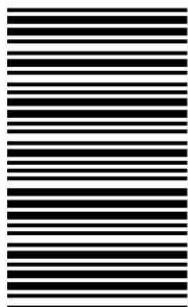


کد کنترل

131A



131A

صبح پنجشنبه



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری (ره)

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته – سال ۱۴۰۵
مهندسی صنایع (کد ۱۲۵۹)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۲۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	تحقیق در عملیات (۱ و ۲)	۲۰	۲۶	۴۵
۳	تئوری احتمال و آمار مهندسی	۲۰	۴۶	۶۵
۴	دروس تخصصی (طرح‌ریزی واحدهای صنعتی، کنترل کیفیت آماری، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، برنامه‌ریزی و کنترل تولید و موجودی‌ها، اقتصاد مهندسی)	۵۰	۶۶	۱۱۵
۵	ریاضی عمومی (۱ و ۲)	۲۰	۱۱۶	۱۳۵
۶	اقتصاد عمومی (۱ و ۲)	۲۰	۱۳۶	۱۵۵
۷	اصول مدیریت و تئوری سازمان	۲۰	۱۵۶	۱۷۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

Directions: Choose the word (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- His words should be understood in in order to be correctly interpreted.
1) direction 2) context 3) expert 4) interest
- 2- She told her friends about her intention to go abroad, changing her first decision to keep it
1) secret 2) familiar 3) final 4) positive
- 3- She has in her library the complete works of many Persian poets such as Hafez, Mowlana, Sa'di, Nezami and Ferdowsi.
1) defended 2) arrived 3) collected 4) caused
- 4- A defining of online art is that it can be seen anywhere by anyone with an Internet-connected computer.
1) characteristic 2) inspiration 3) spectator 4) artifact
- 5- For decades, the hygiene hypothesis has posited that the germs we are exposed to in early childhood can us from developing allergies.
1) desist 2) prescribe 3) cease 4) prevent
- 6- I was in need of money and not at all about experiments, so I concurred and received the new medicine at the local hospital.
1) affluent 2) plausible 3) respective 4) apprehensive
- 7- Some people suffer from a chronic case of rabid chauvinism; they brandish the banners and shields of their own tribe and those of the others.
1) exculpate 2) excoriate 3) extrapolate 4) expatiate

PART B: Cloze Test

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.

Cognitive psychology focuses on how people perceive, store, and interpret information,(8) processes like perception, reasoning, and problem solving.(9) behaviorists, cognitive psychologists believe it is necessary to look at internal mental processes in order to understand behavior. Cognitive psychology has been extremely influential, and much contemporary research(10)

- 8- 1) that studies 2) studies 3) studying 4) and study
- 9- 1) Unlike 2) Although 3) However 4) Even
- 10- 1) is cognitive with nature 2) being in cognitive nature
3) is cognitive in nature 4) being naturally cognitive

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:

The managers responsible for industrial production require a great amount of assistance because of the complexity of most production systems, and the additional burden of planning, scheduling, and coordination. Historically, this support was provided by industrial engineers whose major concern was with methods, standards, and the organization of process technology. Industrial engineering originated with the studies of Taylor, the Gilbreths, and other pioneers of mass production methods. Their work expanded into responsibilities that now include the development of work methods to increase efficiency and eliminate worker fatigue, and the redesign and standardization of manufacturing processes.

In recent years, industrial engineering has broadened significantly as a discipline, and the support it now provides to production and manufacturing managers comes from staff specialists drawn not only from the field of industrial engineering but also from operations research, management science, computer science, and information systems. In the 1970s and 1980s, industrial engineering became a more quantitative and computer-based profession, and operations research techniques were adopted as the core of most industrial engineering academic curricula in both the United States and Europe.

- 11- The underlined word “originated” in paragraph 1 is closest in meaning to
 1) contrasted 2) progressed 3) agreed 4) started
- 12- The underlined word “it” in paragraph 2 refers to
 1) industrial engineering 2) support
 3) production 4) operations research
- 13- According to paragraph 1, industrial engineers
 1) were historically superior to the industrial production managers
 2) historically helped managers responsible for industrial production
 3) had no clear responsibilities in the early stages of their career
 4) focused on the final products, not the process of producing them
- 14- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT
 1) fatigue 2) scheduling 3) ergonomics 4) curricula
- 15- According to the passage, which of the following is true?
 1) Industrial engineering is an important discipline nowadays with its own place in the academic world.
 2) Since the time when the Gilbreths published their study, the responsibilities of industrial engineers have decreased.
 3) In the late 20th century, industrial engineering became less associated with numbers and computerized methods.
 4) Being a very specialized discipline, industrial engineering does not accept experts from other fields.

PASSAGE 2:

One of the most noteworthy effects of artificial intelligence (AI) in industrial engineering is the improvement of process efficiency. Traditional optimization strategies frequently depended on static models and limited data, which hindered the accuracy and adaptability of results. In contrast, AI-driven techniques use real-time data and dynamic learning processes to constantly revise and improve system performance. This transition enables more responsive and accurate optimization tactics, resulting in increased efficiency and cost savings in industrial operations.

AI also plays an important part in supply chain management, allowing for better demand forecasting, inventory management, and logistics planning. AI systems can use machine learning algorithms and predictive analytics to examine historical data and market patterns in order to forecast future needs and optimize supply chain activities. This capability enables businesses to minimize disruptions, eliminate excess inventory, and improve overall supply chain resilience, all of which are increasingly critical in today's turbulent global market. Despite the potential benefits, integrating AI into industrial engineering poses hurdles and constraints: data privacy, algorithmic bias, and the need for major investment in technology and training all of which can be properly addressed by taking appropriate measures.

- 16- Which of the following techniques is used in paragraph 1?
 1) Definition 2) Statistics
 3) Appeal to authority 4) Comparison
- 17- The underlined word "eliminate" in paragraph 2 is closest in meaning to
 1) investigate 2) prevent 3) evaluate 4) maximize
- 18- Which of the following is NOT mentioned in the passage with reference to AI?
 1) Better predictability of the future 2) More up-to-date data accessibility
 3) Global access free of charge 4) Requirement for large investments
- 19- According to the passage, which of the following best describes the writer's attitude to the integration of AI into industrial engineering?
 1) Guarded approval 2) Disapproval
 3) Ambivalence 4) Dismissal
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
 I. When was AI introduced into industrial engineering?
 II. Can AI be currently considered to be an objective mechanism?
 III. What is the name of a figure associated with industrial engineering?
 1) I and II 2) Only III 3) Only II 4) I and III

PASSAGE 3:

One may ask what is the difference between project control and any other type of management control? Fundamentally, there is little that project managers must do to control their work that a line manager, for instance, does not do. [1] Managers of lines and projects are both concerned with planning work, ensuring it is carried out effectively (the output from the work "does the job") and efficiently (the work is carried out at minimum effort and cost). Ultimately, managers of lines and projects are concerned with delivering what the customer wants. The line management function is usually focused on maximizing the efficiency of an existing set of processes—by

gradual and incremental change—for as long as the processes are needed. The objective of operations management is rarely to create change of significant magnitude. Projects, on the other hand, are trying to reach a predefined end state that is different from the state of affairs currently existing; projects exist to create change. Because of this, projects are almost always time-bound. [2]

Project control is seen by many people as mechanistic in its approach. [3] This is unsurprising given that the modern origins of the profession lie in the hard-nosed world of defense industry contracting in America. These defense projects were essentially very large systems engineering programs where it was important to schedule work in the most efficient manner possible. Most of the main scheduling tools had been invented by the mid-1960s. [4] In fact, virtually all the mainstream project control techniques were in use by the late 1960s. A host of other project control tools were all available to the project manager by the 1970s, such as resource management, work breakdown structures, risk management, earned value, quality engineering, configuration management, and systems analysis.

