

330E

کد کنترل

330

E

صبح جمعه  
۹۷/۲/۷



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۷

مهندسی صنایع - کد (۱۲۵۹)

مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	تحقیق در عملیات (۲و)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	تئوری احتمال و آمار مهندسی	۲۰	۵۱	۷۰
۴	دروس تخصصی (طرح‌ریزی واحدهای صنعتی، کنترل کیفیت آماری، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، برنامه‌ریزی و کنترل تولید و موجودی‌ها، اقتصاد مهندسی)	۵۰	۷۱	۱۲۰
۵	ریاضی عمومی (۲و)	۲۰	۱۲۱	۱۴۰
۶	اقتصاد عمومی (۲و)	۲۰	۱۴۱	۱۶۰
۷	اصول مدیریت و تئوری سازمان	۲۰	۱۶۱	۱۸۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۷

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

**PART A: Vocabulary**

**Directions: Choose the word or the phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then mark the correct choice on your answer sheet.**

- 1- In the central highlands of New Guinea the sudden ----- from the society of the stone ax to the society of sailing ships (and now of airplanes) has not been easy to make.  
1) manifestation      2) deterioration      3) transition      4) sophistication
- 2- I want your help with my literature review. ----- to the e-mail are some questions. Please answer them.  
1) Raised      2) Posed      3) Inquired      4) Attached
- 3- There is no single or widely used definition of children's literature. It can be ----- defined as anything that children read or more specifically defined as fiction, non-fiction, poetry, or drama intended for and used by children and young people.  
1) broadly      2) optimistically      3) controversially      4) neutrally
- 4- When many of the spoken languages of the Native American Indians were ----- as a result of colonialism by English, French, Spanish or Portuguese, they became extinct.  
1) distributed      2) replicated      3) illustrated      4) replaced
- 5- During the winter storm, the road conditions were so ----- that schools were cancelled for a week.  
1) reckless      2) deplorable      3) superficial      4) erratic
- 6- Laying a bouquet of flowers and the gift-wrapped doll upon the bed, the young mother kissed the sleeping Soha and said this -----: "A happy birthday, and God bless you, my daughter!"  
1) beneficence      2) malediction      3) benediction      4) valediction
- 7- People who ----- their dreams do what they love and they go for greatness.  
1) chase      2) involve      3) gather      4) require
- 8- Attention is essential in achieving anything. If you can't pay attention, you can't get the job -----.  
1) taken      2) made      3) tried      4) done
- 9- Everything man-made around you was ----- a thought in someone's head.  
1) socially      2) originally      3) quickly      4) desirably
- 10- The strength of the United Nations is dependent upon the ----- of its member countries.  
1) encounter      2) assumption      3) cooperation      4) urgency



**PART B: Cloze Passage**

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

I can put my cash card into an ATM anywhere in the world and take out a fistful of local currency, while the corresponding amount (11) ----- from my bank account at home. I don't even think twice: (12) ----- the country, I trust that the system will work.

The whole world runs on trust. We trust that people on the street won't rob us, (13) ----- the bank we deposited money in last month returns it this month, that the justice system punishes the guilty (14) ----- . We trust the food (15) ----- won't poison us, and the people we let in to fix our boiler won't murder us.

- 11- 1) to debit                      2) is debited                      3) debits                      4) debiting  
12- 1) in spite of                      2) in relation to                      3) no matter                      4) regardless of  
13- 1) that                      2) and                      3) for                      4) though  
14- 1) and the innocent exonerated                      2) and exonerates the innocent  
3) in order for innocent to exonerate                      4) which it exonerates the innocent  
15- 1) is bought                      2) which we buy it                      3) we buy                      4) to buy

**PART C: Reading Comprehension:**

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

**PASSAGE 1:**

A typical supply chain begins with ecological and biological regulation of natural resources, followed by the human extraction of raw material, and includes several production links (e.g., component construction, assembly, and merging) before moving on to several layers of storage facilities of ever-decreasing size and ever more remote geographical locations, and finally reaching the consumer. In sophisticated supply chain systems, used products may re-enter the supply chain at any point where residual value is recyclable.

Many of the exchanges encountered in the supply chain will therefore be of the company vs. company nature to maximize their revenues within their sphere of interest, ignoring the interest in the remaining players in the supply chain. More recently, the loosely coupled, self-organizing network of businesses that cooperates to provide product and service offerings has been called the Extended Enterprise.

In the 1980s, the term Supply Chain Management (SCM) was developed to express the need to integrate the key business processes, from end user through original suppliers. SCM is based on the idea that companies and corporations involve themselves in a supply chain by exchanging information regarding market fluctuations and production capabilities.

If all relevant information is accessible to any relevant company, every company in the supply chain has the possibility to and can seek to help optimizing the entire supply chain rather than sub optimize based on a local interest. This will lead to better planned overall production and distribution which can cut costs and give a more attractive final product leading to better sales and better overall results for the companies involved.

Incorporating SCM successfully leads to a new kind of competition on the global market where competition is no longer of the company versus company form but rather takes on a supply chain versus supply chain form.

The primary objective of supply chain management is to fulfill customer demands through the most efficient use of resources, including distribution capacity, inventory and labor. In theory, a supply chain seeks to match demand with supply and do so with the minimal inventory. Various aspects of optimizing the supply chain include liaising with suppliers to eliminate bottlenecks; sourcing strategically to strike a balance between lowest material cost and transportation, implementing JIT (Just In Time) techniques to optimize manufacturing flow; maintaining the right mix and location of factories and warehouses to serve customer markets, and using location/allocation, vehicle routing analysis, dynamic programming and, of course, traditional logistics optimization to maximize the efficiency of the distribution side.

- 16- According to paragraph 1, used products ----.
- 1) are never revisited in the supply chain
  - 2) all turn up in the supply chain again and again
  - 3) may be salvaged back into supply chain for their remaining value
  - 4) are those that have not yet been supplied to the final customer
- 17- A great portion of the last paragraph is dedicated to ----.
- 1) customer demands
  - 2) best marketing practices and JIT applications
  - 3) removing bottlenecks through reducing inventory size
  - 4) the outcomes of supply chain optimization
- 18- All of the following are mentioned as the key elements in SCM EXCEPT-----.
- 1) company versus company competition
  - 2) overall optimization across the supply chain in the benefit of all players
  - 3) facilitated exchange of information on production capabilities and market opportunities
  - 4) maximally reduced inventories
- 19- Paragraph 1 -----.
- 1) describes the sophisticated relations between suppliers and customers
  - 2) gives examples of activities required to transform raw materials into finished products
  - 3) defines the supply chain and its objectives
  - 4) provides a description of the activities required for extracting raw materials
- 20- The concept of supply chain management is based on -----.
- 1) information flow aimed at enhancing overall benefits of the whole supply chain
  - 2) competitive production capabilities among rival suppliers
  - 3) final customers' knowledge of their original suppliers' interests
  - 4) increasing sales by the companies possessing market information



## PASSAGE 2:

The concept of PDCA, made popular by Dr. W. Edwards Deming, comes out of the Scientific Method as developed from the work of Francis Bacon. The scientific method can be written as "hypothesis" - "experiment" - "evaluation" or Plan, Do, and Check. Shewhart described manufacture under "control" - under statistical control - as a three step process of specification, production, and inspection. Shewhart says that the statistician "must help to change the demand [for goods] by showing... how to close up the tolerance range and to improve the quality of goods." Clearly, Shewhart intended the analyst to take action based on the conclusions of the evaluation. According to Deming during his lectures in Japan in the early 1950s, the Japanese participants shortened the steps to the now traditional Plan, Do, Check, Act. Deming preferred Plan, Do, Study, Act because 'Study' has connotations in English closer to Shewhart's intent than "Check."

A fundamental principle of the scientific method and PDSA, is iteration - once an hypothesis is confirmed (or negated), executing the cycle again will extend the knowledge further. Repeating the PDSA cycle can bring us closer to the goal, usually a perfect operation and output.

PDSA should be repeatedly implemented in spirals of increasing knowledge of the system that converge on the ultimate goal, each cycle closer than the previous. One can envision an open coil spring, with each loop being one cycle of the Scientific Method - PDSA, and each complete cycle indicating an increase in our knowledge of the system under study. This approach is based on the belief that our knowledge and skills are limited, but improving. Especially at the start of a project, key information may not be known; the PDSA - scientific method - provides feedback to justify our guesses (hypotheses) and increase our knowledge. Rather than enter "analysis paralysis" to get it perfect the first time, it is better to be approximately right than exactly wrong. Certainly, the PDSA approach can bring us closer to our goal through the improved knowledge.

Rate of change - rate of improvement - is a key competitive factor in today's world. PDSA allows for major 'jumps' in performance ('breakthroughs' often desired in a Western approach), as well as Kaizen (frequent small improvements associated with an Eastern approach). A PDSA approach is usually associated with a sizable project involving numerous people's time, and thus managers want to see large 'breakthrough' improvements to justify the effort expended. However, the Scientific Method and PDSA apply to all sorts of projects and improvement activities.

21- It is understood from paragraph 4 that -----.

- 1) while PDSA allows for incremental improvements, it is only applicable to the Eastern Kaizen approach to manufacture
- 2) Kaizen, taking interest in small but frequent betterments, is not the domain for PDSA application
- 3) breakthrough improvements cannot be achieved using the PDSA method
- 4) despite radical differences between the western and eastern approaches, PDSA is invariably applicable to both



- 22- **The effect of "iteration" is -----.**
- 1) repeating a cycle to test a hypothesis
  - 2) achieving the best possible process and product
  - 3) negating the scientific method
  - 4) making alterations in PDSA and the scientific method
- 23- **The justification for PDSA is based on the belief that -----.**
- 1) our knowledge is not perfect initially but may get enhanced through feedbacks
  - 2) it is always better to have a perfectly right or wrong solution at the start of a project
  - 3) increasing our knowledge through experimentation is a case of "analysis paralysis"
  - 4) changing ultimate goals in a project is detrimental and useless
- 24- **What Deming noted about the Japanese was that they -----.**
- 1) had confused breakthrough improvements with changes in manufacturing processes
  - 2) did not identify a statistician's role in closing up the tolerance range
  - 3) reduced the sense of the term 'study' to that of 'check'
  - 4) challenged the scientific method
- 25- **It is understood from paragraph 2 that Deming's PDCA or PDSA is based on ----- .**
- 1) negation of hypotheses
  - 2) a parallelism with the scientific method
  - 3) a statistical approach to manufacturing
  - 4) non-iterative evaluation

### PASSAGE 3:

To lead a better life we need various kinds of products and services, which are produced by human work and shared by all people. Although products are produced by manufacturers in most cases, one that is difficult to produce is land. To produce more products and services with the same number of, or fewer workers or to improve their quality, results in productivity improvement. Engineers, especially those in product design, are required to design in such a way as to improve engineering quality as much as possible in parallel with product quality. If we compete with other companies, our level of quality is expected to exceed those of the other companies. This type of evaluation by management, dubbed benchmarking, consists of comparing one's own company with competitors on the quality. Since product designers are involved in all cost items, they are responsible not only for considering process capability but also for designing product reliability in such a way that a product functions sufficiently over its life span under various environmental conditions. In designing a product, the parameter design method, which is a way of stabilizing product function, helps to broaden a product's tolerances so that it can be manufactured easily. The main objective of quality engineering is to offer a common effective procedure for use by an R&D, design, or manufacturing department to improve productivity. That is, quality engineering takes no responsibility for quality, quality improvement, or productivity. Similarly, a computer is in charge of information processing but it cannot solve problems directly and is merely a tool for the person attempting to solve a problem. A computer cannot itself solve a problem. Another key issue is whether or not we can predict and improve production cost or technical quality in the market prior to mass production or shipping. Market productivity, including product quality, is a way for a corporation to make a profit. To predict market productivity, in addition to the marketability of a product, production cost and functionality must be forecasted.

- 26- According to the passage, the quality of products refers to -----.
- 1) process productivity
  - 2) competitors' productivity
  - 3) land productivity
  - 4) market productivity
- 27- Benchmarking is -----.
- 1) involving in engineering quality and product one
  - 2) considering process capability for designing products
  - 3) assessing company's quality with competitors
  - 4) consisting of marketing processes
- 28- Reliability to be designed in the product is under the responsibility of -----.
- 1) product designer
  - 2) market designer
  - 3) computer designer
  - 4) method designer
- 29- The most important aim of quality engineering is -----.
- 1) broadening a product's tolerances so that it can be consumed easily
  - 2) offering a common effective procedure for use by designing a department to improve productivity
  - 3) taking the responsibility for quality improvement or productivity
  - 4) stabilizing the parameters used for designing methods
- 30- The method using to make the production function robust is -----.
- 1) parameter design
  - 2) engineering design
  - 3) tolerance design
  - 4) reliability design

تحقیق در عملیات (۲و):

۳۱- در یک مسئله تخصیص متوازن، مقادیر حداقل هر سطر و هر ستون ماتریس هزینه‌های A به صورت زیر مشخص شده است. در این صورت مقدار بهینه تابع هدف  $z^*$ ، در کدام گزینه همواره صدق می‌کند؟

$$A = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \begin{matrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \beta_1 & \beta_2 & \dots & \beta_n \end{matrix}$$

$$z^* \geq \min \left\{ \sum_{i=1}^n \alpha_i, \sum_{j=1}^n \beta_j \right\} \quad (۱)$$

$$z^* \leq \min \left\{ \sum_{i=1}^n \alpha_i, \sum_{j=1}^n \beta_j \right\} \quad (۲)$$

$$z^* \leq \max \left\{ \sum_{i=1}^n \alpha_i, \sum_{j=1}^n \beta_j \right\} \quad (۳)$$

$$z^* \geq \max \left\{ \sum_{i=1}^n \alpha_i, \sum_{j=1}^n \beta_j \right\} \quad (۴)$$

۳۲- در مورد دوگان مسئله روبه‌رو، گزینه درست کدام است؟

$$\begin{aligned} \min \quad & z = x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 7x_4 \\ \text{s.t.} \quad & -x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 \geq 5 \\ & 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 \geq 9 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

(۲) مقدار بهینه متناهی دارد.

(۱) بیکران است.

(۴) فاقد جواب شدنی است.

(۳) دارای جواب بهینه چندگانه است.

