرمال است، فرض کنید که انحراف معیار برابر ۳ واحد و مقدار R برابر ۱۰۰ و مقدار  $T_b$  (میانگین فاصله زمانی بین دو بار کبود متوالی) برابر ۵ سال تخمین زده شده است. حال اگر مقدار واقعی انحراف معیار برابر ۳/۵ باشد آنگاه:
- (۱) مقدار واقعی  $T_b$  افزایش می‌یابد.  
 (۲) مقدار واقعی  $T_b$  بستگی به  $T+L$  دارد و در آن تغییری ایجاد نمی‌شود.  
 (۳) مقدار واقعی  $T_b$  کاهش می‌یابد.  
 (۴) مقدار واقعی  $T_b$  بستگی به سطح خطر دارد و در آن تغییری ایجاد نمی‌شود.

- ۱۱۵- کدام یک از گزاره‌های زیر برای  $N_b$  میانگین تعداد دفعات کمبود در سال صحیح است؟
- (۱)  $N_b$  تنها بستگی به توزیع تقاضا در سال دارد.  
 (۲)  $N_b$  برای محصولات مختلف تنها بستگی به سطح خطر دارد.  
 (۳)  $N_b$  برای محصولات علاوه بر سطح خدمت بستگی به سایر پارامترها دارد.  
 (۴)  $N_b$  برای محصولات مختلف تنها بستگی به تعداد دفعات سفارش در سال دارد.

۱۱۶- وقتی که مدت تحویل (L) از T کوچکتر ولی از  $T_d$  بزرگتر است ( T مدت یک دور و  $T_d$  مدت زمانی از یک دور که محصول تولید نمی‌شود) کدام یک از شکل‌های زیر در مورد موقعیت موجودی صحیح است؟  
 ..... موقعیت موجودی  
 ..... موجودی در دست.



۱۱۷- در یک مدل کنترل موجودی ساده با دریافت تدریجی نرخ دریافت ۲۰۰۰ و نرخ مصرف ۱۰۰۰ واحد در سال است. همچنین مدت زمان تحویل ۴ ماه و مقدار هر بار سفارش ۱۰۰ واحد تعیین شده است. کدام یک از نقاط زیر می‌تواند یک نقطه سفارش مجدد باشد.  
 $T_h$  : موجودی در دست در زمان سفارش است.



- (۱)  $t_1$  یک نقطه سفارش مجدد است.
- (۲)  $t_2$  یک نقطه سفارش مجدد است.
- (۳)  $t_1$  و  $t_2$  هر کدام یک نقطه سفارش مجدد هستند.
- (۴) هیچ‌کدام از این نقاط ممکن است نقطه سفارش مجدد نباشند.

۱۱۸- در یک سیستم کنترل موجودی از انبارهایی با حجم ثابت ۴۵ واحد و هزینه اجاره سالانه هر انبار ۷۵ واحد پول استفاده می‌شود. اگر مصرف سالانه ۱۰۰۰۰ واحد، هزینه ثابت هر بار سفارش دهی دو واحد پول و هزینه نگهداری یک واحد پول برای هر واحد موجودی در سال باشد برای تعیین مقدار اقتصادی هر بار سفارش چند بار باید تابع هزینه را محاسبه نمود؟

(۱) سه بار (۲) چهار بار (۳) پنج بار (۴) شش بار

۱۱۹- در یک مدل یک دوره‌ای تقاضا متغیری تصادفی با توزیع احتمال طبق جدول زیر است مدیریت سطح موجودی پس از انجام سفارش را برابر ۳۰ واحد در نظر گرفته است. اگر هزینه نگهداری هر واحد باقیمانده در انتهای دوره به شرح زیر باشد مقدار باقیمانده بیشتر یا مساوی ۱۰ واحد باشد

هزینه نگهداری =  $\begin{cases} \text{تومان } 50 \\ \text{تومان } 100 \end{cases}$

مقدار باقیمانده کمتر یا مساوی ۱۰ واحد باشد

میانگین هزینه نگهداری در یک دوره چقدر است؟

X تقاضا	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
P(x) احتمال تقاضا	۰,۰۵	۰,۳	۰,۳	۰,۳	۰,۰۵

۱۲۰- (۱) ۲۰۰ تومان (۲) ۳۰۰ تومان (۳) ۳۵۰ تومان (۴) ۴۰۰ تومان

تقاضا در فاصله زمانی تحویل (Lead time) برای کالایی دارای توزیع یکنواخت در فاصله (۳۰ و ۱۰) است اگر سطح خدمت ۰,۹۵ مورد نظر باشد در سیستم مقدار ثابت سفارش، نقطه سفارش موجودی اطمینان چقدر باید باشد؟

(۱) نقطه سفارش ۲۲ و موجودی اطمینان ۷ واحد کالا (۲) نقطه سفارش ۲۵ و موجودی اطمینان ۱۰ واحد کالا (۳) نقطه سفارش ۲۸,۵ و موجودی اطمینان ۸,۵ واحد کالا (۴) نقطه سفارش ۲۹ و موجودی اطمینان ۹ واحد کالا