- 21- According to paragraph 1, which of the following is true about project and line management?
- 1) The former is seldom restricted by time constraints.
 - 2) The latter does not seek to suddenly revolutionize processes.
 - 3) Both of them are in favor of keeping things intact.
 - 4) Neither of them is concerned with the cost-efficiency of products.
- 22- Which of the following best shows the writer's opinion regarding the general belief about project control mentioned in paragraph 2?
- 1) Hilarious
 - 2) Untenable
 - 3) Deplorable
 - 4) Justifiable
- 23- What does the passage mainly discuss?
- 1) The nature of project control, its origin and development
 - 2) The challenges facing different types of control management
 - 3) The historical development of management as a general discipline
 - 4) The main reasons behind the rapid rise of project control
- 24- According to the passage, which of the following is true?
- 1) The end-users' expectations of the product are in no way associated with line managers' work.
 - 2) Given the expected quality demanded in military projects, defense projects were without schedules.
 - 3) All managers observe efficiency (the output does what is expected) and effectiveness (the process is economical).
 - 4) In the second half of the 20th century, the project control tools at managers' disposal increased.
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?
- Hence, the significant difference is not in control per se, but in the processes that are being controlled—and in the focus of that control.
- 1) [1]
 - 2) [2]
 - 3) [3]
 - 4) [4]

تحقیق در عملیات (۱ و ۲):

۲۶- یک شرکت دو محصول A و B تولید می‌کند. سود هر واحد از A و B به ترتیب ۵ و ۴ واحد است. تولید هر واحد از A و B به ترتیب به ۲ و ۱ ساعت کار در بخش مونتاژ و ۳ و ۵ واحد ماده خام نیاز دارد. اگر در هر روز حداکثر ۱۰۰ ساعت زمان مونتاژ و ۸۰ واحد ماده خام در دسترس باشد و x_1 و x_2 به ترتیب نشان دهنده تعداد محصولات A و B باشند، آنگاه مدل ریاضی مسئله برای بیشینه کردن سود کدام است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 5x_1 + 4x_2 \\ \text{s.t. } &2x_1 + x_2 \leq 100 \\ &3x_1 + 5x_2 \leq 80 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 5x_1 + 4x_2 \\ \text{s.t. } &x_1 + 2x_2 \leq 100 \\ &5x_1 + 3x_2 \leq 80 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 5x_1 + 4x_2 \\ \text{s.t. } &2x_1 + x_2 \geq 100 \\ &3x_1 + 5x_2 \geq 80 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 5x_1 + 4x_2 \\ \text{s.t. } &x_1 + 2x_2 \geq 100 \\ &5x_1 + 3x_2 \geq 80 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

۲۷- یک سرمایه‌گذار ۱۰۰۰ واحد سرمایه دارد و می‌خواهد آن را به سه پروژه A، B و C تخصیص دهد. سود مورد انتظار هر واحد سرمایه‌گذاری در A، B و C به ترتیب ۰/۱، ۰/۱۵ و ۰/۱۲ است. به دلیل ریسک، حداکثر مقدار سرمایه‌گذاری در پروژه A باید ۵۰۰ واحد و در پروژه C حداقل ۲۰۰ واحد باشد. همچنین سرمایه‌گذاری در B و C نباید از ۷۰۰ واحد بیشتر شود. اگر x_A ، x_B و x_C به ترتیب مقادیر سرمایه‌گذاری در هر پروژه باشند، آنگاه مدل ریاضی بیشینه‌کردن سود مورد انتظار کدام است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 0.1x_A + 0.15x_B + 0.12x_C \\ \text{s.t.} \quad &x_A + x_B + x_C = 1000 \\ &x_A \geq 500 \\ &x_C \geq 200 \\ &x_B + x_C \leq 700 \\ &x_A, x_B, x_C \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 0.1x_A + 0.15x_B + 0.12x_C \\ \text{s.t.} \quad &x_A + x_B + x_C \leq 1000 \\ &x_A \leq 500 \\ &x_C \geq 200 \\ &x_B + x_C \geq 700 \\ &x_A, x_B, x_C \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 0.1x_A + 0.15x_B + 0.12x_C \\ \text{s.t.} \quad &x_A + x_B + x_C \leq 1000 \\ &x_A \leq 500 \\ &x_C \geq 200 \\ &x_B + x_C \leq 700 \\ &x_A, x_B, x_C \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 0.1x_A + 0.15x_B + 0.12x_C \\ \text{s.t.} \quad &x_A + x_B + x_C \leq 1000 \\ &x_A \geq 500 \\ &x_C \leq 200 \\ &x_B + x_C \geq 700 \\ &x_A, x_B, x_C \geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

۲۸- چندوجهی $P = \{(x_1, x_2, x_3) \in \mathbb{R}^3 \mid x_1 - x_2 = 0, x_1 + x_2 + 2x_3 = 2, x_1 \geq 0, x_3 \geq 0\}$ مفروض است. کدام مورد برای نقطه $\bar{x} = (0, 0, 1)$ درست است؟

- (۱) یک جواب نشدنی (غیرموجه) چندوجهی P است.
- (۲) یک جواب شدنی و تبهگن (تباهیده) چندوجهی P است.
- (۳) یک جواب پایه شدنی و تبهگن چندوجهی P است.
- (۴) یک جواب پایه شدنی و ناتبهگن چندوجهی P است.

۲۹- اگر n_1 تعداد جهت‌های دورشونده رأسی و n_2 تعداد جهت‌های دورشونده رأسی بهبود دهنده برای مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر باشند، آنگاه کدام مورد درست است؟

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

$$\text{s.t. } -x_1 + x_2 \leq 1$$

$$-x_1 + 2x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

$$(1) \quad n_1 = 1, n_2 = 0$$

$$(2) \quad n_1 = 2, n_2 = 1$$

$$(3) \quad n_1 = n_2 = 2$$

$$(4) \quad n_1 = n_2 = 0$$

۳۰- به‌ازای کدام مقادیر a ، مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر، دارای جواب بهینه چندگانه (دگرین) است؟

$$\text{Max } Z = 3x_1 + ax_2$$

$$\text{s.t. } x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$2x_1 + x_2 \leq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

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

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

$$(3) \quad 6 \text{ و } \frac{2}{3}$$

$$(4) \quad 6 \text{ و } \frac{3}{2}$$

۳۱- جدول بهینه الگوریتم سیمپلکس یک مسئله برنامه‌ریزی خطی ماکزیم‌سازی به‌صورت زیر مفروض است. اگر s_1 و s_2 متغیرهای کمکی قیود اول و دوم باشند، آنگاه مقدار غیر صفر a و بزرگ‌ترین مقدار ممکن برای k کدام هستند؟

	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	RHS
Z	۱	$4-k^2$	c	۳	۲	۰	۱۵
x_2	۰	۱	$a^2 + a + 1$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰	۱
s_2	۰	۲	b	-۱	-۱	۱	۲

$$(1) \quad k=2 \text{ و } a=-1$$

$$(2) \quad k=2 \text{ و } a=1$$

$$(3) \quad k=0 \text{ و } a=-1$$

$$(4) \quad k=0 \text{ و } a=1$$

۳۲- در حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی به روش سیمپلکس، در یک تکرار خاص، متغیر پایه‌ای (اساسی) دوم از پایه خارج می‌شود. اگر اعداد سمت راست محدودیت‌های اول و دوم در این تکرار به ترتیب ۲۰ و ۱۰ و عنصر محوری (لولا) $a_{22} = 2$ بوده و $a_{12} = 1$ ، آنگاه عدد سمت راست محدودیت اول در جدول جدید (بعد از تکرار خاص) کدام است؟

$$(1) \quad 20$$

$$(2) \quad 15$$

$$(3) \quad 5$$

$$(4) \quad \text{صفر}$$

۳۳- بخشی از جدول یک تکرار از الگوریتم سیمپلکس برای حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی به صورت زیر است. اگر ضریب x_1 در دو محدودیت اول و دوم این مسئله به ترتیب ۴ و ۲ بوده و ضریب x_3 در تابع هدف ۲ باشد، آنگاه مقدار a کدام است؟

	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	RHS
Z	۱				۴		
x_3	۰	a			b	۰	
s_2	۰	۲			۰	۱	

(۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۸
(۴) صفر

۳۴- در روش دوفازی (دومرحله‌ای)، کدام مورد در خصوص مسئله فاز یک درست است؟

- (۱) همواره شدنی است ولی ممکن است بی‌کران باشد.
- (۲) همواره شدنی و دارای جواب بهینه متناهی است.
- (۳) ممکن است نشدنی باشد.
- (۴) ممکن است متناهی یا بی‌کران باشد.