۳۳- مسئله بهینه‌سازی تک‌متغیره  $\min f(x)$  را برای تابع  $f(x) = \begin{cases} -2x+2 & 0 \leq x < 1 \\ 2x-2 & 1 \leq x < 2 \\ x & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$  به شکل زیر خطی

نموده‌ایم:

$$\begin{aligned} \min \quad & 2\lambda_1 + a\lambda_2 + b\lambda_3 + c\lambda_4 \\ & \lambda_1 \leq z_1, \lambda_2 \leq A, \lambda_3 \leq B, \lambda_4 \leq C \\ & \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 = 1 \\ & z_1 + z_2 + z_3 = 1 \\ & \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4 \geq 0 \\ & z_1, z_2, z_3 \in \{0, 1\}. \end{aligned}$$

آنگاه کدام گزینه می‌تواند صحیح باشد؟

$$(1) \quad A + B = z_1 + 2z_2, \quad a + b = 2$$

$$(2) \quad B + C = z_2 + 2z_3, \quad b + c = 6$$

$$(3) \quad A + B + C = 2z_1 + z_2 + z_3, \quad a + b + c = 6$$

$$(4) \quad A + B + C = z_1 + 2z_2 + 2z_3, \quad a + b + c = 8$$

۳۴- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned} \max \quad & z = 2x_1 + \alpha x_2 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + x_2 \leq \alpha \\ & -x_1 + x_2 \leq -1 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

در صورت وجود، مقدار بهینه مسئله کدام است؟

$$(1) \quad 2\alpha$$

$$(2) \quad 2\alpha \quad \text{یا} \quad \frac{\alpha(\alpha+1)}{2} + 1$$

$$(3) \quad 2 \quad \text{یا} \quad \alpha + 1 + \frac{\alpha(\alpha-1)}{2}$$

$$(4) \quad 2$$



۳۵- ناحیه شدنی با محدودیت‌های  $Ax \geq b$  را که در آن  $A$  یک ماتریس  $m \times n$  با  $m > n$  و  $b$  یک بردار  $m$  بعدی است، با اطلاعات زیر در نظر بگیرید:

$$A = \begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}, \text{Rank}(A) = n, n \times n \text{ یک ماتریس}$$

اگر برای نقطه  $x_0$  داشته باشیم  $A_1 x_0 = b_1$  و  $A_2 x_0 > b_2$ ، آنگاه  $x_0$  چه وضعیتی دارد؟ (فرین یا انتهایی، ترجمه واژه اکستریم (extreme) است)

(۱) نقطه فرین (۲) نقطه مرزی (۳) نقطه ناشدنی (۴) نقطه درونی

۳۶- در یک صفحه  $8 \times 8$  بازی شطرنج، می‌خواهیم یک چیدمان برای بیشترین تعداد مهره وزیر را به نحوی تعیین کنیم که هیچ دومهره‌ای نتوانند یکدیگر را تهدید کنند، یعنی هم‌زمان در یک سطر، یک ستون یا یک قطر (اصلی یا فرعی) واقع نشده باشند. برای یافتن جوابی برای این مسئله از طریق بهینه‌سازی، فرض کنید متغیر صفر و یک  $x_{ij}$  مقدار یک بگیرد، اگر در خانه  $(i, j)$  صفحه شطرنج مهره وزیر قرار داده شود و در غیر این صورت مقدار صفر بگیرد. با فرض  $S = \{1, \dots, 8\}$  می‌توان مدل اولیه زیر را نوشت:

$$\max \sum_{i,j \in S} x_{ij}$$

$$\text{s.t.} \sum_{i \in S} x_{ij} \leq 1, j \in S$$

$$\sum_{j \in S} x_{ij} \leq 1, i \in S$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\}, i, j \in S.$$

آنگاه یکی از محدودیت‌های لازم برای هر  $i, j \in S$  به منظور تکمیل این مدل کدام است؟

$$\sum_{k \in S: k < i, k < j} x_{(i-k)(j-k)} + \sum_{k \in S: k+i \leq 8, k < j} x_{(i+k)(j-k)} \leq 1 \quad (1)$$

$$\sum_{k \in S: k < i, k+j \leq 8} x_{(i-k)(j+k)} + \sum_{k \in S: k+i < 8, k+j < 8} x_{(i+k)(j+k)} \leq 1 \quad (2)$$

$$\sum_{k \in S: k < i, k+j \leq 8} x_{(i-k)(j+k)} + \sum_{k \in S: k+i \leq 8, k < j} x_{(i+k)(j-k)} \leq 1 \quad (3)$$

$$\sum_{k \in S: k < i, k < j} x_{(i-k)(j-k)} + \sum_{k \in S: k+i < 8, k+j < 8} x_{(i+k)(j+k)} \leq 1 \quad (4)$$

۳۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در روش سیمپلکس، هیچ نقطه فرینی تکرار نخواهد شد.
- (۲) اگر یک نقطه فرین بهینه باشد، هر پایه متناظر با آن حتماً شرایط بهینگی را دارد.
- (۳) اگر در یک تکرار روش سیمپلکس، یک متغیر از پایه خارج شود، در تکرار بعدی ممکن است مجدداً وارد پایه شود.
- (۴) اگر در یک تکرار روش سیمپلکس، یک متغیر کمکی داخل پایه باشد و تمام عناصر سطر متناظرش کوچکتر یا مساوی صفر باشند، محدودیت نظیر آن زائد هندسی است.

۳۸- اگر مسئله حمل و نقل متوازن با  $m$  مبدأ و  $n$  مقصد به روش سیمپلکس استاندارد حل شود، تعداد متغیرهای غیر پایه در تابلوی بهینه و حداکثر تعداد عناصر غیر صفر در جواب بهینه به ترتیب برابر کدام است؟

- (۱)  $m+n-1, mn-(n+m)-1$
- (۲)  $m+n-1, m(n-1)-n+1$
- (۳)  $m+n, m(n-1)-n$
- (۴)  $m+n, mn-(n+m)$

۳۹- جدول زیر یکی از جداول میانی روش سیمپلکس برای یک مدل برنامه ریزی خطی با هدف مینیمم سازی است؟

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	
	-۳	۲	۰	۰	۰	-۶	
$x_4$	۳	۱	۰	۱	۰	۹	۳
$x_3$	-۲	-۳	۱	۰	۰	۱	۴
$x_5$	۶	-۲	۰	۰	۱	-۲	۶

در صورتی که در ورود و خروج متغیرها به پایه، نامنفی بودن جواب بعدی لحاظ نشود، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) اگر  $x_2$  وارد پایه شود، در هر صورت مقدار تابع هدف کاهش می یابد.
- (۲) اگر  $x_1$  وارد پایه شود، در هر صورت مقدار تابع هدف افزایش می یابد.
- (۳) اگر  $x_4$  از پایه خارج شود، در هر صورت جواب پایه ای بعدی شدنی است.
- (۴) اگر  $x_5$  از پایه خارج شود، در هر صورت جواب پایه ای بعدی شدنی است.

۴۰- در مورد مجموعه ناتهی  $S = \{x \in \mathbb{R}^n \mid g(x) \leq k\}$  برای یک  $k$  مشخص، می توان گفت:

- (۱) اگر  $S$  محدب باشد،  $g$  می تواند تابعی غیر محدب باشد.
- (۲) اگر  $S$  محدب باشد،  $g$  تابعی محدب است.
- (۳) اگر  $S$  محدب نباشد،  $g$  تابعی مقعر است.
- (۴) اگر  $S$  محدب نباشد،  $g$  می تواند تابعی محدب باشد.

۴۱- برای یافتن جوابی نامنفی ( $x \geq 0$ ) برای دستگاه معادلات  $Ax = b$  با استفاده از روش دوفازی، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر در تابلوی نهایی فاز یک، برخی از متغیرهای مصنوعی با مقدار صفر داخل پایه بمانند، دستگاه دارای محدودیت زائد جبری است.
- (۲) اگر در تابلوی نهایی فاز یک، برخی از متغیرهای مصنوعی با مقدار غیر صفر داخل پایه بمانند، دستگاه ناسازگار است.
- (۳) اگر در تابلوی نهایی فاز یک، برخی از متغیرهای مصنوعی با مقدار غیر صفر داخل پایه بمانند، دستگاه فاقد جواب نامنفی است.
- (۴) اگر در تابلوی نهایی فاز یک، برخی از متغیرهای مصنوعی با مقدار صفر داخل پایه بمانند، دستگاه بی نهایت جواب دارد.



۴۲- فرض کنید  $B$  یک ماتریس معکوس پذیر با عناصر نامنفی باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) تمام عناصر  $B^{-1}$  منفی است. (۲) تمام عناصر  $B^{-1}$  نامنفی است.

(۳) هر سطر  $B^{-1}$  حداقل یک عنصر منفی دارد. (۴) هر سطر  $B^{-1}$  حداقل یک عنصر مثبت دارد.

۴۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد تابع  $f(x)$  که روی  $\mathbb{R}^n$  به طور پیوسته مشتق پذیر مرتبه دوم می‌باشد، درست است؟

•  $x^*$  یک مینیمم یا ماکسیمم محلی برای  $f$  است، اگر به ازای تمام  $d \in \mathbb{R}^n$  داشته باشیم  $d^T \nabla f(x^*) = 0$ .

• اگر  $\nabla f(x^*) = 0$  و ماتریس هشین  $f$  در  $x^*$  نیمه معین مثبت باشد،  $x^*$  لزوماً یک مینیمم محلی برای  $f$  نیست.

• اگر در دو نقطه  $x^*$  و  $y^*$  مقدار  $f$  به طور عمومی کمینه شود و  $f$  تابعی محدب باشد، آنگاه هر ترکیب محدب از  $x^*$  و  $y^*$  نیز مقدار  $f$  را به طور عمومی کمینه می‌کند.

(۱) ۳

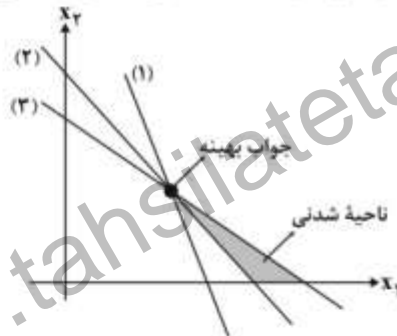
(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) ۰

۴۴- در شکل زیر ناحیه شدنی و جواب بهینه برای نمونه‌ای از مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر نشان داده شده است.

$$\begin{aligned} \min \quad & c^T x \\ & Ax \leq b \\ & x \geq 0. \end{aligned}$$



برای محدودیت  $i$  ام متغیر کمکی کمبود با  $S_i$  و متغیر مصنوعی (در صورت نیاز) با  $R_i$  نمایش داده می‌شود. در این صورت مجموعه متغیرهای پایه در جدول اولیه و در جدول بهینه روش سیمپلکس دوفازی از راست به چپ کدام می‌تواند باشد؟

(۱)  $\{x_1, x_2, S_2\}, \{R_1, R_2, S_3\}$

(۲)  $\{x_1, x_2, S_3\}, \{S_1, S_2, R_2\}$

(۳)  $\{S_1, x_2, x_3\}, \{R_1, S_2, S_3\}$

(۴)  $\{x_1, S_2, S_3\}, \{S_1, R_2, R_3\}$

۴۵- سه مسئله بهینه‌سازی زیر را در نظر بگیرید:

$$A: \max \sum_{i=1}^n d_i x_i$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^n d_i x_i \leq \sum_{i=1}^n d_i$$

$$x_i \in \{0, 1\}, \quad i=1, \dots, n$$

$$B: \min \sum_{i=1}^n d_i y_i$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^n d_i y_i \geq \sum_{i=1}^n d_i$$

$$y_i \in \{0, 1\}, \quad i=1, \dots, n$$

$$C: \min \left| \sum_{i=1}^n d_i x_i - \sum_{i=1}^n d_i y_i \right|$$

$$\text{s.t.} \quad x_i + y_i = 1, \quad x_i, y_i \in \{0, 1\}, \quad i=1, \dots, n.$$

فرض کنید مقادیر بهینه تابع هدف این سه مسئله به ترتیب  $a^*$ ،  $b^*$  و  $c^*$  باشند، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

$$a^* + b^* \leq \sum_{i=1}^n d_i \quad (۱)$$

$$a^* - b^* = 0 \quad (۲)$$

$$a^* - b^* = c^* \quad (۳)$$

$$a^* + b^* = c^* \quad (۴)$$

۴۶- مسئله برنامه‌ریزی عدد صحیح زیر را در نظر بگیرید:

$$\min \quad z = 2x + y$$

$$\text{s.t.} \quad x + 3y \geq 5$$

$$2x + y \geq 6$$

$$x, y \geq 0 \quad \text{صحیح}$$

در صورت حل این مسئله توسط روش صفحات برش گموری، کدام یک از محدودیت‌های زیر معادل یک برش گموری در اولین تکرار این روش است؟ ( $s_1$  و  $s_2$  به ترتیب متغیرهای مازاد محدودیت اول و دوم هستند)

$$y \leq s_1 \quad (۱)$$

$$\frac{4}{5} - s_1 + \frac{2}{5} s_2 \geq \frac{3}{5} \quad (۲)$$

$$x \leq 2 + s_2 \quad (۳)$$

$$\frac{3}{5} - s_1 + \frac{4}{5} s_2 \geq \frac{3}{5} \quad (۴)$$



۴۷- تابع درجه دوم  $f(x) = \frac{1}{2}x^T Qx + q^T x + C$  را در نظر بگیرید که در آن  $Q_{n \times n}$  یک ماتریس متقارن است. در این مورد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) این تابع مقدار کمینه متناهی دارد، اگر و فقط اگر مقدار بیشینه آن نامتناهی باشد.
- (۲) اگر تمامی مقادیر ویژه ماتریس  $Q$  مثبت باشند، این تابع تنها در یک نقطه، بیشینه می‌شود.
- (۳) اگر  $Q$  یک ماتریس نیمه‌معین مثبت باشد، این تابع همیشه دارای مقدار کمینه متناهی است.
- (۴) تنها اگر  $Q$  تکین باشد (دترمینان آن صفر باشد)، امکان کمینه شدن تابع در چند نقطه وجود دارد.

۴۸- گزینه درست کدام است؟

- (۱) حداقل یکی از دو سیستم  $c^T x < 0$  و  $Ax \leq 0$  و سیستم  $y \geq 0$  و  $A^T y + c = 0$  شدنی است.
- (۲) هر دو سیستم  $c^T x < 0$  و  $Ax \leq 0$  و سیستم  $y \geq 0$  و  $A^T y + c = 0$  می‌توانند همزمان ناشدنی باشند.
- (۳) سیستم  $c^T x > 0$  و  $Ax \leq 0$  ناشدنی است اگر و فقط اگر سیستم  $y \geq 0$  و  $A^T y = c$  ناشدنی باشد.
- (۴) سیستم  $c^T x < 0$  و  $Ax \geq 0$  شدنی است اگر و فقط اگر سیستم  $y \geq 0$  و  $A^T y = c$  شدنی باشد.

۴۹- مدل بهینه‌سازی زیر را در نظر بگیرید:

$$\min f(x_1, x_2, x_3, x_4)$$

$$\text{s.t. } x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$$

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

فرض کنید توابع تک‌متغیره  $p_1(y)$ ,  $p_2(y)$ ,  $p_3(y)$  و  $p_4(y)$  برای  $0 \leq y \leq 1$  همواره مقادیری نامنفی کسب می‌کنند، آنگاه اگر تابع هدف  $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$  برابر کدام یک از توابع زیر باشد، امکان حل مسئله فوق با روش برنامه‌ریزی پویا همواره وجود نخواهد داشت؟ (متغیر تصمیم در هر مرحله می‌تواند تنها یکی از  $x_i$  ها باشد).

$$(1) (p_1(x_1) + p_2(x_2))^2 - \sum_{i=1}^4 p_i^2(x_i)$$

$$(2) p_1(x_1) p_2(x_2) + p_3(x_3) p_4(x_4)$$

$$(3) p_1(x_1) p_2(x_2)(p_3(x_3) + p_4(x_4))$$

$$(4) p_1(x_4) + p_2(x_3) p_3(x_2) + p_4(x_1)$$

۵۰- بازی ماتریسی (یا همان بازی دو نفره مجموع - صفر) با ماتریس پیامد  $\begin{pmatrix} a & -b \\ -c & d \end{pmatrix}$  را که در آن  $a, b, c$  و  $d$  همگی اعدادی مثبت هستند را در نظر بگیرید. کدام گزینه در مورد این بازی صحیح است؟

- (۱) بازی فاقد تعادل نش خالص است.
- (۲) بازی فاقد هرگونه تعادل نش (خالص یا مخلوط) است.
- (۳) ارزش انتظاری بازی برابر  $ad - bc$  است.
- (۴) در تعادل نش یک بازیکن دارای استراتژی خالص و دیگری دارای استراتژی مخلوط است.

تئوری احتمال و آمار مهندسی:

۵۱- ظرفی شامل ۵ مهره سفید و ۶ مهره سبز غیرمتمايز است. دو مهره به تصادف و بدون جایگذاری انتخاب و بدون رؤیت رنگ آن کنار می گذاریم و مهره سوم را به تصادف از ظرف انتخاب می کنیم. احتمال اینکه مهره سبز انتخاب شود، کدام است؟

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| $\frac{25}{99}$ (۱) | $\frac{53}{99}$ (۲) |
| $\frac{6}{11}$ (۳)  | $\frac{5}{11}$ (۴)  |

۵۲- فرض کنید نقطه X به تصادف روی محور افقی و در فاصله  $[0, a]$  و نقطه Y به تصادف روی محور عمودی و در فاصله  $[0, b]$  اختیار شوند. احتمال اینکه مساحت مثلث قائم الزاویه حادث از انتخاب دو نقطه، کمتر از  $\frac{1}{4}ab$  باشد، کدام است؟

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

۵۳- یک سیستم رادار در صورت وجود هواپیما با احتمال  $0.9$  هشدار می دهد و حتی اگر هواپیمایی موجود نباشد ممکن است با احتمال  $0.05$  هشدار اشتباه بدهد. اگر هواپیما با احتمال  $0.2$  در آن ناحیه وجود داشته باشد، به طور متوسط پس از چند هشدار اولیه، هشدار صحیح مشاهده می شود؟

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| $\frac{11}{9}$ (۱) | $\frac{10}{9}$ (۲) |
| $\frac{12}{9}$ (۳) | $\frac{13}{9}$ (۴) |

۵۴- فرض کنید متغیر تصادفی X دارای توزیع نمایی با میانگین  $\lambda$  باشد. اگر m میانه X باشد، مقدار  $P_{\lambda}(X > \frac{m}{2})$  کدام است؟

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| $1 - \frac{1}{2} \ln 2$ (۱) | $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) |
| $\frac{1}{2} \ln 2$ (۳)     | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)     |

۵۵- سه عدد به تصادف در بازه صفر و یک انتخاب می شوند. احتمال اینکه میانه اعداد به تصادف انتخاب شده، بیشتر از  $\frac{1}{4}$  باشد، کدام است؟

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| $\frac{25}{32}$ (۱) | $\frac{26}{32}$ (۲) |
| $\frac{27}{32}$ (۳) | $\frac{28}{32}$ (۴) |



۵۶- فرض کنید  $X \sim P(1)$  و  $Y \sim P(2)$  دو متغیر تصادفی مستقل از هم باشند. مقدار  $P(X=1 | \frac{X+Y}{2} = 2)$  ،

کدام است؟

$\frac{8}{27}$  (۲)

$\frac{19}{27}$  (۴)

$\frac{32}{81}$  (۱)

$\frac{8}{81}$  (۳)

۵۷- فرض کنید  $X$  یک متغیر تصادفی با تابع توزیع زیر باشد. مقدار  $E(X)$  کدام است؟

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x}{2}, & 0 \leq x < 1 \\ \frac{2}{3}, & 1 \leq x < 2 \\ \frac{11}{12}, & 2 \leq x < 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

$\frac{1}{4}$  (۱)

$\frac{5}{12}$  (۲)

$\frac{11}{12}$  (۳)

$\frac{14}{12}$  (۴)

۵۸- فرض کنید  $X$  نمایانگر زمان لازم بر حسب ساعت برای تعمیر و تعویض کمپرسور یخچال توسط تعمیرکار در منزل با تابع احتمال زیر باشد. اگر صورت حساب هر مشتری شامل ۵۰۰۰۰ تومان، بهای کمپرسور به علاوه دستمزد تعمیرکار به ازای هر ساعت ۱۰۰۰۰ تومان باشد، متوسط پرداختی هر مشتری برای تعویض و تعمیر یخچال در منزل چند تومان است؟

$X$ (بر حسب ساعت)	۱	۲	۳	۴
$f(x)$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

۶۵۰۰۰ (۱)

۷۱۰۰۰ (۲)

۷۵۰۰۰ (۳)

۸۰۰۰۰ (۴)

۵۹- فرض کنید  $X$  و  $Y$  دو متغیر تصادفی با تابع چگالی احتمال توأم زیر باشند. اگر  $B = \{(x,y) : x+y > 2\}$  باشد. مقدار  $E(Y|B)$  کدام است؟

$$f(x,y) = \frac{1}{6}, 0 \leq x \leq 3, 0 \leq y \leq 2$$

- (۱)  $\frac{3}{7}$   
 (۲)  $\frac{6}{7}$   
 (۳)  $\frac{7}{6}$   
 (۴)  $\frac{7}{3}$

۶۰- فرض کنید  $X$  و  $Y$  دو متغیر تصادفی مستقل با میانگین و واریانس یکسان و برابر با یک باشند. مقدار ضریب همبستگی بین  $XY$  و  $X+Y$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{\frac{1}{2}}$   
 (۲)  $\sqrt{\frac{2}{5}}$   
 (۳)  $\sqrt{\frac{3}{4}}$   
 (۴)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$

۶۱- فرض کنید طول عمر یک لامپ دارای توزیع نمایی با میانگین  $\frac{1}{\lambda}$  و  $\lambda$  خود دارای توزیع نمایی با میانگین ۱ باشد. اگر یک لامپ آزمایش شود، احتمال اینکه طول عمر لامپ در بازه ۱ تا ۲ باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$   
 (۲)  $\frac{1}{4}$   
 (۳)  $\frac{1}{6}$   
 (۴)  $\frac{1}{\lambda}$

۶۲- فرض کنید  $Y \sim \text{Exp}(1)$  و  $X|Y=y \sim P(y)$  باشد، مقدار  $E(e^{-Y} | X=1)$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$   
 (۲)  $\frac{3}{4}$   
 (۳)  $\frac{4}{9}$   
 (۴)  $\frac{9}{10}$

۶۳- فرض کنید  $\frac{1}{\lambda}$  باشد. برآورد ماکزیمم درستنمایی  $E_{\lambda}(X | X > 2)$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{5}$   
 (۲)  $\frac{2}{8}$   
 (۳)  $\frac{3}{1}$   
 (۴)  $\frac{3}{25}$

۶۴- اگر یک نمونه تصادفی ۲۵ تایی از یک جامعه نرمال با واریانس  $\sigma^2 = 6$  باشد، احتمال اینکه واریانس نمونه  $S^2$

بزرگتر از ۹/۱ باشد، کدام است؟  $(S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2)$

- (۱)  $0.05$   
 (۲)  $0.01$   
 (۳)  $0.95$   
 (۴)  $0.99$



۶۵- برای انجام آزمون  $H_0: \mu = 1$  در برابر  $H_1: \mu = 3$  براساس یک نمونه تصادفی ۹ تایی از جمعیتی با توزیع  $N(\mu, 9)$ ، ناحیه بحرانی به صورت  $\bar{x} \geq k$  است. اگر توان آزمون برابر ۰/۹۵ باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱) ۱/۲۸۵
- (۲) ۱/۳۵۵
- (۳) ۲/۲۸۵
- (۴) ۲/۳۵۵

۶۶- تولیدکننده نوعی چسب صنعتی ادعا می‌کند که متوسط قدرت چسبندگی چسب‌های تولیدی او ۱۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع با انحراف معیار ۱ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع است. با نرمال فرض کردن قدرت چسبندگی این نوع چسب و براساس یک نمونه تصادفی ۳۶ تایی، میانگین و انحراف معیار نمونه‌ای به ترتیب ۱۲/۵ و ۱/۲ محاسبه شده است. چنانچه این ادعا با اطمینان ۹۵٪ مورد آزمون قرار گیرد، احتمال ارتکاب خطای نوع اول کدام است؟

- (۱) ۰/۰۲۵
- (۲) ۰/۰۵
- (۳) ۰/۱۰
- (۴) ۰/۱۶

۶۷- فرض کنید  $X_i \sim N(\theta_i, 1)$ ،  $i = 1, 2, 3$  سه متغیر تصادفی مستقل از هم باشند. برای آزمون  $H_0: \theta_i = 0, i = 1, 2, 3$  در مقابل  $H_1: \theta_1^2 + \theta_2^2 + \theta_3^2 > 0$ ، اگر ناحیه بحرانی به فرم  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \geq k$  باشد، مقدار  $k$  در سطح معنی‌داری ۵ درصد کدام است؟

- (۱) ۰/۱۰۳
- (۲) ۰/۳۵۲
- (۳) ۶/۲۵۱
- (۴) ۷/۸۱۵

۶۸- فرض کنید  $X$  دارای تابع احتمال زیر باشد. برای آزمون  $H_0: \theta = 1$  در مقابل  $H_1: \theta = 0$ ، اگر ناحیه بحرانی به صورت  $\{3, 4, 1\}$  باشد. توان آزمون کدام است؟

$x$	۱	۲	۳	۴
$f_{\theta}(x)$	$\frac{\theta}{4}$	$\frac{3-\theta}{4}$	$\frac{1-\theta}{4}$	$\frac{\theta}{4}$

- (۱) ۰
- (۲)  $\frac{1}{4}$
- (۳)  $\frac{3}{4}$
- (۴) ۱

۶۹- یک شرکت توزیع‌کننده نوعی کرم ضد آفتاب مدعی است که مصرف این کرم در بهار و پاییز یکسان و دو برابر زمستان و در تابستان سه برابر زمستان است. اگر در یک بررسی آماری از ۸۰۰ نفر میزان مصرف به صورت زیر گزارش شود، مقدار آماره آزمون کدام است؟

	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
$O_i$	۱۹۰	۳۲۰	۱۹۵	۹۵

- (۱)  $\frac{35}{24}$
- (۲)  $\frac{53}{24}$
- (۳)  $\frac{57}{24}$
- (۴)  $\frac{61}{24}$

۷۰- در مدل رگرسیون خطی  $y_i = Bx_i + \varepsilon$  دو برآوردکننده برای B به صورت زیر معرفی شده است. کدام مورد صحیح است؟

$$b_1 = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2}, \quad b_2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) y_i}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

- (۱) هر دو برآوردکننده برای B نارایب هستند.
- (۲) فقط  $b_1$  برای B نارایب است.
- (۳) فقط  $b_2$  برای B نارایب است.
- (۴) هیچ کدام برای B نارایب نیست.

دروس تخصصی (طرح ریزی واحدهای صنعتی، کنترل کیفیت آماری، برنامه ریزی و کنترل پروژه، برنامه ریزی و کنترل تولید و موجودی‌ها، اقتصاد مهندسی):

۷۱- اگر در الگوریتم CRAFT برای جابه‌جایی دو بخش، فرض مشابه بودن مساحت دو بخش یا هم‌مرز بودن دو بخش در نظر گرفته نمی‌شود، چه اتفاقی رخ می‌داد؟

- (۱) در بعضی از مواقع با جابه‌جایی دو بخش، شکل بعضی از بخش‌های دیگر هم تغییر پیدا می‌نمود.
- (۲) تعداد کمی از بخش‌ها امکان جابه‌جایی پیدا می‌کردند.
- (۳) چارچوب کلی چیدمان تغییر پیدا می‌کرد.
- (۴) محاسبه گشتاور در طرح جدید امکان‌پذیر نبود.