۳۵- مسئله برنامه‌ریزی زیر مفروض است:

$$\text{Min } Z = \max_{i=1, \dots, n} \{c_i x + d_i\}$$

$$\text{s.t. } Ax = b$$

$$x \geq 0,$$

که در آن $c_i \in \mathbb{R}^{1 \times n}$ ($i = 1, \dots, n$) و $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ و $d_i \in \mathbb{R}$ ($i = 1, \dots, n$). دوگان (ثانویه) مسئله کدام است؟

$$\begin{aligned} \text{Max } W &= yb - \sum_{i=1}^n d_i t_i \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^n t_i &= 1 \\ yA + \sum_{i=1}^n c_i t_i &\leq 0 \\ y \geq 0, t_i &\geq 0, \quad i = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } W &= yb + \sum_{i=1}^n d_i t_i \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^n t_i &= 1 \\ yA - \sum_{i=1}^n c_i t_i &\leq 0 \\ y \geq 0, t_i &\geq 0, \quad i = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } W &= yb + \sum_{i=1}^n d_i t_i \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^n t_i &= 1 \\ yA - \sum_{i=1}^n c_i t_i &\leq 0 \\ y \text{ free}, t_i &\geq 0, \quad i = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } W &= yb - \sum_{i=1}^n d_i t_i \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^n t_i &= 1 \\ yA + \sum_{i=1}^n c_i t_i &\leq 0 \\ y \text{ free}, t_i &\geq 0, \quad i = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (3)$$

۳۶- کدام مورد برای دوگان مسئله زیر درست است؟

$$\text{Max } Z = 3x_1 + x_2 + 4x_3$$

$$\text{s.t. } 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 7$$

$$4x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 12$$

$$x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 8$$

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

(۱) بی کران است.

(۲) شدنی است.

(۳) جواب بهینه متناهی دارد.

(۴) شدنی نیست.

۳۷- مسئله (P) به صورت زیر و دوگان آن (D) مفروضاند. کدام مورد درست است؟

$$\text{Max } Z = c x$$

$$\text{s.t. } Ax = 0$$

$$0 \leq x \leq u.$$

(۱) (D) نمی تواند بی کران باشد.

(۲) (P) و (D) همواره شدنی هستند.

(۳) (D) همواره شدنی است ولی (P) می تواند نشدنی باشد.

(۴) (P) و (D) هر دو می توانند نشدنی باشند.

۳۸- جدول های آغازین و بهینه یک مسئله برنامه ریزی خطی ماکزیم سازی به صورت زیر داده شده است. بزرگترین

حدود تغییرات b_1 (مقدار سمت راست محدودیت اول) که به ازای آن جواب بهینه تغییر نکند، کدام است؟

	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	RHS
Z	۱	-۳	-۲	-۵	۰	۰	۰	۰
s_1	۰	۱	۲	۱	۱	۰	۰	۴۳۰
s_2	۰	۰	۳	۱	۰	۱	۰	۴۶۰
s_3	۰	۱	۴	۰	۰	۰	۱	۴۲۰
Z	۱	۲	۸	۰	۵	۰	۰	۲۱۵۰
x_3	۰	۱	۲	۱	۱	۰	۰	۴۳۰
s_2	۰	-۱	۱	۰	-۱	۱	۰	۳۰
s_3	۰	۱	۴	۰	۰	۰	۱	۴۲۰

جدول آغازین

جدول بهینه

(۱) $[0, 430]$

(۲) $[0, 460]$

(۳) $[230, 430]$

(۴) $[230, 460]$

۳۹- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر مربوط به ماکزیم‌سازی سود مفروض است. اگر هم‌زمان سود محصول اول یک واحد افزایش و سود محصول دوم یک واحد کاهش یابد، آنگاه کدام مورد برای جواب بهینه و مقدار بهینه بعد از این تغییرات درست است؟

$$\text{Max } Z = 4x_1 + 5x_2$$

$$\text{s.t.} \quad \frac{1}{2}x_1 + x_2 \leq 20$$

$$x_1 + \frac{3}{4}x_2 \leq 30$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

(۱) جواب بهینه تغییر نمی‌کند، اما مقدار بهینه ۱۶ واحد افزایش می‌یابد.

(۲) جواب بهینه تغییر می‌کند و مقدار بهینه ۱۶ واحد افزایش می‌یابد.

(۳) جواب بهینه تغییر نمی‌کند، اما مقدار بهینه ۱۶ واحد کاهش می‌یابد.

(۴) جواب بهینه تغییر می‌کند و مقدار بهینه ۱۶ واحد کاهش می‌یابد.

۴۰- به‌ازای کدام مقادیر a و b جواب ارائه شده در مسئله حمل‌ونقل زیر، بهینه است؟

i \ j	۱	۲	۳	عرضه
۱	۱۶۰	a	۱۹۰	۳۵۰
۲	b	۲۵۰	a	۲۵۰
۳	b	۵۰	۵۰	۱۰۰
تقاضا	۱۶۰	۳۰۰	۲۴۰	۷۰۰

$$(۱) a=1, b=6$$

$$(۲) a=6, b=1$$

$$(۳) a=6, b=3$$

$$(۴) a=3, b=6$$

۴۱- در مدل تخصیص با هزینه‌های ماتریس زیر، اگر امکان تخصیص ردیف دوم به ستون دوم وجود نداشته باشد و ردیف سوم بایستی به ستون اول اختصاص یابد، آنگاه مقدار مینیمم هزینه تخصیص کدام است؟

۲	۶	۲	۸	۳
۵	۱	۱	۱	۶
۲	۲	۷	۳	۱
۸	۲	۱	۶	۲
۴	۵	۱	۳	۲

$$(۱) ۶$$

$$(۲) ۷$$

$$(۳) ۸$$

$$(۴) ۹$$

۴۲- کدام یک از موارد زیر، جواب عدد صحیح را برای یک مسئله شبکه تضمین می‌کند؟

(۱) اعداد سمت راست در محدودیت‌ها و ظرفیت شاخه‌ها اعدادی صحیح باشند.

(۲) ظرفیت همه شاخه‌ها مثبت باشند.

(۳) همه ضرایب مدل، نامنفی باشند.

(۴) ضرایب متغیرها در تابع هدف صحیح باشند.