۷۲- چهار محصول A, B, C و D با فرایندهای زیر در یک کارگاه تولید می‌شوند. اگر بخش‌های تولیدی در راستای یک خط مستقیم و به ترتیب انبار، برش، تراش، پرس، جوش و بسته‌بندی در سطح کارگاه استقرار داشته باشند، کارایی طرح استقرار موجود چقدر است؟

محصول	فرایند
A	انبار ← برش ← تراش ← جوش ← بسته‌بندی
B	انبار ← برش ← تراش ← بسته‌بندی
C	انبار ← برش ← جوش ← پرس ← بسته‌بندی
D	انبار ← پرس ← تراش ← جوش ← بسته‌بندی

- (۱) ۶۶٪ (۲) ۷۱٪ (۳) ۷۷٪ (۴) ۸۲٪

۷۳- وقتی لازم است خط مونتاژ بالانس گردد، بهتر است این فرایند بالانس با کدام مورد شروع شود؟

- (۱) معرفی قواعد و اصول تخصیص وظایف
- (۲) محاسبه حداقل تعداد موردنیاز ایستگاه‌های کاری
- (۳) تخصیص وظایف به ایستگاه‌های کاری
- (۴) تعیین زمان سیکل موردنیاز

۷۴- جدول رابطه فعالیت‌ها و مساحت مربوط به ۵ بخش به صورت زیر است. اگر از الگوریتم CORELAP برای استقرار بخش‌ها در چیدمان استفاده شود، سومین بخشی که برای استقرار در چیدمان انتخاب خواهد شد، کدام بخش است؟

بخش	مساحت		بخش است؟
۱	۱۰۰	A	۱ (۱)
۲	۲۰۰	I U	۳ (۲)
۳	۲۰۰	E U O	۴ (۳)
۴	۱۰۰	I E	۵ (۴)
۵	۳۰۰	E O	

۷۵- برای حمل ۱۲۰ جعبه در فاصله ۵۰ متری، دو سیستم حمل و نقل دستی و نقاله‌ای مطرح است. سیستم دستی ظرفیت یک جعبه در هر انتقال را دارد. اگر زمان بارگیری و تخلیه یک جعبه به طور متوسط برابر با ۰/۲۵ دقیقه باشد و سرعت راه رفتن به طور متوسط در انتقال دستی ۵۰ متر در هر دقیقه و در انتقال نقاله‌ای قابل اغماض در نظر گرفته شود، زمان انجام کار در سیستم‌های حمل و نقل نقاله‌ای و دستی، به ترتیب چند دقیقه است؟

- (۱) ۲۰۰, ۵۰
- (۲) ۶۰, ۶۰
- (۳) ۳۰۰, ۶۰
- (۴) ۳۰۰, ۱۰۰

۷۶- برای تولید قطعه‌ای که طی سه مرحله تولید می‌شود، اطلاعات زیر در دسترس است. چه میزان مواد اولیه بایستی به این فرایند در روز وارد شود تا بتوان ۵۰۰ عدد قطعه سالم تولید نمود؟

مراحل	زمان در دسترس (ساعت)	زمان تولید هر قطعه (دقیقه)	زمان تنظیم min/day	زمان متوسط خرابی min/day	درصد ضایعات
A	۸	۴	۲۰	۴۰	۵
B	۸	۶	۲۵	۳۵	۶
C	۸	۱۰	۱۵	۱۵	۴

- (۱) ۵۷۰
- (۲) ۵۸۵
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۶۱۵



۷۷- قرار است چهار محصول که فرایند تولیدی آنها به صورت زیر است در یک کارگاه که به صورت زیر بلوک بندی شده است، تولید شوند. اگر میزان تولید روزانه هر کدام از چهار محصول یکسان باشد، چیدمان بخش های شش گانه تولیدی A، B، C، D، E و F در کارگاه چگونه باشد که میزان هزینه حمل و نقل کمینه شود؟

۱) A-C-B-F-E-D

۲) C-A-B-D-B-F

۳) A-B-D-C-D-F

۴) B-C-E-D-A-C

۱	۲	۳
۴	۵	۶

B	E	F	(۲)
A	C	D	

A	B	D	(۱)
E	C	F	

C	B	E	(۴)
D	A	F	

A	B	E	(۳)
C	D	F	

۷۸- فرض کنید بخواهیم تعداد بهینه ماشین های اختصاص یافته به اپراتوری را محاسبه کنیم. جدول زیر اطلاعات لازم را در اختیار ما قرار می دهد. در صورتی که بخواهیم اپراتور به طور کامل کار کند، زمان سیکل چند ثانیه خواهد بود؟

۲۵ ثانیه	زمان راه اندازی و تنظیم
۲۵ ثانیه	زمان بار گذاری
۴ دقیقه	زمان عملیات ماشین
۲۰ ثانیه	زمان بازرسی
۱۰ ثانیه	زمان بسته بندی
۱۵ ثانیه	زمان تخلیه

۳۰۵ (۲)

۲۸۵ (۱)

۳۸۰ (۴)

۳۳۵ (۳)

۷۹- برای تولید قطعه ای ۵ ماشین با ضریب استفاده ۰/۸۸ خریداری شده است. اگر زمان تولید هر قطعه ۳۰ دقیقه باشد و در طول هفته ۳ بار آماده سازی با زمان های ۴، ۵ و ۷ ساعت، در مجموع برای همه ماشین ها وجود داشته باشد، تعداد قطعات تولیدی در طول یک هفته کدام است؟ (هر هفته ۵ روز کاری و هر روز ۸ ساعت کاری فرض شود.)

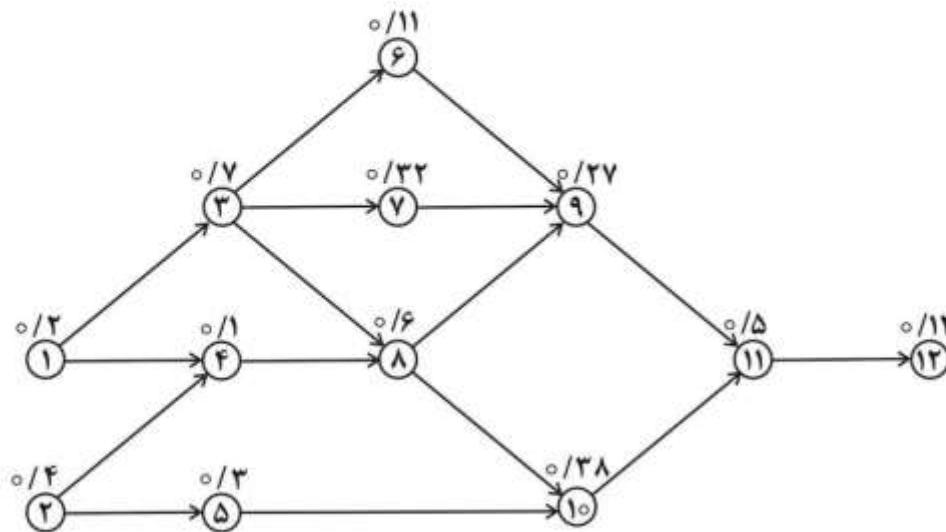
۴۸۰ (۱)

۵۴۰ (۲)

۶۲۰ (۳)

۸۴۰ (۴)

۸۰- اگر نمودار تقدم و تاخر مونتاژ یک محصول مطابق نمودار زیر باشد، تعداد ایستگاه‌های کاری به روش LCR چه تعداد است؟ زمان سیکل برابر ۱ ساعت برای مونتاژ هر محصول است. (زمان‌ها بر حسب ساعت می‌باشد)



- ۶ (۱)
- ۵ (۲)
- ۴ (۳)
- ۳ (۴)

۸۱- برای کنترل میانگین و پراکندگی فرایند تولید نوعی قطعه برقی از نمودارهای کنترل  $\bar{X}$  و R با حدود ۳ انحراف معیار و اندازه نمونه ۴ تایی استفاده می‌شود. میانگین فرایند در مقدار اسمی ۲۵ اهم و پراکندگی آن در مقدار اسمی یک اهم کنترل می‌شود. فرایند تحت کنترل آماری است، لیکن در یک لحظه میانگین فرایند به نقطه ۲۴ اهم تغییر می‌کند ولی پراکندگی تحت کنترل باقی می‌ماند. احتمال تقریبی عدم کشف این تغییر در میانگین، کدام است؟

- ۰/۰۲۵ (۱)
- ۰/۱۶ (۲)
- ۰/۷۵ (۳)
- ۰/۸۴ (۴)

۸۲- چنانچه میانگین فرایند در سؤال ۸۱ به نقطه ۲۴/۵ اهم تغییر کند ولی پراکندگی ثابت بماند، انتظار می‌رود تقریباً در چندمین بار نمونه‌گیری پس از ایجاد تغییر در میانگین بتوان آن را شناسایی کرد؟

- ۲ (۱)
- ۶ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۴۰ (۴)

۸۳- حدود مشخصات فنی قطر داخلی سیلندری  $200 \pm 6$  میلی‌متر است. با توجه به حساسیت قطر داخلی این محصول، از حدود کنترل دو انحراف معیار برای کنترل میانگین و پراکندگی فرایند تولید استفاده می‌شود. میانگین فرایند ۲۰۱ میلی‌متر و واریانس آن ۴ میلی‌متر مربع برآورد شده است. شاخص قابلیت فرایند، کدام است؟

- ۰/۵ (۱)
- ۰/۷۵ (۲)
- ۱/۰ (۳)
- ۱/۵ (۴)

۸۴- برای کنترل نسبت اقلام نامنطبق در یک فرایند، از یک نمودار کنترل P با اندازه نمونه ۱۰۰ و حدود کنترل  $UCL = 0.025$  و  $LCL = 0.005$  استفاده می‌شود. چنانچه متوسط تعداد اقلام نامنطبق واقعی در هر صد محصول ۲ عدد باشد، با استفاده از تقریب پواسون برای دو جمله‌ای، احتمال تشخیص این امر در دومین بار نمونه‌گیری، کدام است؟

$$(1) 1 - 5e^{-2} + 25e^{-4}$$

$$(2) 5e^{-2} - 25e^{-4}$$

$$(3) 1 - 5e^{-2}$$

$$(4) 5e^{-2}$$

۸۵- در یک طرح نمونه‌گیری پذیرش، ۱۰٪ انباشته به‌عنوان نمونه مورد بازرسی ۱۰۰٪ قرار می‌گیرد. چنانچه ۱٪ و یا کمتر از آن معیوب شناخته شود، انباشته پذیرفته و در غیر این صورت رد می‌شود. انباشته‌های رد شده مورد بازرسی ۱۰۰٪ قرار می‌گیرند. چنانچه انباشته‌های ۱۰۰۰ تایی که برای بازرسی عرضه می‌شوند شامل ۲۰ معیوب باشند، با استفاده از تقریب مناسب، احتمال رد انباشته براساس طرح نمونه‌گیری پیشنهادی چقدر است؟

$$(1) 1 - 3e^{-2}$$

$$(2) 3e^{-2}$$

$$(3) 1 - \frac{3}{4}e^{-2}$$

$$(4) \frac{3}{4}e^{-2}$$

۸۶- سؤال ۸۵ را در نظر بگیرید. چنانچه LTPD برابر ۲ درصد باشد، با اجرای طرح نمونه‌گیری پذیرش پیشنهادی، ریسک مصرف‌کننده چقدر می‌شود؟

$$(1) 1 - 3e^{-2}$$

$$(2) 1 - 5e^{-2}$$

$$(3) 3e^{-2}$$

$$(4) 5e^{-2}$$

۸۷- یک مشخصه کیفی دارای توزیع نرمال با انحراف معیار ۴ و حدود مشخصه  $50 \pm 20$  است. مهندس کیفیت مایل است برای کنترل میانگین این مشخصه یک نمودار کنترل طراحی کند؛ به‌طوری که اگر درصد اقلام نامنطبق ۰/۰۱ باشد، احتمال اینکه نقطه‌ای در داخل حدود آن قرار گیرد، ۰/۹ شود. اگر از اندازه نمونه‌های ۴ تایی استفاده شود، مشخصات این نمودار، کدام است؟  $Z_{0.95} = 1.645$ ,  $Z_{0.995} = 2.575$

$$(1) UCL_{\bar{x}} = 63, CL_{\bar{x}} = 59.7, LCL_{\bar{x}} = 56.4$$

$$(2) UCL_{\bar{x}} = 65, CL_{\bar{x}} = 62, LCL_{\bar{x}} = 59$$

$$(3) UCL_{\bar{x}} = 58, CL_{\bar{x}} = 50, LCL_{\bar{x}} = 42$$

$$(4) UCL_{\bar{x}} = 58.7, CL_{\bar{x}} = 50.7, LCL_{\bar{x}} = 42.7$$

۸۸- میانگین یک مشخصه کیفی محصولی به‌وسیله نمودار کنترل  $\bar{X}$  با حدود سه انحراف معیار کنترل می‌شود. اگر این نمودار شرایط تحت کنترل را نشان دهد، در این صورت تقریباً همه محصولات تولیدی:

(۱) در داخل حدود کنترل نمودار  $\bar{X}$  هستند. (۲) در داخل حدود طبیعی قرار دارند.

(۳) حدود مشخصات را رعایت می‌کنند. (۴) حدود مشخصات را رعایت نمی‌کنند.



۸۹- دو نمودار کنترل  $p$  و  $np$  را در نظر بگیرید که برای هر دو ی آن‌ها اندازه نمونه  $n$  است و از حدود کنترل سه انحراف معیار استفاده می‌شود. عملکرد این دو نمودار با استفاده از شاخص متوسط طول دنباله مدنظر است. متوسط طول دنباله در شرایط تحت کنترل آماری را  $ARL_0$  و در شرایط نبود کنترل آماری را  $ARL_1$  می‌نامیم. در این مورد، کدام گزینه درست کدام است؟

- (۱) بر پایه  $ARL_0$  هر دو نمودار یکسان عمل می‌کنند ولی بر پایه  $ARL_1$  نمودار  $p$  عملکرد بهتری دارد.
- (۲) عملکرد نمودار کنترل  $p$  بر پایه  $ARL_0$  و همچنین  $ARL_1$  بهتر از نمودار کنترل  $np$  است.
- (۳) عملکرد نمودار کنترل  $np$  بر پایه  $ARL_0$  و همچنین  $ARL_1$  بهتر از نمودار کنترل  $p$  است.
- (۴) عملکرد این دو نمودار کنترل بر پایه  $ARL_0$  و  $ARL_1$  یکسان است.

۹۰- مشخصه کیفیتی  $X$  در شرایط تحت کنترل دارای توزیع نرمال با میانگین  $\mu$  و انحراف معیار  $\sigma$  است. از نمودار کنترل  $\bar{X}$  با اندازه نمونه  $n$  و حدود کنترل  $\mu \pm L\sigma/\sqrt{n}$  برای پایش این مشخصه استفاده می‌شود. در رابطه با هر نقطه روی این نمودار کنترل  $\bar{X}$ ، گزینه صحیح، کدام است؟

- (۱) احتمال خطای نوع اول فقط به  $n$  بستگی دارد.
- (۲) احتمال خطای نوع اول فقط به  $L$  بستگی دارد.
- (۳) احتمال خطای نوع دوم فقط به  $n$  بستگی دارد.
- (۴) احتمال خطای نوع دوم فقط به  $L$  بستگی دارد.

۹۱- فعالیت‌های یک پروژه به همراه زمان اجرای آنها در حالت نرمال و ضریب هزینه فشرده‌سازی آنها در جدول زیر داده شده است. اگر ۳۰ واحد پول جهت فشرده‌سازی زمان پروژه در اختیار باشد، کوتاه‌ترین زمان تکمیل پروژه چقدر است؟

فعالیت	A	B	C	D	E
پیش‌نیاز	-	-	A	A, B	C
زمان نرمال	۸	۱۰	۳	۷	۷
ضریب هزینه	۸	۸	۸	۱۰	۵
زمان فشرده	۸	۸	۲	۵	۵

- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۷
- (۴) ۱۸

۹۲- گانت چارت زیر مربوط به یک پروژه بدون در نظر گرفتن محدودیت منابع آن است. ستون‌های ES و LS به ترتیب زودترین و دیرترین زمان شروع هر فعالیت را نشان می‌دهند؛ همچنین D نشان‌دهنده زمان فعالیت‌ها می‌باشد. اگر فرض کنیم تمام منابع مورد نیاز یک فعالیت در ابتدای شروع آن فعالیت تأمین شود و همچنین با فرض اینکه شروع پروژه در ابتدای دوره ۱ بوده و در آن زمان، ۵۰ کیلو مصالح در انبار موجود باشد و از دوره ۲ به بعد هر دوره ۵۰ کیلو به این مقدار اضافه شود، در این صورت زمان شروع اجرای فعالیت E ابتدای کدام دوره است؟

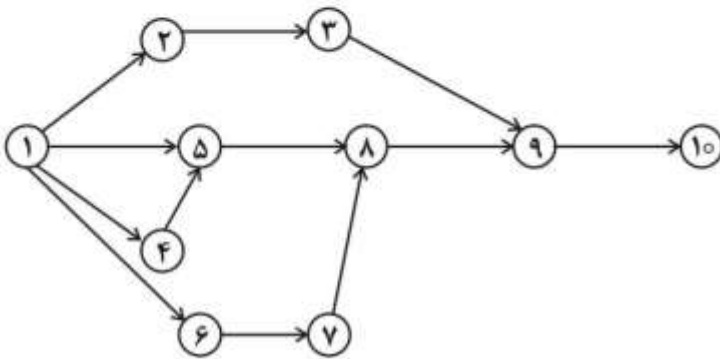
فعالیت	ES	LS	D	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	مصالح	
A	۱	۱	۵														۵۰
B	۱	۵	۲														۵۰
C	۶	۶	۴													۱۵۰	
D	۶	۸	۲													۲۰۰	
E	۶	۷	۳													۱۰۰	
F	۱۰	۱۰	۳													۵۰	
G	۹	۱۰	۳													۵۰	

- (۱) ۶
- (۲) ۷
- (۳) ۸
- (۴) ۹

۹۳- کدام گزینه در مورد روش ارزش کسب شده، صحیح نمی‌باشد؟

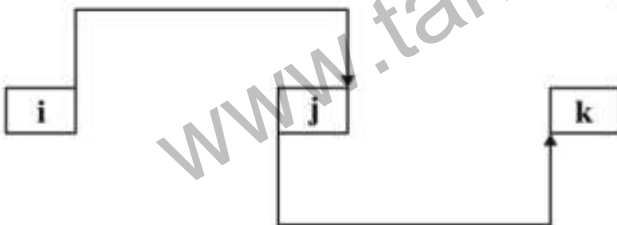
- (۱) هر چه به انتهای پروژه نزدیک می‌شویم، SPI به سمت یک نزدیک می‌شود.
- (۲) روش ارزش حاصله، کنترل عملکرد زمان و هزینه را به‌عهده دارد.
- (۳) هر چه از شروع پروژه می‌گذرد، شاخص CPI از یک دورتر می‌شود.
- (۴) همهٔ موارد صحیح است.

۹۴- شبکهٔ پرت (PERT) یک پروژه به‌صورت زیر است. میانگین و واریانس گره ۱۰ در بازهٔ اطمینان صفر تا ۱۰۰ به‌ترتیب ۲۴ و ۲/۵۵ شده است. کلیهٔ فعالیت‌های پروژه دارای زمان احتمالی است. اگر با تغییر روش اجرا، فعالیت‌های ۴-۱ و ۵-۴ حذف شوند، بعد از انجام مجدد محاسبات، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) متوسط زودترین زمان اجرای پروژه، از ۲۴ کمتر و واریانس آن از ۲/۵۵ بیشتر خواهد شد.
- (۲) متوسط زودترین زمان اجرای پروژه، بیشتر از ۲۴ نخواهد شد و واریانس آن ممکن است از ۲/۵۵ بیشتر شود.
- (۳) واریانس زودترین زمان تکمیل پروژه، از ۲/۵۵ کمتر و میانگین آن از ۲۴ بیشتر خواهد شد.
- (۴) متوسط زودترین زمان اجرای پروژه و واریانس آن، به‌ترتیب از ۲۴ و ۲/۵۵ کمتر خواهد شد.

۹۵- شناوری مستقل فعالیت j از کدام رابطه به‌دست می‌آید؟



- $ES_j =$  زودترین زمان شروع فعالیت j ام
- $SS_{jk} =$  حداقل فاصلهٔ زمانی بین شروع فعالیت j ام و فعالیت k ام
- $LF_j =$  دیرترین زمان پایان فعالیت j ام
- $FF_{jk} =$  حداقل فاصلهٔ زمانی بین پایان فعالیت j ام و فعالیت k ام
- $d_j =$  مدت زمان انجام فعالیت j ام
- $IF_j =$  شناوری مستقل فعالیت j ام

$$IF_j = \max \left\{ 0, (LS_k - SS_{jk}) - (LF_i - FF_{ij}) + d_j \right\} \quad (۱)$$

$$IF_j = \max \left\{ 0, (ES_k - SS_{jk}) - (LF_i + FF_{ij}) - d_j \right\} \quad (۲)$$

$$IF_j = \max \left\{ 0, (LS_k - SS_{jk}) - (LF_i + FF_{ij}) - d_j \right\} \quad (۳)$$

$$IF_j = \max \left\{ 0, (ES_k - SS_{jk}) - (LF_i + FF_{ij}) + d_j \right\} \quad (۴)$$

۹۶- پروژه‌ای را با مشخصات جدول زیر در نظر بگیرید، به طوری که روابط پیش‌نیازی آن به صورت زیر است:

$$S_{AS}^{\max} (+۴) \text{ و } S_{AS}^{\min} (+۲), F_{ASB}^{\max} (+۱), S_{ASB}^{\min} (+۲)$$

همچنین کل منبع در دسترس در طول هر هفته ۴ واحد و زمان مقرر شده برای تحویل پروژه، انتهای هفته هشتم است. اگر بدانیم فعالیت A در انتهای هفته دوم شروع به انجام می‌شود و با توجه به اینکه به‌کارگیری هر منبع جدید در هر هفته ۵۰۰,۰۰۰ تومان هزینه در بر داشته باشد، کدام گزینه را به مدیر پروژه پیشنهاد می‌کنید که حداقل افزایش هزینه را داشته و پروژه در حداقل زمان ممکن انجام شود؟

فعالیت	زمان (هفته)	میزان منبع کاری موردنیاز در واحد زمان
A	۳	۲
B	۲	۳
C	۲	۲

- (۱) تأمین یک منبع اضافی در ابتدای هفته ششم و هفتم
- (۲) تأمین یک منبع اضافی در ابتدای هفته هفتم
- (۳) تأمین یک منبع اضافی در ابتدای هفته چهارم
- (۴) این مسئله جواب قابل قبول ندارد.

۹۷- مدیر پروژه زیر به دنبال اتمام پروژه با حداقل هزینه می‌باشد، به طوری که مدت زمان انجام فعالیت ۳-۴ متغیر و قابل تنظیم است.

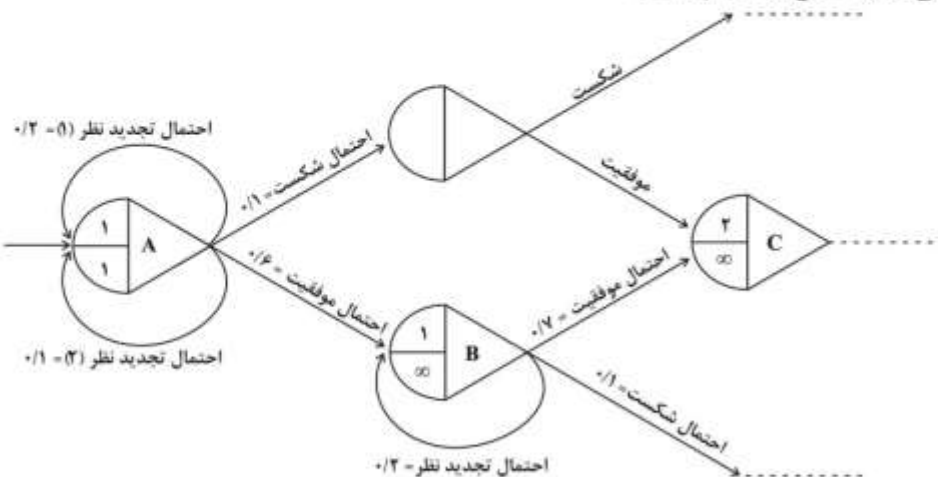
فعالیت	۱-۲	۱-۳	۲-۳	۲-۴	۳-۴
زمان	۷	۳	۴	۲	d
هزینه‌های مستقیم فعالیت‌ها	۴۰	۱۰۰	۲۰	۶۰	$\frac{۲۰۰۰}{d}$

همچنین مدیر پروژه متعهد شده است که این پروژه را در ۱۱ واحد زمانی تحویل کارفرما دهد و به ازای هر روز تأخیر ۵۰۰ واحد پولی جریمه پرداخت کند. در این صورت حداقل زمان انجام پروژه و هزینه پروژه به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۲۲۲۰, ۱۳
- (۲) ۲۷۲۰, ۱۲
- (۳) ۲۱۲۰, ۱۴
- (۴) ۲۴۲۰, ۱۵

۹۸- شبکه GERT زیر را در نظر بگیرید که احتمال موفقیت و شکست و تجدیدنظرهای هر گره را نشان می‌دهد.

احتمال موفقیت رویداد B ( $P_B$ ) و C ( $P_C$ ) کدام است؟



- (۱)  $P_B = ۰/۷, P_C = ۱$
- (۲)  $P_B = ۰/۷, P_C = ۰$
- (۳)  $P_B = ۰/۶, P_C = ۰$
- (۴)  $P_B = ۰/۶, P_C = ۱$



۹۹- اگر بودجه یک پروژه مطالعاتی برابر با ۲۵۰۰ واحد پولی در نظر گرفته شده و در مقطع گزارش گیری از پروژه، پیشرفت واقعی ۳۰٪ و پیشرفت برنامه‌ای برابر با ۴۰٪ باشد، با فرض اینکه ۱۲۰۰ واحد پول تا مقطع گزارش گیری به صورت واقعی هزینه شده باشد، گزینه درست کدام است؟

(۱) شاخص عملکرد هزینه‌ای برابر با یک است. (۲) شاخص عملکرد زمانی برابر با ۰/۸۲۵ است.

(۳) شاخص عملکرد زمانی برابر با یک است. (۴) شاخص عملکرد هزینه‌ای برابر با ۰/۸۲۵ است.

۱۰۰- یک پروژه متشکل از ۹ فعالیت A تا I است که روابط پیش نیازی آن در جدول زیر داده شده است. شبکه برداری این پروژه شامل حداقل چند فعالیت مجازی است؟

فعالیت	A	B	C	D	E	F	G	H	I
پیش‌نیاز مستقیم	-	-	B	-	-	A, C, E	D, E, F	A, C, E	A, D

۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۱۰۱- مقدار سفارش کلایی برابر ۵۰۰ واحد است. کل هزینه‌های سفارش‌دهی این کالا ۶۰۰۰ تومان در سال و کل هزینه‌های نگهداری آن ۱۰۰۰ تومان در سال برآورد شده است. چنانچه مقدار سفارش این کالا از ۵۰۰ واحد به ۱۰۰۰ واحد افزایش یابد، جمع هزینه‌های موجودی آن نسبت به حالت قبل:

(۱) ۲۵٪ افزایش می‌یابد. (۲) ۲۸٪ افزایش می‌یابد.

(۳) ۲۸٪ کاهش می‌یابد. (۴) ۷۲٪ کاهش می‌یابد.

۱۰۲- مقدار مصرف سالیانه یک نوع مواد ۸۰۰۰ کیلوگرم است. اگر هزینه هر بار سفارش‌دهی برابر ۱۰۰۰ تومان و هزینه نگهداری سالیانه هر واحد کالا از جدول زیر تبعیت کند، مقدار سفارش اقتصادی آن چند کیلوگرم است؟ فرض کنید کمبود موجودی مجاز نباشد.

مقدار سفارش (کیلوگرم)	هزینه نگهداری سالیانه هر واحد (تومان)
۱-۳۰۰	۱۵۰
۳۰۱ به بالا	۱۳۰

۳۵۰/۸ (۱)

۳۲۰/۵ (۲)

۳۲۶/۵ (۳)

۳۰۱ (۴)

۱۰۳- تقاضا در مدت تحویل یک کالا از تابع توزیع یکنواخت بین ۳۰ و ۵۰ پیروی می‌کند. در صورتی که میزان پاسخ به تقاضا (درصد تقاضای کل برآورد شده) ۹۰ درصد و مقدار هر بار سفارش ۱۰۰ باشد، نقطه سفارش چقدر خواهد بود؟

۳۰ (۱)

۴۰ (۲)

۴۵ (۳)

۴۸ (۴)

۱۰۴- در مدل EOQ، اگر هزینه نگهداری هر واحد کالا در واحد زمان از H به H' افزایش یابد، درصد تغییر هزینه کل سفارش دهی سالیانه نسبت به حالت بهینه، چقدر خواهد بود؟

$$(1) \left( \sqrt{\frac{H}{H'}} - 1 \right) \times 100 \text{ کاهش}$$

$$(2) \left( \sqrt{\frac{H}{H'}} \right) \times 100 \text{ افزایش}$$

$$(3) \left( \sqrt{\frac{H}{H'}} - 1 \right) \times 100 \text{ افزایش}$$

$$(4) \left( \sqrt{\frac{H'}{H}} - 1 \right) \times 100 \text{ افزایش}$$

۱۰۵- در یک مدل تخفیف کلی، اگر  $C_i$  قیمت هر واحد کالا مرتبط با دسته (طبقه) i ام باشد، چنانچه به دلیل تورم، قیمت‌ها از  $C_i$  به  $(1+f)C_i$  افزایش یابد، در صورت ثابت باقی ماندن سایر پارامترها، تعداد نقاط بررسی جهت یافتن نقطه بهینه سفارش، نسبت به قبل از تورم:

(۱) افزایش خواهد یافت.