۴۳- فرض کنید روش برش صفحه برای حل یک مسئله برنامه‌ریزی صحیح اعمال گردد. در یک تکرار خاص، جدول سیمپلکس بهینه موقت (بدون احتساب شرط صحیح بودن) شامل معادله زیر برای یک متغیر پایه‌ای x_1 است:

$$x_1 + 0.4x_3 + 0.2x_4 + 0.5x_5 = 3/8$$

که در آن x_3 ، x_4 و x_5 متغیرهای غیرپایه‌ای هستند. کدام مورد یک برش گوموری معتبر برای این معادله است؟

$$(1) \quad 0.6x_3 + 0.8x_4 + 0.5x_5 \leq 0.8$$

$$(2) \quad 0.6x_3 + 0.8x_4 + 0.5x_5 \geq 0.8$$

$$(3) \quad 0.4x_3 + 0.2x_4 + 0.5x_5 \leq 0.8$$

$$(4) \quad 0.4x_3 + 0.2x_4 + 0.5x_5 \geq 0.8$$

۴۴- مسئله بهینه‌سازی غیرخطی زیر مفروض است:

$$\text{Max } f(x, y, z) = 2y + z + (1 + \lambda)xy - \left(1 - \frac{\lambda}{2}\right)z^2 - \frac{1}{2}(1 + \lambda)y^2 - x^2$$

به‌ازای کدام مقادیر λ شرط لازم و کافی بهینگی تابع f وجود دارد و در این شرایط جواب بهینه کدام است؟

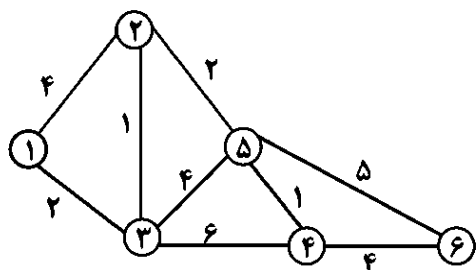
$$(1) \text{ به‌ازای } -1 < \lambda < 1 \text{ یا } \lambda > 2, \text{ جواب بهینه } (x, y, z) = \left(\frac{2}{1-\lambda}, \frac{4}{1-\lambda^2}, \frac{1}{2-\lambda}\right) \text{ است.}$$

$$(2) \text{ به‌ازای } -1 < \lambda < 1, \text{ جواب بهینه } (x, y, z) = \left(\frac{2}{1+\lambda}, \frac{4}{1-\lambda^2}, \frac{1}{2+\lambda}\right) \text{ است.}$$

$$(3) \text{ به‌ازای } -1 < \lambda < 1, \text{ جواب بهینه } (x, y, z) = \left(\frac{2}{1-\lambda}, \frac{4}{1-\lambda^2}, \frac{1}{2-\lambda}\right) \text{ است.}$$

(۴) به‌ازای هیچ مقداری از λ شرط کافی بهینگی وجود ندارد.

۴۵- در شبکه زیر، مقدار کوتاه‌ترین مسیر از گره ۱ به گره ۶ کدام است؟



(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲

تئوری احتمال و آمار مهندسی:

۴۶- یک آسانسور از طبقه همکف با ۸ نفر حرکت می‌کند به‌طوری‌که در طبقه ششم هیچکس در آسانسور باقی نمی‌ماند.

به‌ترتیب، به چند طریق این افراد می‌توانند از آسانسور پیاده شوند و اگر افراد شامل ۵ مرد و ۳ زن باشند، جواب

کدام گزینه است؟

(۱) ۵۶ و ۷۲۰

(۲) ۵۶ و ۵,۸۸۰

(۳) ۱۲۸۷ و ۱۴,۱۱۲

(۴) ۱۷۱۶ و ۵۸۸۰

۴۷- به منظور برآورد نمودن تفاضل میانگین طول عمر قطعه (۱) از میانگین طول عمر قطعه (۲) یک نمونه تصادقی n تایی از قطعه (۱) و یک نمونه تصادفی $3n$ تایی از قطعه (۲) گرفته شده است. فرض کنید میانگین نمونه‌ای طول عمر قطعه (۱) را $\bar{X}_1$ و میانگین نمونه‌ای طول عمر قطعه (۲) را $\bar{X}_2$ در نظر بگیریم و انحراف معیار نمونه‌ای طول عمر قطعه (۱)، S_1 و انحراف معیار نمونه‌ای طول عمر قطعه (۲)، S_2 باشد. طول فاصله اطمینان $(1-\alpha)100$ درصدی برای تفاضل میانگین‌های طول عمر قطعات چقدر است؟ (فرض کنید انحراف معیارها نامعلوم اما مساوی‌اند).

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 \pm 2 t_{\left(\frac{\alpha}{2}, 4n-2\right)} \sqrt{\frac{4[(n-1)S_1^2 + (3n-1)S_2^2]}{3n(4n-2)}} \quad (1)$$

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 \pm t_{\left(\frac{\alpha}{2}, 4n-2\right)} \sqrt{\frac{2[(n-1)S_1^2 + (3n-1)S_2^2]}{3n(4n-2)}} \quad (2)$$

$$2 t_{\left(\frac{\alpha}{2}, 4n-2\right)} \sqrt{\frac{2[(n-1)S_1^2 + (3n-1)S_2^2]}{3n(4n-2)}} \quad (3)$$

$$4 t_{\left(\frac{\alpha}{2}, 4n-2\right)} \sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (3n-1)S_2^2}{3n(4n-2)}} \quad (4)$$

۴۸- یک تاس سالم را ۱۰۰ بار پرتاب می‌کنیم و متغیر تصادفی X را برابر با مجموع اعدادی که در این ۱۰۰ پرتاب ظاهر می‌شوند تعریف می‌کنیم. کران پایین برای مقدار $P\{300 < X < 400\}$ کدام است؟

$$\frac{53}{60} \quad (1)$$

$$\frac{7}{50} \quad (2)$$

$$\frac{7}{60} \quad (3)$$

$$\frac{43}{50} \quad (4)$$

۴۹- از دو جمعیت نرمال مستقل به میانگین‌های معلوم به ترتیب μ_1 و μ_2 و واریانس‌های نامعلوم مساوی نمونه‌های تصادفی به ترتیب $X_1, X_2, \dots, X_n$ و $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ گرفته می‌شود و واریانس‌های نمونه‌ای به ترتیب با S_1^2 و S_2^2 تعریف می‌شوند. واریانس برآوردکننده مشترک واریانس‌های این دو جمعیت کدام است؟ (σ^2 واریانس دو جمعیت است).

$$\frac{\sigma^2}{n} \quad (1)$$

$$\frac{\sigma^2}{n-1} \quad (2)$$

$$\frac{2\sigma^2}{n} \quad (3)$$

$$\frac{2\sigma^2}{n-1} \quad (4)$$

۵۰- متغیر تصادفی X دارای تابع جرم احتمال $f(x+1) = \frac{1}{x+1} f(x); x = 0, 1, 2, \dots$ است. مقدار $f(0)$ کدام است؟

$$\frac{1}{e^2} \quad (1)$$

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

$$e \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

۵۱- فرض کنید X متغیر تصادفی با توزیع نمایی و پارامتر λ باشد. تابع چگالی احتمال $R = X - [X]$ کدام است؟
($[X]$ جزء صحیح است.)

$$f_R(r) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda r} & 0 \leq r \leq 1 \\ 0 & \text{o.w} \end{cases} \quad (1)$$

$$f_R(r) = \begin{cases} \frac{\lambda e^{-\lambda r}}{1 - e^{-\lambda}} & 0 \leq r \leq 1 \\ 0 & \text{o.w} \end{cases} \quad (2)$$

$$f_R(r) = \begin{cases} \frac{\lambda e^{-\lambda r}}{1 - e^{-\lambda}} & r \geq 0 \\ 0 & \text{o.w} \end{cases} \quad (3)$$

$$f_R(r) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda r} & r \geq 0 \\ 0 & \text{o.w} \end{cases} \quad (4)$$