(۲) ثابت باقی خواهد ماند.

(۳) کاهش خواهد یافت.

(۴) ممکن است افزایش یابد.

۱۰۶- تقاضای سالیانه در یک فروشگاه جینی آلات برابر D است. این فروشگاه از مدل EOQ استفاده می‌کند. کسری کالا مجاز نبوده و متأسفانه  $\gamma$  درصد از سفارشات هنگام حمل از محل تولیدکننده تا فروشگاه دچار آسیب می‌شوند. تولیدکننده تضمین داده است که قطعات آسیب‌دیده را تعویض نماید، به همین دلیل فروشگاه قطعات معیوب را در انبار نگهداری و هر N سیکل یک بار آنها را برای تولیدکننده ارسال می‌کند. اگر  $h_d$  هزینه نگهداری هر قطعه معیوب در طول یک سال باشد، متوسط هزینه‌های نگهداری قطعات معیوب در طول یک سیکل، کدام است؟

$$(1) h_d * \frac{N\gamma(1-\gamma)Q^2}{D}$$

$$(2) h_d * \frac{(N+\gamma)(1-\gamma)Q^2}{D}$$

$$(3) h_d * \frac{N((1-\gamma)Q)^2}{2D}$$

$$(4) h_d * \frac{N(\gamma Q)^2}{2D}$$

۱۰۷- تقاضای سالیانه کالایی ۸۰۰۰ واحد، هزینه هر بار سفارش آن ۳۰۰۰ تومان و هزینه نگهداری هر واحد ۴ تومان در سال است. کمبود این کالا قابل جبران (پس‌افت) بوده و هزینه کمبود هر واحد ۱۲ تومان در سال برآورد شده است. مقدار مصرف این کالا در طول پیش‌زمان (LT) برابر ۴۰۰ واحد است. در این صورت کل هزینه‌های نگهداری این کالا در طول یک سال چند تومان است؟

(۱) ۴۵۰۰

(۲) ۶۰۰۰

(۳) ۸۰۰۰

(۴) ۸۴۰۰

۱۰۸- در سؤال ۱۰۷ میزان موجودی کالا در انبار در هنگام صدور سفارش و در هنگام دریافت سفارش، به ترتیب کدام است؟

(۱) صفر و صفر (۲) ۴۰۰ و صفر (۳) ۱۰۰ و ۶۰۰ (۴) ۴۰۰ و ۱۰۰

۱۰۹- در یک سیستم دوطرفی، متوسط موجودی کالا در ظرف کوچک‌تر هنگام دریافت سفارش کالا:

(۱) معادل نقطه سفارش کالای مرتبط با آن ظرف است. (۲) می‌تواند از نصف ظرف بیشتر باشد.

(۳) همواره از نصف ظرف کمتر است. (۴) قابل محاسبه نیست.

۱۱۰- تقاضا برای کالایی در چهار دوره آینده به صورت زیر است:

دوره	۱	۲	۳	۴
تقاضا	۱۰	۲۵	۱۵	۳۰

اگر هزینه ثابت سفارش دهی برابر ۱۰۰ تومان و هزینه نگهداری هر واحد در هر دوره  $h < 4$  بوده و قرار باشد برای سفارش دهی این کالا از روش حداقل هزینه کل (LTC) استفاده شود؛  $h$  از چه مقدار بیشتر باشد تا در دوره سوم سفارش صادر شود؟

۲ (۱)

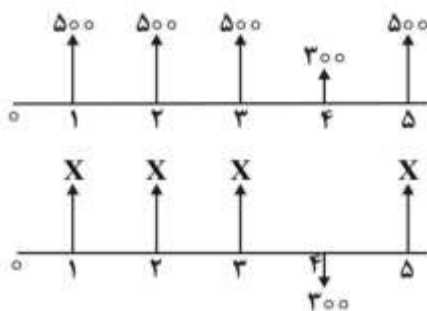
۲٫۵ (۲)

۳ (۳)

۳٫۵ (۴)

۱۱۱- مقدار  $X$  چقدر باشد تا دو جریان نقدی، ارزش معادل داشته باشند؟

$(P/A, 10\%, 5) = 3/8, 1/1^{-4} = 0/7$  نزدیک ترین گزینه به پاسخ خود را انتخاب کنید.



۴۳۹ (۱)

۵۸۱ (۲)

۶۳۶ (۳)

۷۱۹ (۴)

۱۱۲- دو طرح تولیدی A و B برای یک کارخانه مطرح شده که هزینه اولیه آنها یکسان است. برآورد جریان نقدی آنها در جدول زیر داده شده است. چنانچه حداقل نرخ بازگشت سرمایه ۱۲٪ برای مدیران کارخانه ملاک تصمیم گیری باشد، کدام پروژه ترجیح داده می شود؟

n	A	B	B-A
۰	-۱۸۰۰۰	-۱۸۰۰۰	۰
۱	۱۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۱۰۰۰
۲	۸۰۰۰	۷۰۰۰	-۱۰۰۰
۳	۱۳۰۰۰	۴۰۰۰	-۹۰۰۰
۴	۸۰۰۰	۳۰۰۰	-۵۰۰۰
نرخ بازگشت سرمایه	٪۱۹	٪۲۲	٪۱۵

(۱) بدون محاسبه ارزش فعلی خالص هر دو طرح، تصمیم گیری ممکن نیست.

(۲) طرح B، چون نرخ بازگشت آن بیش از نرخ بازگشت طرح A است.

(۳) طرح B، چون نرخ بازگشت سرمایه تفاضلی B-A بیش از ۱۲٪ است.

(۴) طرح A، چون نرخ بازگشت وام تفاضلی B-A بیش از ۱۲٪ است.



۱۱۳- در یک کارخانه سیستمی برای کاهش ضایعات راه‌اندازی شده است. چنانچه هزینه خرید این سیستم مبلغ ۲۰۰,۰۰۰ واحد پولی و نرخ بهره اسمی سالیانه ۱۰٪ و مرکب کردن ۶ ماهه باشد، به طور متوسط صرفه‌جویی در

اثر کاهش ضایعات در هر ۶ ماه چند واحد پولی باشد تا هزینه خرید این سیستم در مدت ۴ سال جبران شود؟

$$(A/P, \%, ۴) = ۰,۲۸۲ \quad (A/P, \%, ۲۵, ۴) = ۰,۳۱۸$$

$$(A/P, \%, ۵, ۸) = ۰,۱۵۵ \quad (A/P, \%, ۱۰, ۲۵, ۸) = ۰,۱۸۹$$

$$(A/P, \%, ۱۰, ۸) = ۰,۱۸۷ \quad (A/P, \%, ۱۰, ۴) = ۰,۳۱۶$$

۳۱,۰۰۰ (۱)

۳۵,۶۰۰ (۲)

۴۲,۰۰۰ (۳)

۶۴,۰۰۰ (۴)

۱۱۴- براساس تعاریف زیر، کدام شرط برای اقتصادی بودن یک طرح صحیح‌تر است؟

نرخ تورم:  $r$       نرخ بازگشت سرمایه: ROR      حداقل نرخ بازگشت جذب‌کننده: MARR

نرخ سود بدون ریسک:  $i$       نرخ بازگشت خارجی: ERR      نرخ بازگشت داخلی: IRR

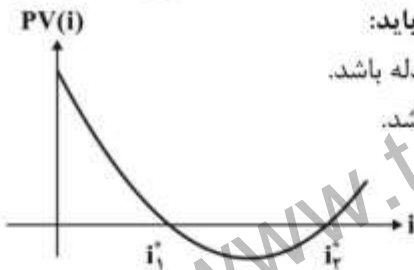
$$ROR > IRR + ERR + IRR \times ERR \quad (۱)$$

$$IRR > MARR + r + MARR \times r \quad (۲)$$

$$ROR > IRR + ERR + r \quad (۳)$$

$$IRR > MARR + i \times r \quad (۴)$$

۱۱۵- در صورتی که جریان نقدینگی یک طرح از نوع غیرعادی بوده و معادله غیرخطی  $PV(i) = 0$ ، بیش از یک پاسخ داشته باشد، برای آنکه بتوان در مورد اقتصادی بودن طرح تصمیم‌گیری کرد، باید:



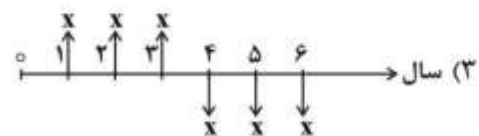
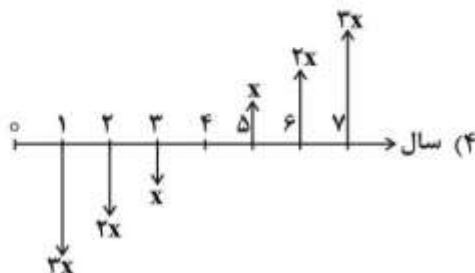
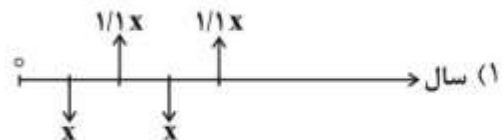
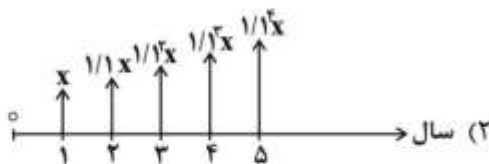
(۱) حداقل نرخ جذب‌کننده، در یک سوی هر دو پاسخ به دست آمده از حل معادله باشد.

(۲) حداقل نرخ جذب‌کننده، بین دو نرخ بازگشت به دست آمده از حل معادله باشد.

(۳) از نرخ بازگشت خارجی بهره گرفت.

(۴) از روش سرمایه‌گذاری اضافی بهره گرفت.

۱۱۶- با در نظر گرفتن نرخ بهره ۱۰٪ در سال، اگر  $X$  مقداری مثبت باشد، کدام جریان نقدی ارزش فعلی منفی خواهد داشت؟



۱۱۷- در صورتی که نرخ بهره سالانه ۲۴٪ و دوره مرکب شدن ماهیانه باشد، نرخ بهره مؤثر برای هر ۳ ماه، چند درصد است؟

(۱) ۷

(۲) ۵/۱۲

(۳) ۶/۱۲

(۴) ۶/۹۴

۱۱۸- سه پروژه زیر را در نظر بگیرید. با در نظر گرفتن  $MARR = 12\%$ ، کدام گزینه صحیح است؟

	A	B	C
هزینه اولیه (S)	۴۰۰۰	۵۵۰۰	۴۰۵۰
درآمد سالانه (S)	۲۰۰	۱۲۰۰	۳۲۰
عمر (سال)	$\infty$	$\infty$	$\infty$

(۱) B و C اقتصادی و A غیراقتصادی است.

(۲) A ، B ، C هر سه اقتصادی است.

(۳) A ، B و C هر سه غیر اقتصادی است.

(۴) فقط پروژه B اقتصادی است.

۱۱۹- هزینه اولیه طرحی ۲۰,۰۰۰ واحد پولی و درآمد سالانه آن از شرایط احتمالی زیر برخوردار است. چنانچه عمر مفید ۱۰ سال و حداقل نرخ قابل قبول ۱۰٪ باشد، حدود  $x$  چقدر باشد تا طرح اقتصادی شود؟

(۱)  $(A/P, 10\%, 10) = 0.16$

(۱)  $x \geq 0.36$

(۲)  $x \geq 0.63$

(۳)  $x$  در هر محدوده‌ای باشد، طرح شرایط اقتصادی خواهد داشت.

(۴)  $x$  در هر محدوده‌ای باشد، طرح شرایط غیر اقتصادی خواهد داشت.

۱۲۰- در ارزیابی یک پروژه، برای انتخاب روش محاسبه استهلاک خط مستقیم یا روش جمع ارقام سنوات، گزینه صحیح کدام است؟

(۱) اگر روش جمع ارقام سنوات را به جای روش مستقیم انتخاب کنیم، ارزش کنونی پروژه بعد از مالیات بیشتر خواهد شد.

(۲) اگر روش مستقیم را به جای روش ارقام سنوات انتخاب کنیم، ارزش کنونی پروژه بعد از مالیات بیشتر خواهد شد.

(۳) ارزش کنونی هر یک از دو روش محاسبه استهلاک، بستگی به ارزش اسقاطی دارد.

(۴) ارزش کنونی پروژه بعد از مالیات، مستقل از ارزش محاسبه استهلاک است.

ریاضی عمومی (۲۰):

۱۲۱- مقدار  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( n^2 - \frac{n}{\sin(\frac{1}{n})} \right)$ ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{6}$

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳) صفر

(۴)  $+\infty$

۱۲۲- حاصل انتگرال زیر، کدام است؟

$$\int_{-5}^1 \ln(\sqrt{x^2 + 4x + 5} - x - 2) dx$$

(۱) -۱

(۲) ۰

(۳) +۱

(۴) واگراست.