۵۲- میانگین مساحت یک مستطیل با ابعاد تصادفی X و $1-X$ که در آن X متغیری تصادفی با تابع چگالی احتمال $f_X(x) = 3x^2; 0 < x < 1$ است، کدام است؟

$$\frac{1}{20} \quad (1)$$

$$\frac{2}{20} \quad (2)$$

$$\frac{3}{20} \quad (3)$$

$$\frac{4}{20} \quad (4)$$

۵۳- تابع چگالی توأم x و y به صورت زیر داده شده است. مقدار $P(x < y, x + y < 1)$ کدام است؟

$$f(x, y) = e^{-(x+y)}; x, y \geq 0$$

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

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

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

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

۵۴- فرض کنید x یک متغیر تصادفی با تابع مولد گشتاور زیر باشد. مقدار $P(|x| > 1)$ کدام است؟

$$M_x(t) = \frac{1}{12}e^{-2t} + \frac{1}{6}e^{-t} + \frac{1}{8}e^t + \frac{1}{8}e^{2t} + \frac{1}{2}e^{3t}$$

$$(1) \frac{5}{24}$$

$$(2) \frac{9}{24}$$

$$(3) \frac{13}{24}$$

$$(4) \frac{17}{24}$$

۵۵- فرض کنید متغیر تصادفی x دارای توزیع یکنواخت در بازه $(0, 1)$ باشد. نقطه‌ای خارج از بازه $[0, x]$ انتخاب و آن را y می‌نامیم. فرض کنید $Y | x \sim u(x, 1)$. در این صورت $E(Y)$ چقدر است؟

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

$$(2) \frac{1}{4}$$

$$(3) \frac{3}{4}$$

$$(4) \frac{x+1}{2}$$

۵۶- فرض کنید زمان برقراری ارتباط در یک خط تلفن، متغیر تصادفی T با تابع احتمال زیر باشد. در این صورت $E(T | T > 2)$ کدام است؟ (زمان بر حسب دقیقه)

$$f_T(t) = \begin{cases} \frac{1}{3}e^{-\frac{1}{3}t}, & t > 1 \\ 0, & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

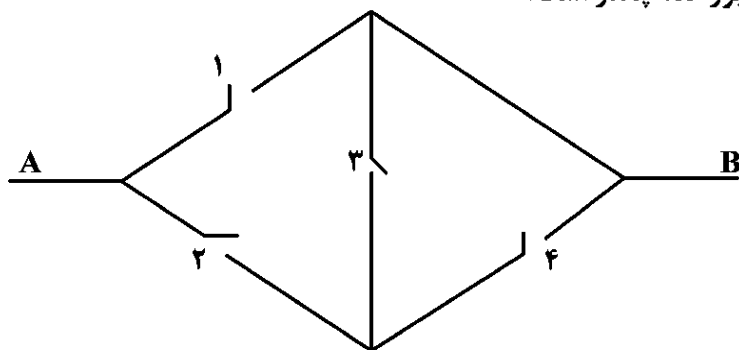
$$(1) 3$$

$$(2) 5$$

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

$$(4) \frac{5}{2}$$

- ۵۷- احتمال بسته شدن هر یک از رله‌های ۱ تا ۴ در مدار زیر برابر $\frac{1}{4}$ است. اگر همه رله‌ها به‌طور مستقل عمل کنند، احتمال این که جریان از نقطه A به نقطه B عبور کند چقدر است؟



$$\frac{7}{16} \quad (۱)$$

$$\frac{9}{16} \quad (۲)$$

$$\frac{11}{16} \quad (۳)$$

$$\frac{13}{16} \quad (۴)$$

- ۵۸- فرض کنید $X \sim u(0,1)$ و $N | X = x \sim Ge(x)$ (مدل تعداد آزمایش‌ها) باشند. مقدار تابع احتمال زیر کدام است؟
 $P(N=i); i=1,2,\dots$

$$\frac{1}{i} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{i(i+1)} \quad (۲)$$

$$(1-P)^{i-1}P \quad (۳)$$

$$\left(\frac{1}{i}\right)^{i-1} \frac{i-1}{i} \quad (۴)$$

- ۵۹- فرض کنید $z_1, \dots, z_n$ یک نمونه نصادفی از توزیع $N(0,1)$ باشد. اگر $S_j = \sum_{i=1}^j z_i$ باشد، توزیع شرطی S_n به

شرط $1 \leq k \leq n, S_k = y$ کدام است؟

$$N\left(\sqrt{\frac{k}{n}}y, n-k\right) \quad (۱)$$

$$N\left(\frac{n}{k}y, n-k\right) \quad (۲)$$

$$N\left(\frac{k}{n}y, n-k\right) \quad (۳)$$

$$N(y, n-k) \quad (۴)$$

۶۰- جمعیت X دارای توزیع $N(\mu_1, \sigma^2)$ و جمعیت Y دارای توزیع $N(\mu_2, \sigma^2)$ است. فرض می‌شود مقدار σ^2 معلوم است. برای آزمون فرضی $\mu_1 = 2\mu_2$ در مقابل فرض $\mu_1 \neq 2\mu_2$ یک نمونه n_x تایی از جمعیت X و یک نمونه $n_y = 3n_x$ تایی از جمعیت Y گرفته می‌شود. آماره آزمون مناسب برای آزمون فرضی مذکور کدام است؟ (دو جمعیت مستقل هستند.)

$$Z_o = \sqrt{\frac{3n_x}{y}} \left(\frac{\bar{x} - 2\bar{y}}{\sigma} \right) \quad (1)$$

$$Z_o = \sqrt{\frac{n_x}{2}} \left(\frac{\bar{x} - 2\bar{y}}{\sigma} \right) \quad (2)$$

$$Z_o = \sqrt{n_x} \left(\frac{\bar{x} - 2\bar{y}}{\sigma} \right) \quad (3)$$

$$Z_o = \frac{\sqrt{n_x}(\bar{x} - \bar{y})}{\sigma} \quad (4)$$

۶۱- فرض کنید در ظرفی ۴ توپ وجود دارد که θ تایی آن‌ها آبی و بقیه قرمز هستند. برای آزمون فرض $H_0: \theta = 2$ در مقابل $H_1: \theta = 3$ دو توپ از این ظرف انتخاب می‌کنیم. اگر هر دو توپ از یک رنگ باشند، آنگاه H_1 را رد می‌کنیم. احتمال خطای نوع ۱ (α) و نوع ۲ (β) کدام است؟

$$(\alpha, \beta) = \left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3} \right) \quad (1)$$

$$(\alpha, \beta) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{3} \right) \quad (2)$$

$$(\alpha, \beta) = \left(\frac{2}{3}, \frac{1}{3} \right) \quad (3)$$

$$(\alpha, \beta) = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2} \right) \quad (4)$$

۶۲- اگر $x = \text{bin}(3, p)$ در آزمون فرض $H_0: P = \frac{3}{4}$ در مقابل $H_1: P < \frac{3}{4}$ و ناحیه بحرانی به صورت $X < 2$ باشد، مقدار خطای نوع اول چقدر است؟

$$\frac{1}{32} \quad (1)$$

$$\frac{3}{32} \quad (2)$$

$$\frac{5}{32} \quad (3)$$

$$\frac{7}{32} \quad (4)$$

۶۳- فرض کنید یافته‌های ۰/۹، ۰/۴، ۰/۹، ۰/۴ و ۰/۴ مقادیر مشاهده شده یک نمونه تصادفی از توزیعی با تابع چگالی احتمال زیر باشد. برآورد پارامتر θ به روش گشتاورها کدام است؟

$$f(x) = \theta(1-x)^{\theta-1}$$

$$0 \leq x \leq 1$$

$$\theta > 0$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۴)$$

۶۴- نمونه‌های تصادفی و مستقل $X_1, X_2, \dots, X_n$ و $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ از دو جمعیت نرمال مستقل یکی به میانگین $\mu_X = \alpha + \beta$ و دیگری به میانگین $\mu_Y = \alpha - \beta$ و هر دو جمعیت دارای واریانس ۱ گرفته می‌شود. میانگین‌های نمونه‌ای از دو جمعیت به ترتیب $\bar{X}$ و $\bar{Y}$ می‌باشند. برآوردکننده‌های همزمان پارامترهای α و β به روش حداکثر درست‌نمایی (MLE) کدام است؟

$$\hat{\beta} = \frac{\bar{Y} - \bar{X}}{2} \text{ و } \hat{\alpha} = \frac{\bar{X} + \bar{Y}}{2} \quad (۱)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\bar{X} + \bar{Y}}{2} \text{ و } \hat{\alpha} = \frac{\bar{Y} - \bar{X}}{2} \quad (۲)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\bar{X} + \bar{Y}}{2} \text{ و } \hat{\alpha} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{2} \quad (۳)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{2} \text{ و } \hat{\alpha} = \frac{\bar{X} + \bar{Y}}{2} \quad (۴)$$