۱۲۳- مقدار  $\int_{-\pi}^{\pi} x \cos(x+|x|) dx$ ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{\pi^2}{2}$

(۲)  $\frac{\pi^2}{2}$

(۳)  $\pi^2$

(۴) صفر

۱۲۴- اگر  $a + bi = \frac{(3+i)^2}{6-i}$  باشد، حاصل  $a^2 + b^2$ ، کدام است؟ ( $i = \sqrt{-1}$ )

(۱)  $\frac{10}{25}$

(۲)  $\frac{100}{25}$

(۳)  $\frac{10}{27}$

(۴)  $\frac{100}{27}$

۱۲۵- همگرایی و واگرایی سری‌های زیر، کدام است؟

$$A = 2 - \frac{2}{2} + \frac{4}{3} - \frac{5}{4} + \dots \quad B = 1 - \frac{2}{3} + \frac{3}{5} - \frac{4}{7} + \dots$$

(۱) هر دو همگرا

(۲) هر دو واگرا

(۳) A همگرا و B واگرا

(۴) A واگرا و B همگرا



۱۲۶- مشتق سویی (جهتی) تابع  $f(x, y, z) = x^2 - y^2 + 2z^2$  در نقطه  $A = (1, 2, 3)$  و در جهت  $\overline{AB}$  کدام است؟  
مختصات  $B(5, 0, 4)$  به صورت

(۱)  $\frac{4}{3}\sqrt{21}$

(۲)  $\frac{4}{7}\sqrt{21}$

(۳)  $\frac{12}{7}\sqrt{7}$

(۴)  $4\sqrt{7}$

۱۲۷- مقدار  $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 y}$  ، که در آن  $D$  ناحیه محصور به خطوط  $y = x$  ،  $y = 2x$  ،  $x + y = 2$  و  $2x + y = 2$  می باشد،

کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $2 \ln 2$

(۳)  $\ln 2$

(۴)  $\frac{1}{2} \ln 2$

۱۲۸- فرض کنید خم  $C$  فصل مشترک دو رویه  $\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{4} = 1$  و  $\frac{x^2}{8} + \frac{z^2}{4} = 1$  در یک هشتم اول باشد. طول قوس خم

$C$  کدام است؟

(۱)  $\frac{(1 + \sqrt{2})\pi}{2}$

(۲)  $2\sqrt{2}\pi$

(۳)  $\sqrt{2}\pi$

(۴)  $\pi$

۱۲۹- اگر  $\vec{F} = 2xy\vec{i} - y^2\vec{j}$  و  $c$  قسمتی از سهمی  $y = 2x^2$  از  $(0, 0)$  تا  $(1, 2)$  باشد، حاصل  $\int_c \vec{F} \cdot d\vec{r}$  . کدام است؟

(۱)  $-\frac{25}{6}$

(۲)  $-\frac{7}{6}$

(۳)  $\frac{25}{6}$

(۴)  $\frac{7}{6}$

۱۳۰- اگر  $\vec{F} = (2x + 3z)\vec{i} - (xz + y)\vec{j} + (y^2 + 2z)\vec{k}$  و  $S$  سطح جانبی کره‌ای به مرکز  $(3, -1, 2)$  و شعاع ۳ باشد،

حاصل  $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dS$ ، کدام است؟

(۱)  $36\pi$

(۲)  $72\pi$

(۳)  $108\pi$

(۴)  $180\pi$

۱۳۱- فرض کنید  $f(x) = e^x \sin x$  باشد، در این صورت  $f^{(21)}(0)$  (مشتق بیست و یکم  $f$  در صفر) کدام است؟

(۱)  $-2^{11}$

(۲)  $-2^{10}$

(۳)  $2^{10}$

(۴)  $2^{11}$

۱۳۲- مجموع ریشه‌های مختلط معادله  $x^7 + x^6 + x^3 + 1 = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $-1$

(۲)  $0$

(۳)  $1$

(۴)  $i$

۱۳۳- مقدار  $\int_0^1 \frac{\ln(x+1)}{(x+2)^2} dx$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3} \ln\left(\frac{1}{27}\right)$

(۲)  $\frac{1}{3} \ln\left(\frac{16}{27}\right)$

(۳)  $\frac{1}{3} \ln\left(\frac{32}{27}\right)$

(۴)  $\frac{1}{3} \ln\left(\frac{4}{27}\right)$

۱۳۴- حجم حاصل از دوران  $y = \sqrt[4]{e^{\sqrt{x}}}$ ، حول محور  $x$  ها در فاصله  $[0, 4]$ ، کدام است؟

(۱)  $8\pi$

(۲)  $4\pi$

(۳)  $4\pi e$

(۴)  $8\pi e$

۱۳۵- به ازای کدام مقادیر  $p$ ، سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}}{n^p}$  همگراست؟

(۱) همواره همگراست.

(۲) همواره واگراست.

(۳)  $p \geq \frac{1}{2}$

(۴)  $p > \frac{1}{2}$

۱۳۶- بیشترین حجم بیضی گونی با نیم قطرهای  $a$ ،  $b$  و  $c$  و با شرط  $a + 2b + 3c = 6$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{8}{9}\pi$

(۲)  $\frac{16}{9}\pi$

(۳)  $\frac{8}{3}\pi$

(۴)  $\frac{16}{3}\pi$

۱۳۷- فرض کنید  $z = f(x, y)$  باشد، می دانیم که  $f(xy, \frac{y}{x}) = x^2 + y^2$  است. در این صورت  $(1, -1)$ ،  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ ، کدام است؟

(۱) -۲

(۲) صفر

(۳) ۲

(۴) ۴

۱۳۸- اگر  $\vec{F} = y^2 \vec{i} + x^2 \vec{j} - (x+z) \vec{k}$  و  $c$  پیرامون مثلثی با رئوس  $(0, 0, 0)$ ،  $(1, 0, 0)$  و  $(1, 1, 0)$  باشد، حاصل  $\oint_c \vec{F} \cdot d\vec{r}$ ،

کدام است؟ (جهت  $c$  پادساعتگرد است)

(۱)  $\frac{1}{6}$

(۲)  $\frac{5}{6}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{5}{3}$



۱۳۹- اگر  $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  و  $\rho = |\vec{r}|$  باشد، گرادینان  $\frac{1}{\rho}$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{\vec{r}}{\rho^2}$

(۲)  $\frac{\vec{r}}{\rho^3}$

(۳)  $-\frac{\vec{r}}{\rho^2}$

(۴)  $-\frac{\vec{r}}{\rho^3}$

۱۴۰- حاصل  $\iint_D (x+y)^2 dx dy$  که در آن D ناحیه محدود به چهارضلعی با رئوس  $(1,0)$ ،  $(3,1)$ ،  $(2,2)$  و  $(0,1)$  می باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{7}{3}$

(۲) ۷

(۳) ۱۴

(۴) ۲۱

اقتصاد عمومی (۲و۱):

۱۴۱- اگر منحنی تقاضای کالای X بی کشش باشد (کشش ضعیف تقاضا کمتر از ۱ است)، افزایش و کاهش قیمت کالای X به ترتیب چه تأثیری بر درآمد کل دارد؟

(۱) افزایش قیمت سبب کاهش درآمد کل و کاهش قیمت سبب افزایش درآمد کل می شود.

(۲) افزایش قیمت تأثیری بر درآمد ندارد و کاهش قیمت سبب کاهش درآمد کل می شود.

(۳) افزایش قیمت سبب افزایش درآمد کل و کاهش قیمت تأثیری بر درآمد ندارد.

(۴) افزایش قیمت سبب افزایش درآمد کل و کاهش قیمت سبب کاهش درآمد کل می شود.

۱۴۲- در تابع هزینه کوتاه مدت، روند منحنی های هزینه ثابت متوسط و هزینه متغیر متوسط، چگونه است؟

(۱) منحنی هزینه ثابت متوسط همواره کاهشی و هزینه متغیر متوسط نخست کاهشی و سپس افزایشی است.

(۲) منحنی هزینه ثابت متوسط همواره افزایشی و منحنی هزینه متغیر متوسط همواره کاهشی است.

(۳) هر دو نخست کاهشی و سپس افزایشی است.

(۴) هر دو همواره افزایشی است.

۱۴۳- اگر  $MRS_{XY} < P_X/P_Y$  باشد، برای رسیدن به تعادل:

(۱) X باید جانشین Y شود. (۲) X و Y هر دو کاهش یابند.

(۳) Y باید جانشین X شود. (۴) X و Y هر دو افزایش یابند.

۱۴۴- انحصارگر فروش مقدار تولید و قیمت فروش را بر چه پایه‌ای تعیین می‌کند؟

(۱) مقدار تولید و قیمت فروش را در نقطه برابری هزینه متوسط با قیمت

(۲) مقدار تولید و قیمت فروش را در نقطه برابری هزینه نهایی و درآمد نهایی

(۳) مقدار تولید و قیمت فروش را در نقطه برابری قیمت کالا با هزینه نهایی تولید

(۴) مقدار تولید را از برابری هزینه نهایی با درآمد نهایی و قیمت فروش کالا را از روی تابع تقاضا

۱۴۵- در مرحله دوم فرایند تولید نئوکلاسیک، کشش تولیدی نسبت به نهاده متغیر در چه بازه‌ای قرار دارد؟

(۱) بین صفر و یک (۲) بزرگ‌تر از یک (۳) برابر یک (۴) بزرگ‌تر از صفر

۱۴۶- اگر تابع تولید یک بنگاه که از دو نوع نهاده استفاده و یک نوع ستانده تولید می‌کند، به صورت

$y = \min(2x_1, 5x_2)$  باشد و هر واحد نهاده نوع یک و دو را به ترتیب در بازار بتوان به قیمت ۲۰ و ۵۰ خرید،

هزینه بنگاه برای تولید ۱۰۰ واحد محصول چقدر خواهد شد؟

(۱) ۱۵۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۳) ۲۵۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۱۴۷- اگر  $P=MC$  باشد، کدام مورد برای یک بنگاه زیان‌ده در کوتاه‌مدت درست خواهد بود؟

(۱)  $MC \geq ATC \rightarrow \pi < 0$

(۲)  $MC < ATC \rightarrow \pi \leq 0$

(۳)  $MC \geq AVC \rightarrow \pi \leq 0$

(۴)  $MC < AVC \rightarrow \pi < 0$

۱۴۸- اگر نسبت سرمایه به نیروی کار ۴٪ افزایش یابد و شیب منحنی تولید یکسان دو برابر شود، کشش جانشینی میان

نیروی کار و سرمایه، کدام است؟

(۱) ۰٫۰۸ (۲) ۰٫۰۴ (۳) ۰٫۰۳ (۴) ۰٫۰۱

۱۴۹- تابع تقاضای کالایی به صورت  $Q_x = 10 P_x^{-1} P_y^2 M^{-1}$  است که  $P_x$  و  $P_y$  به ترتیب قیمت کالای  $x$  و  $y$  و  $M$  درآمد

مصرف‌کننده است. رابطه دو کالای  $x$  و  $y$  و همچنین نوع کالای  $x$ ، کدام است؟

(۱) کالای  $x$  و  $y$  مکمل هم هستند و کالای  $x$  پست است.

(۲) کالای  $x$  و  $y$  جانشین هم هستند و کالای  $x$  لوکس است.

(۳) کالای  $x$  و  $y$  جانشین هم هستند و کالای  $x$  پست است.

(۴) کالای  $x$  و  $y$  مکمل هم هستند و کالای  $x$  لوکس است.

۱۵۰- اگر تابع عرضه یک کالا برابر  $Q_s = -2 + 2P$  و تابع تقاضای آن کالا برابر  $Q_d = 8 - 2P$  باشد، آنگاه در تعادل

عرضه و تقاضا، قیمت و مقدار به ترتیب، کدام است؟

(۱) قیمت ۲ و مقدار ۴ واحد

(۲) قیمت ۴ و مقدار ۶ واحد

(۳) قیمت ۴ و مقدار ۲ واحد

(۴) قیمت ۵ و مقدار ۶ واحد

۱۵۱- کدام گزینه، در مورد دولت رفاه، درست است؟

(۱) ترکیبی از سیاست‌های سوسیالیستی و لیبرال اقتصادی را اجرا می‌کند.

(۲) هیچ‌یک از سیاست‌های سوسیالیستی و لیبرال را نمی‌پذیرد.

(۳) تنها سیاست‌های سوسیالیستی را اجرا می‌کند.

(۴) یک دولت لیبرال است.

۱۵۲- بر پایه نظریه مقداری پول، با افزایش حجم پول چه اتفاقی رخ می دهد؟

- (۱) قیمت‌ها و یا تولید افزایش و سرعت گردش پول کاهش می یابد.
- (۲) قیمت‌ها کاهش و سرعت گردش پول افزایش می یابد.
- (۳) اگر قیمت ثابت بماند تولید هم ثابت می ماند.
- (۴) قیمت‌ها افزایش و سرعت گردش پول کاهش می یابد.

۱۵۳- در شرایطی که ارزش برابری پول یک کشور کاهش یابد سرمایه گذاری خارجی در این کشور:

- (۱) تغییری نمی کند.
- (۲) کاهش می یابد.
- (۳) به نرخ برابری ارز منوط می شود.
- (۴) افزایش می یابد.

۱۵۴- در نظریه رشد نئوکلاسیک، رشد اقتصادی تابع کدام دو عامل است؟

- (۱) نیروی کار و منابع طبیعی
- (۲) سرمایه و نیروی کار
- (۳) نیروی کار و زمین
- (۴) سرمایه و زمین

۱۵۵- کاهش نرخ تنزیل مجدد توسط بانک مرکزی و کاهش مالیات دریافتی به ترتیب چه نوع سیاستی است؟

- (۱) سیاست مالی انبساطی و سیاست پولی انقباضی
- (۲) سیاست پولی انقباضی و سیاست مالی انقباضی
- (۳) سیاست پولی انبساطی و سیاست مالی انقباضی
- (۴) سیاست مالی انقباضی و سیاست پولی انقباضی

۱۵۶- اگر نرخ تورم برابر ۱۰٪ و افزایش تولید ناخالص ملی اسمی نسبت به سال گذشته ۱۵ واحد بیشتر از افزایش تولید ناخالص ملی حقیقی نسبت به سال گذشته باشد، کدام یک از موارد زیر در حالت کلی، در مورد سطح رفاه کل جامعه در سال جاری درست خواهد بود؟ تولید ناخالص ملی اسمی در سال جاری برابر ۱۵۰ است.

- (۱) سطح رفاه کل جامعه در سال جاری کمتر شده است.
- (۲) سطح رفاه کل جامعه در سال جاری کمتر شده است.
- (۳) سطح رفاه کل جامعه در سال جاری بیشتر شده است.
- (۴) سطح رفاه کل جامعه در سال جاری ناپیشتتر شده است.

۱۵۷- تولید واقعی و اسمی در دو سال در جدول زیر داده شده است، نرخ تورم کدام است؟

سال	تولید ناخالص داخلی واقعی	تولید ناخالص داخلی اسمی
سال اول	۵۰۰	۱۰۰۰
سال دوم	۶۰۰	۱۳۲۰

- (۱) ۲۰٪-
- (۲) ۱۰٪-
- (۳) ۱۰٪
- (۴) ۲۰٪

۱۵۸- اگر در یک مدل چهاربخشی، خالص واردات دو برابر میزان پس انداز، کسری بودجه برابر با ۱۰۰ واحد باشد و نیمی از پس انداز، سرمایه گذاری شود، آنگاه میزان سرمایه گذاری، برابر کدام گزینه خواهد بود؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۵۰



۱۵۹- در بازار کار اگر بهره‌وری نیروی کار یک درصد افزایش یابد و تورم نیز ۵٪ باشد، نرخ دستمزد رقابتی چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۶٪ کاهش می‌یابد.  
 (۲) ۴٪ کاهش می‌یابد.  
 (۳) ۴٪ افزایش می‌یابد.  
 (۴) ۶٪ افزایش می‌یابد.