۶۵- متغیرهای تصادفی X و Y را در نظر بگیرید. Y دارای توزیع $B(P)$ است. اگر $Y=1$ باشد، X دارای توزیع $N(\mu_1, \sigma^2)$ و در غیر این صورت X دارای توزیع $N(\mu_2, \sigma^2)$ است. از این جمعیت دومتغیره، یک نمونه تصادفی n تایی به صورت $\{(X_i, Y_i)\}_{i=1}^n$ گرفته می‌شود. برآوردکننده حداکثر درست‌نمایی پارامتر μ_1 ($\hat{\mu}_1$) کدام است؟

$$\sum_{i=1}^n (1 - y_i) \neq 0 \text{ ؛ چنانچه } \frac{\sum_{i=1}^n x_i (1 - y_i)}{\sum_{i=1}^n (1 - y_i)} \quad (۲)$$

$$\sum_{i=1}^n y_i \neq 0 \text{ ؛ چنانچه } \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \quad (۱)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n} \quad (۴)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (۳)$$

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

۶۶- یک سیستم خدماتی را در نظر بگیرید که دارای ۴ اتاق می باشد. ابعاد هر اتاق 5×5 متر است. با توجه به تواتر رفت و آمد کارمندان بین هر جفت اتاق (مطابق اطلاعات زیر) حل اولیه را می توان بهبود داد. اگر در حل اولیه، اتاق ها به صورت A-B-C-D کنار هم قرار گرفته باشند، بیشترین صرفه جویی حاصل از طرح بهینه چقدر است؟
 $AB = 10$, $AC = 20$, $AD = 30$, $BC = 15$, $BD = 10$, $CD = 20$

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۵۰

۶۷- ریاست یک کارخانه برای توسعه محصول، در حال برنامه ریزی برای خرید یک ماشین جدید است. میانگین درصد ضایعات این ماشین α_m است. علاوه بر این تجهیز دیگری نیز به ریاست، جهت خرید پیشنهاد شده است که می تواند ضایعات ماشین اصلی را دوباره کاری کرده و $(1 - \alpha_m)$ درصد آن ها را بازیابی و مجدداً به عملیات ماشین اصلی برمی گرداند. اگر N_1 ، کسر ماشین مورد نیاز بدون خرید تجهیز دوباره کاری و N_2 ، کسر ماشین مورد نیاز با در نظر گرفتن خرید تجهیز دوباره کاری باشد، جهت نشان دادن تأثیر خرید این تجهیز دوباره کاری در کاهش تعداد کسر ماشین اصلی، نسبت N_1 به N_2 چقدر است؟

(۱) ۱

(۲) θ (۳) $\frac{1}{1 - \alpha_n(1 - \alpha_m)}$ (۴) $\frac{1}{1 - \alpha_n(1 - \alpha_m)}$

۶۸- کارخانه ای دارای ۳ ماشین با مختصات $P_1 = (0, 0)$ ، $P_2 = (8, 3)$ و $P_3 = (5, 12)$ است. قرار است ماشین جدیدی در کارخانه مستقر شود. اگر حجم مراودات ماشین اول و ماشین جدید، ۳ برابر حجم مراودات ماشین سوم و ماشین جدید باشد و حجم مراودات ماشین دوم و ماشین جدید، نصف حجم مراودات ماشین سوم و ماشین جدید باشد و فاصله ها به صورت مجذور فاصله مستقیم محاسبه شود، کدام نقطه محل بهینه ماشین جدید را نشان می دهد؟

(۱) $(0, 3)$ (۲) $(2, 3)$ (۳) $(5, 3)$ (۴) $(2, 5)$

۶۹- چهار تسهیل در موقعیت های زیر استقرار دارند. به منظور استقرار تسهیل جدیدی که با چهار تسهیل موجود ارتباط یکسانی دارد و با فرض اینکه فاصله به صورت مستقیم در نظر گرفته شود، مکان مناسب برای استقرار این تسهیل جدید چه نقطه ای است؟

 $A_1 = (1, 0)$, $A_2 = (5, 1)$, $A_3 = (3, 5)$, $A_4 = (7, 6)$
(۱) $(5, 5)$ (۲) $(2, 4)$ (۳) $(3, 5)$ (۴) $(4, 3)$

۷۰- در کارگاهی ۳ ماشین به یک اپراتور تخصیص یافته است. زمان راه‌اندازی ۵/۵ دقیقه، زمان بارگیری ماشین ۲ دقیقه، زمان تخلیه ماشین ۱/۵ دقیقه و زمان کار ماشین ۱۲ دقیقه است. زمان بازرسی توسط اپراتور، ۱ دقیقه است. زمانی که اپراتور در حال راه‌اندازی و بارگیری و تخلیه روی ماشین است، ماشین در حالت نیمه‌روشن است. هزینه ماشین در حال کار ۳۰۰۰ واحد پولی در ساعت و در حالت نیمه‌روشن، ۲۰۰۰ واحد پولی در ساعت است. هزینه اپراتور در هر ساعت، ۲۵۰۰ واحد پولی می‌باشد. کل هزینه این تخصیص در هر سیکل کاری چقدر است؟

$$(1) 1480$$

$$(2) 1466$$

$$(3) 1450$$

$$(4) 1400$$

۷۱- به یک اپراتور، n ماشین تخصیص داده شده است. هر ماشین، در p درصد اوقات بدون نیاز به اپراتور کار می‌کند و در q درصد مواقع متوقف می‌شود. اگر متوسط زمان تولید یک قطعه روی ماشین بدون زمان از دست رفته T_c ساعت باشد، در این صورت چه میزان تولید در هر سیکل بدون احتساب زمان از دست رفته، از دست می‌رود؟

$$(1) \frac{np + p^n - 1}{T_c}$$

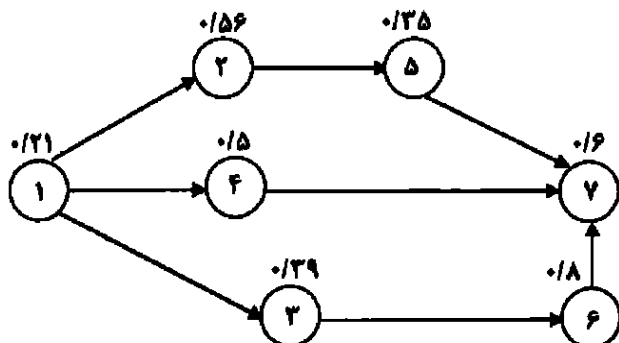
$$(2) nq + p^n - 1$$

$$(3) \frac{nq - p^n + 1}{T_c}$$

$$(4) nq - p^n + 1$$

۷۲- مدیر تولید یک مجموعه، زمان سیکل کاری مطلوب را یک ساعت اعلام نموده است. اگر دستمزد هر ساعت کار نیروی انسانی واحد ۱۰۰ پولی باشد، کل هزینه بیکاری در یک شیفت کاری ۸ ساعته چقدر است؟