۱۶۰- در یک الگوی دویخشی اقتصاد (بنگاه و خانوار) اگر میل نهایی به پس‌انداز  $\frac{1}{6}$  باشد، افزایش  $200$  واحدی در درآمد ملی، به چند واحد افزایش سرمایه‌گذاری نیاز دارد؟

- (۱) ۱۱۵  
 (۲) ۱۲۰  
 (۳) ۱۲۵  
 (۴) ۱۳۲

اصول مدیریت و تئوری سازمان:

۱۶۱- اگر رفتارهای رابطه‌ای و وظیفه‌ای هر دو کم باشد، کدام سبک رهبری مناسب خواهد بود؟

- (۱) تفویضی (۲) توجیهی (۳) دستوری (۴) مشارکتی

۱۶۲- از دیدگاه نظریه اقتضایی فیدلر، در کدام یک از شرایط زیر، سبک لیبرال (روابط انسانی) توصیه می‌شود و کارساز است؟

- (۱) قدرت شخصی و پست و مقام مدیر در حد متوسط است و ابعاد کار نیز به‌طور متوسط مشخص و تعریف شده است.  
 (۲) مدیر از قدرت شخصی و پست و مقام بسیار بالایی برخوردار است و ابعاد کار نیز کاملاً مشخص است.  
 (۳) مدیر از قدرت کمی برخوردار است و مورد قبول کارکنان نیست و ابعاد کار کاملاً جدید است.  
 (۴) مدیر از قدرت شخصی و پست و مقام بسیار بالایی برخوردار است و ابعاد کار کاملاً جدید است.

۱۶۳- در کدام نوع برنامه‌ریزی، بر کارهایی تمرکز می‌شود که سازمان در حال حاضر انجام می‌دهد؟

- (۱) بالا به پایین (۲) پایین به بالا (۳) خارج به داخل (۴) داخل به خارج

۱۶۴- در مورد ساختار سازمانی، کدام تعریف دقیق‌تر است؟

- (۱) سیستم روابطی که به‌طور غیررسمی تصویب و شکل گرفته است.  
 (۲) سیستم روابطی که به‌طور غیررسمی شکل گرفته و به‌طور رسمی تصویب شده است.  
 (۳) درجه اختیارات و مسئولیت پست‌های هم‌سطح را نشان می‌دهد.  
 (۴) سازمان غیررسمی و رسمی را نشان می‌دهد.

۱۶۵- کدام گزینه، از منظرهای کارت امتیازی متوازن نمی‌باشد؟

- (۱) فرایندهای بیرونی سازمان (۲) مشتری و ارباب‌رجوع  
 (۳) رشد و یادگیری (۴) امور مالی

۱۶۶- در نظریه سازمان، نوگرایی و فرانوگرایی به ترتیب بر کدام جنبه قدرت تأکید دارند؟

- (۱) توزیع - تمرکز (۲) تمرکز - توزیع  
 (۳) عقلانیت - مشروعیت (۴) مشروعیت - عقلانیت

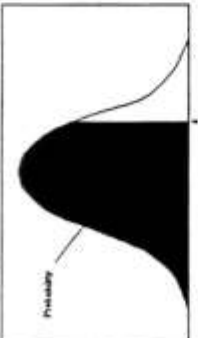
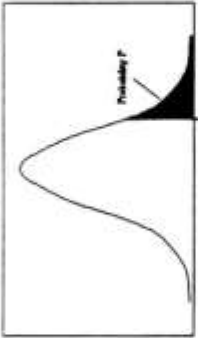
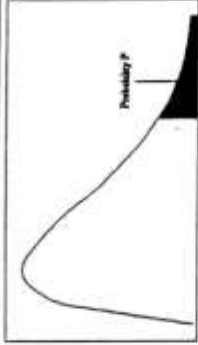
۱۶۷- کدام گزینه سبب ایجاد وظایف کاذب و تکراری و افزایش هزینه می‌شود؟

- (۱) اصل تفکر سیستمی (۲) قانون حد بی‌کفایتی  
 (۳) قانون پارکینسون (۴) اصل پیتر

- ۱۶۸- در نقش‌های مدیریتی مینتزیبرگ، کدام گزینه به ترتیب به نقش متقابل شخصی، تصمیم‌گیری و اطلاعات اشاره دارد؟
- (۱) رابط، آشوب‌زدا، سخنگو  
(۲) رابط، سوداگر، سخنگو  
(۳) رهبر، مداخله‌گر، نوآور  
(۴) رهبر، تخصیص منابع، نوآور
- ۱۶۹- در رابطه با شیوه‌های تفکر قیاسی، خلاق و علی به ترتیب کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) از کل به جزء رسیدن، جستجو و کسب اطلاعات واقعی و قضاوت، اندیشیدن به‌طور عمیق  
(۲) از جزء به کل رسیدن، درگیری ذهن به‌طور عمیق با مسئله، اندیشیدن به‌طور معکوس  
(۳) از کل به جزء رسیدن، درگیری ذهن به‌طور عمیق با مسئله، اندیشیدن به‌طور معکوس  
(۴) از جزء به کل رسیدن، جستجو و کسب اطلاعات واقعی و قضاوت، اندیشیدن به‌طور عمیق
- ۱۷۰- براساس نظریه شخصیت و سازمان آرچریس، کدام اصل کلاسیک‌ها مانع خودشکوفایی افراد در محیط کار می‌شود؟
- (۱) انضباط (۲) تخصص‌گرایی (۳) سلسله‌مراتب (۴) وحدت رویه مدیریتی
- ۱۷۱- کدام سیستم کنترل، مرتبط با راهبردهای کلی سازمان، از عدم اطمینان راهبردی سرچشمه می‌گیرد؟
- (۱) ارزشی (۲) تحدیدی (۳) تشخیصی (۴) تعاملی
- ۱۷۲- استقلال و خلاقیت، به ترتیب جزو کدام نوع نیازها هستند؟
- (۱) امنیت - احترام (۲) امنیت - خودشکوفایی  
(۳) خودشکوفایی - احترام (۴) خودشکوفایی - خودشکوفایی
- ۱۷۳- اگر توجه به منافع خود کم و توجه به منافع دیگران زیاد باشد، کدام راهبرد مدیریت تضاد، مطرح است؟
- (۱) اجتناب (۲) سازش (۳) مصالحه (۴) همکاری
- ۱۷۴- توانایی تشخیص و درک ترکیب عاطفی دیگران، مهارت در چگونگی اقدام در مقابل واکنش‌های عاطفی دیگران، تعریف کدام بعد هوش عاطفی است؟
- (۱) خودآگاهی (۲) سامان‌دهی به احساسات (۳) مهارت اجتماعی (۴) همدلی
- ۱۷۵- در کدام ساختار، بر تمرکززدایی عمودی محدود، تأکید می‌شود؟
- (۱) ادھوکراسی (۲) بخشی (۳) حرفه‌ای (۴) ساده
- ۱۷۶- کدام دیدگاه، نوعی نگاه انسان‌گرا و نظام‌مند بوده و به علت تأکیدش بر لزوم کسب تعهد اعضای سازمان و نگاهش به سازمان، به‌عنوان یک سیستم برای مقیاس زمانی طولانی طرح‌ریزی شده است؟
- (۱) مدیریت راهبردی (۲) کارگروهی (۳) توسعه سازمانی (۴) نگرش سیستمی
- ۱۷۷- طبق کدام دیدگاه مدیریتی، هرگونه بازخوردی از فرهنگ می‌بایست چندگانگی، تفاوت و عدم پیوستگی را نشان دهد؟
- (۱) تفکر سیستمی (۲) تفکر انتقادی (۳) پست‌مدرن (۴) مدرنیسم
- ۱۷۸- مرکز ثقل عملکردهای سازمان دانشی چیست؟
- (۱) دستورالعمل‌های دانشی (۲) فرایندهای دانشی (۳) کارکنان دانشی (۴) نرم‌افزارهای دانشی
- ۱۷۹- در کدام اصل، برنامه‌ریزی منطقی باید دارای مدت زمانی باشد که بتواند تکافوی انجام تعهدات ناشی از تصمیمات امروزی را بکند؟
- (۱) اصل ابتکار عمل (۲) اصل تعهدات (۳) اصل معقولیت نسبی (۴) اصل نظم و انضباط
- ۱۸۰- کدام نظریه، جزو نظریه‌های فرایندی انگیزش به حساب می‌آید؟
- (۱) سلسله‌مراتب نیازها (۲) انگیزش و بهداشت روانی  
(۳) دوساحتی انسان (۴) انتظار



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	df	.995	.990	.975	.950	.050	.025	.010	.005
0.0	5000	5040	5080	5120	5160	5239	5279	5319	5359	5398	1	4E-5	0.0001	0.0009	0.0039	3.8414	5.0238	6.6349	7.879
0.1	5398	5438	5478	5517	5557	5596	5636	5675	5714	5753	2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	5.9914	7.3787	9.2103	10.596
0.2	5793	5832	5871	5910	5948	5987	6026	6064	6103	6141	3	0.026	0.2971	0.4844	0.7107	7.8147	9.3484	11.344	12.838
0.3	6179	6217	6255	6293	6331	6368	6406	6443	6480	6517	4	0.411	0.5543	0.8312	1.1454	9.4877	11.143	13.276	14.860
0.4	6554	6591	6628	6664	6700	6736	6772	6808	6844	6879	5	0.675	0.8720	1.2373	1.6353	12.832	15.086	16.749	18.547
0.5	6915	6950	6985	7019	7054	7088	7123	7157	7190	7224	6	0.989	1.2390	1.6898	2.1673	14.449	16.811	18.547	20.527
0.6	7257	7291	7324	7357	7389	7422	7454	7486	7517	7548	7	1.344	1.6465	2.1797	2.7326	16.012	18.475	20.277	22.377
0.7	7580	7611	7642	7673	7704	7734	7764	7794	7823	7852	8	1.734	2.0879	2.7003	3.3251	17.534	20.090	21.954	24.000
0.8	7881	7910	7939	7967	7995	8023	8051	8078	8106	8133	9	2.155	2.5582	3.2469	3.9403	19.022	21.665	23.589	25.589
0.9	8159	8186	8212	8238	8264	8289	8315	8340	8365	8389	10	2.603	3.0534	3.8157	4.5748	20.483	23.209	25.188	27.154
1.0	8413	8438	8461	8485	8508	8531	8554	8577	8599	8621	11	3.073	3.5705	4.4037	5.2760	21.920	24.724	26.756	28.789
1.1	8643	8665	8686	8708	8729	8749	8770	8790	8810	8829	12	3.565	4.1069	5.0087	5.8918	23.336	26.216	28.299	30.191
1.2	8849	8869	8888	8907	8925	8944	8962	8980	8997	9015	13	4.074	4.6604	5.6287	6.5706	24.735	27.688	29.819	31.526
1.3	9032	9049	9066	9082	9099	9115	9131	9147	9162	9177	14	4.600	5.2293	6.2621	7.2609	26.118	29.141	31.319	33.151
1.4	9192	9207	9222	9236	9251	9265	9279	9292	9306	9319	15	5.142	5.8122	6.9076	7.9616	27.488	30.577	32.801	34.201
1.5	9332	9345	9357	9370	9382	9394	9406	9418	9429	9441	16	5.697	6.4077	7.5641	8.6717	28.845	31.999	34.268	35.478
1.6	9452	9463	9474	9484	9495	9505	9515	9525	9535	9545	17	6.264	7.0149	8.2307	9.3904	30.191	33.408	35.718	37.156
1.7	9554	9564	9573	9582	9591	9599	9608	9616	9625	9633	18	6.843	7.6327	8.9065	10.117	31.526	34.805	37.156	38.582
1.8	9644	9649	9656	9664	9671	9678	9686	9693	9699	9706	19	7.433	8.2604	9.5907	10.850	32.852	36.190	38.582	39.966
1.9	9713	9719	9726	9732	9738	9744	9750	9756	9761	9767	20	8.033	8.8972	10.282	11.591	34.169	37.566	39.966	41.401
2.0	9772	9778	9783	9788	9793	9798	9803	9808	9812	9817	21	8.642	9.5424	10.982	12.338	35.478	38.932	41.401	42.795
2.1	9821	9826	9830	9834	9838	9842	9846	9850	9854	9857	22	9.260	10.195	11.688	13.090	36.780	40.289	42.795	44.181
2.2	9861	9866	9869	9871	9875	9878	9881	9884	9887	9890	23	9.886	10.856	12.401	13.848	38.075	41.638	44.181	45.558
2.3	9893	9896	9898	9901	9904	9906	9909	9911	9913	9916	24	10.52	11.523	13.119	14.611	39.364	42.979	45.558	46.927
2.4	9918	9920	9922	9925	9927	9929	9931	9932	9934	9936	25	11.16	12.198	13.843	15.379	40.646	44.314	46.927	48.289
2.5	9938	9940	9941	9943	9945	9946	9948	9949	9951	9952	26	11.80	12.878	14.573	16.151	41.923	45.641	48.289	49.644
2.6	9953	9955	9956	9957	9959	9960	9961	9962	9963	9964	27	12.46	13.564	15.307	16.927	43.194	46.962	49.644	50.993
2.7	9965	9966	9967	9968	9969	9970	9971	9972	9973	9974	28	13.12	14.256	16.047	17.708	44.460	48.278	50.993	52.335
2.8	9974	9975	9976	9977	9978	9979	9980	9981	9982	9983	29	13.78	14.953	16.790	18.492	45.722	49.587	52.335	53.671
2.9	9981	9982	9983	9984	9985	9986	9987	9988	9989	9990	30					46.979			
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	9994	9995	9995									
3.3	9995	9995	9996	9996	9996	9996	9996	9996	9997	9997									
3.4	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9998									



مقادیر بحرانی توزیع مربع کای

مقادیر بحرانی توزیع t

سطح زیر منحنی نرمال استاندارد

www.tahsilatetakmili.com