(زمان‌های نمودار بر حسب ساعت است.)



$$(1) 497$$

$$(2) 350$$

$$(3) 328$$

$$(4) \text{ صفر}$$

۷۳- قرار است انباری جهت خدمت‌رسانی به ۴ کارگاه تولیدی استقرار یابد. اگر مختصات مکانی این ۴ کارگاه به صورت زیر باشد و میزان نیاز روزانه ۴ کارگاه به ترتیب برابر $W_1 = 10$ ، $W_2 = 30$ ، $W_3 = 40$ و $W_4 = 20$ باشد و با فرض مجذور فاصله مستقیم، کدام نقطه برای استقرار این انبار مناسب‌تر است؟

$$P_1 = (4, 7) \quad , \quad P_2 = (9, 2) \quad , \quad P_3 = (6, 1)$$

$$P_4 = (3, 8)$$

$$(1) N_1 = (4/3, 2/9)$$

$$(2) N_2 = (3/3, 8/9)$$

$$(3) N_3 = (4/3, 5/9)$$

$$(4) N_4 = (5/3, 8/9)$$

۷۴- پس از تخصیص اپراتورها به یک خط مونتاژ، اطلاعات زیر به دست آمده است. راندمان خط مونتاژ چند درصد است؟

تعداد اپراتور	زمان	عملیات
۲	۵	۱
۳	۶	۲
۴	۷	۳
۵	۸	۴
۶	۱۰	۵

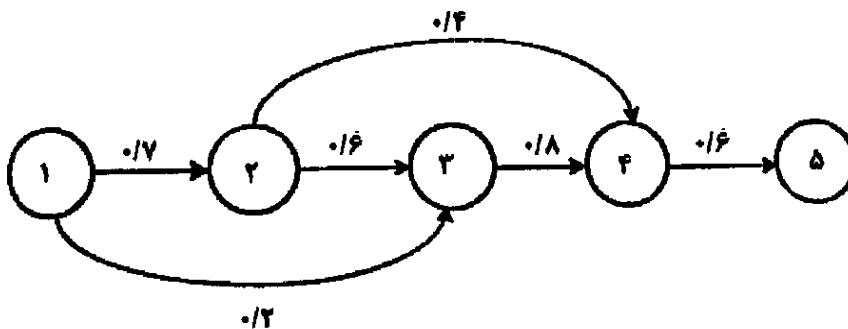
(۱) ۶۲

(۲) ۷۲

(۳) ۸۲

(۴) ۹۲

۷۵- به خط جریان زیر چقدر وارد شود تا خروجی مرحله پنجم ۱۰۰۰ واحد باشد؟



(۱) ۲۱۱۷/۸

(۲) ۲۱۲۷/۸

(۳) ۲۱۳۷/۸

(۴) ۲۱۴۷/۸

۷۶- در یک نمودار کنترل S با اندازه نمونه $n = 2$ ضریب خط مرکزی نمودار کنترل (C_p) چقدر است؟

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

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

۷۷- خط مرکزی یک نمودار کنترل ۲ انحراف معیار برای کنترل نسبت اقلام معیوب با اندازه نمونه ۲۵ برابر با ۰/۲ است. اگر این نمودار کنترل به صورت یک طرفه مورد استفاده قرار گیرد، متوسط طول دنباله در حالت تحت کنترل چقدر است؟

$$(1) \frac{1}{\sum_{x=0}^{\infty} \binom{25}{x} 0.2^x 0.8^{25-x}}$$

$$(2) \frac{1}{1 - \sum_{x=2}^{\infty} \binom{25}{x} 0.2^x 0.8^{25-x}}$$

$$(3) \frac{1}{1 - \sum_{x=0}^{\infty} \binom{25}{x} 0.2^x 0.8^{25-x}}$$

$$(4) \frac{1}{\sum_{x=2}^{\infty} \binom{25}{x} 0.2^x 0.8^{25-x}}$$

۷۸- حدود مشخصات فنی قطعه‌ای، (۱۰۰، ۱۴۰) می‌باشد. اگر میانگین فرایند در مقدار ۱۲۵ تنظیم شود و انحراف معیار فرایند حدوداً ۵ برآورد شود، شاخص توانمندی فرایند (PPI) چقدر است؟

$$(1) 1.00$$

$$(2) 1.33$$

$$(3) 1.67$$

$$(4) 2.00$$

۷۹- اگر در پایش فرایندی $n = 4$ و پارامترهای نمودارهای کنترل $\bar{X}$ و R به صورت زیر باشد:

$$\bar{X} \rightarrow \begin{cases} UCL = 626 \\ CL = 620 \\ LCL = 614 \end{cases} \quad R \rightarrow \begin{cases} UCL = 18.795 \\ CL = 8.236 \\ LCL = 0 \end{cases} \quad \begin{aligned} d_2(n=4) &= 2.059 \\ C_p(n=4) &= 0.9213 \end{aligned}$$

متوسط تعداد نقاطی که روی نمودار کنترل رسم می‌شود تا یک نقطه خارج از حدود کنترل بیافتد در حالت تحت کنترل بودن فرایند کدام است؟

$$(1) 200$$

$$(2) 371$$

$$(3) 381$$

$$(4) 400$$

۸۰- کدام نمودار برای تشخیص بیشترین عامل خرابی محصول به کار می‌رود؟

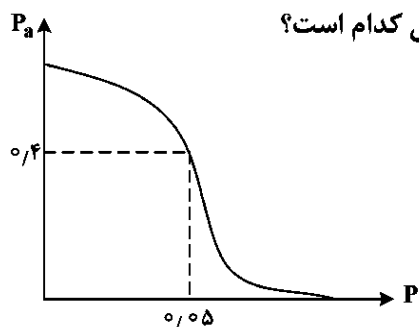
(۲) استخوان ماهی

(۱) علت و معلول

(۴) پارتو

(۳) شوهارت

۸۱- منحنی OC یک طرح یک بار نمونه گیری به منظور پذیرش به صورت زیر است. این طرح برای تصمیم گیری درخصوص پذیرش یا رد انباشته‌هایی به اندازه ۱۲۰ و سطح کیفیت ۰/۰۵ در قالب بازرسی اصلاحی استفاده می‌شود. اگر اندازه نمونه طرح بازرسی برابر با ۲۰ باشد، متوسط کل بازرسی کدام است؟



(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۸۰

(۴) به علت عدم مشخص نبودن عدد پذیرش، محاسبه متوسط کل بازرسی امکان پذیر نیست.

۸۲- تولیدکننده‌ای می‌داند که خریدار برای بازرسی کالاهای او از طرحی استفاده می‌کند که به صورت زیر است:

انتخاب ۵۰٪ از کالاها و پذیرش محموله اگر تعداد اقلام معیوب صفر باشد.

کدام طرح به نفع تولیدکننده است؟ ($P = 0.5$)

$$A \begin{cases} N=20 \\ n=10 \\ C=0 \end{cases} \quad B \begin{cases} N=40 \\ n=20 \\ C=0 \end{cases} \quad C \begin{cases} N=100 \\ n=50 \\ C=0 \end{cases}$$

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) هر سه طرح به یک میزان مناسب است.

۸۳- از یک طرح بازرسی، یک بار نمونه گیری با عدد پذیرش صفر در سیستم ABC-STD-105D برای پذیرش

انباشته‌های با اندازه N نسبتاً بزرگ که نسبت اقلام معیوب آنها P می‌باشد، استفاده می‌شود. احتمال پذیرش این

انباشته‌ها کدام است؟

(۱) ۰/۱۰

(۲) ۰/۹۵

(۳) P^n (۴) $(1-P)^n$

۸۴- برای بازرسی انباشته‌های ۵۰۰۰ تایی با ۰/۵ درصد ضایعات از طرح یک بار نمونه گیری نرمال در سیستم

ABC-STD-105D با $AQL = 0.005$ استفاده می‌شود. اندازه نمونه ۸۰ و عدد پذیرش صفر می‌باشد.

احتمال پذیرش این نوع انباشته‌ها براساس طرح عنوان شده تقریباً چقدر است؟ (در صورت ضرورت، از تقریب

پواسون برای دوجمله‌ای استفاده شود.)

(۱) ۰/۹۸۵

(۲) ۰/۹

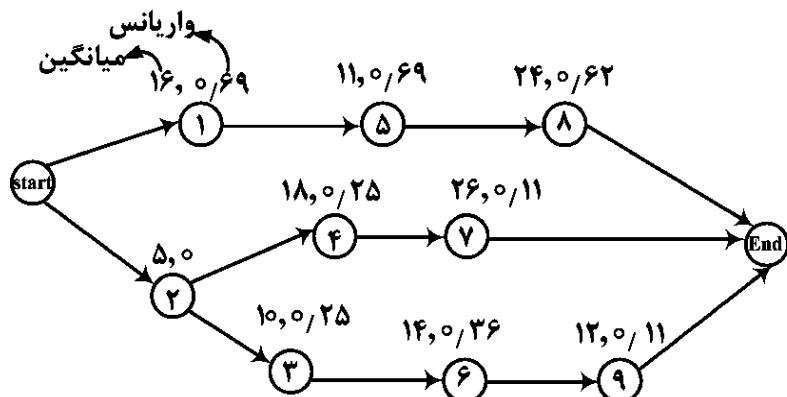
(۳) $1 - e^{-0.4}$ (۴) $e^{-0.4}$

۸۵- کدام مورد در خصوص نمودار کنترل صحیح است؟

- (۱) منحنی OC در مقدار فرض صفر دارای مقدار بیشینه است.
- (۲) با افزایش ضریب نمودار کنترل، نسبت ضایعات افزایش می‌یابد.
- (۳) با افزایش ضریب نمودار کنترل، نسبت ضایعات کاهش می‌یابد.
- (۴) طول دنباله، همواره دارای توزیع هندسی است.

۸۶- در شبکه گرهی احتمالی پروژه زیر، میانگین مدت زمان انجام هر فعالیت و واریانس آن نشان داده شده است. دیرترین زمان پایان فعالیت شماره (۲)، در شرایطی که با اطمینان ۹۰٪ کل پروژه نهایتاً به اتمام برسد، تقریباً چقدر است؟

$$(P(Z \leq 1.28) = 0.9)$$



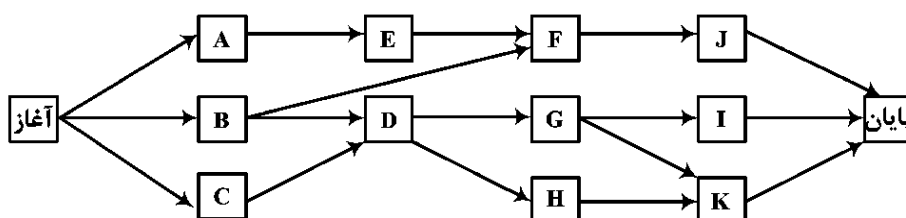
(۱) ۱۶/۸

(۲) ۸/۸

(۳) ۷/۵

(۴) ۷

۸۷- فرض کنید شبکه گره‌ای زیر، در دست است. اگر بخواهیم شبکه برداری معادل این شبکه را رسم کنیم، حداقل به چند فعالیت موهومی برای رسم صحیح آن نیاز است؟



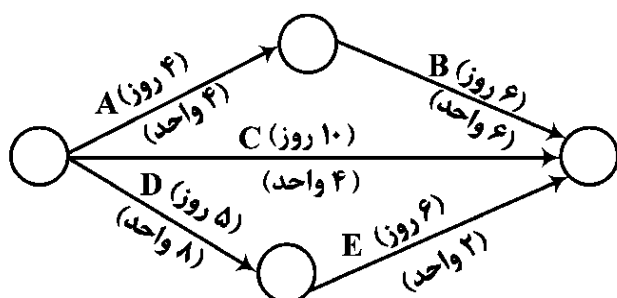
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۸۸- مدت زمان (روز) و منابع مورد نیاز (واحد)، برای انجام یک پروژه در شکل زیر نشان داده شده است. بعد از تسطیح منابع، ماکسیم مورد نیاز در یک روز چه میزان است؟



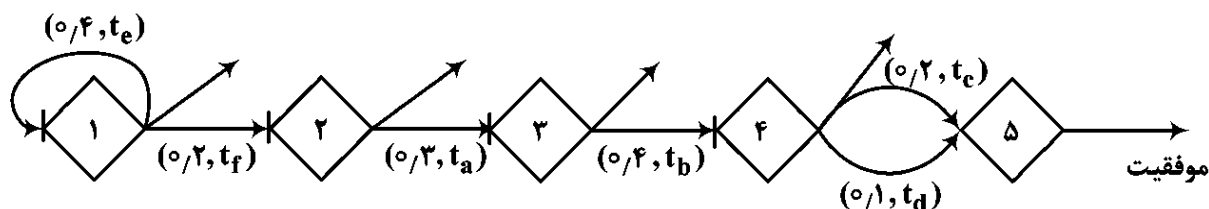
(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۱۹

(۴) ۱۸

۸۹- شبکه احتمالی گرت زیر را در نظر بگیرید. اعداد نشان داده شده در هر کمان به ترتیب از چپ به راست احتمال وقوع و زمان اجرای کمان را نشان می دهند. احتمال موفقیت و نیز مدت زمان مورد انتظار جهت نیل به موفقیت، به ترتیب چقدر است؟



$$(1) \quad t_f + \frac{2}{3}(t_e) + (t_a + t_b) + \text{Max}\{t_c, t_d\} \text{ و } 0.007$$

$$(2) \quad t_f + \frac{2}{3}(t_e) + (t_a + t_b) + \frac{1}{3}(t_c + t_d) \text{ و } 0.007$$

$$(3) \quad t_f + \frac{2}{3}(t_e) + (t_a + t_b) + \frac{1}{3}(t_c + t_d) \text{ و } 0.012$$

$$(4) \quad t_f + \frac{2}{3}(t_e + t_c) + (t_a + t_b) + \frac{1}{3}t_d \text{ و } 0.012$$

۹۰- کل مدت اجرای یک پروژه ۷ هفته است. اگر اطلاعات درصد پیشرفت و همچنین هزینه های صرف شده برای انجام فعالیت های پروژه طبق جدول زیر به صورت هفتگی به قسمت برنامه ریزی و کنترل پروژه رسیده باشد، در این صورت در انتهای هفته سوم، شاخص انحراف یا شکاف هزینه (CV) و شاخص عملکرد تکمیل پروژه (TCPI) به ترتیب چقدر است؟

فعالیت	بودجه فعالیت (واحد پولی)	درصد پیشرفت واقعی			هزینه واقعی صرف شده (واحد پولی)		
A	۷۰	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم
B	۸۰	۸۰	۲۰		۱۵		
C	۱۰۰	۳۰	۳۵	۳۰	۴۵	۴۵	۴۵
D	۱۵۰		۴۵	۴۰		۴۵	۵۰
E	۸۰		۱۰	۲۰		۲۰	۳۰
F	۵۰						

$$(2) \quad 100 \text{ و } 1/1$$

$$(4) \quad -24 \text{ و } 1/24$$

$$(1) \quad 24 \text{ و } 0.91$$

$$(3) \quad -24 \text{ و } 1/1$$

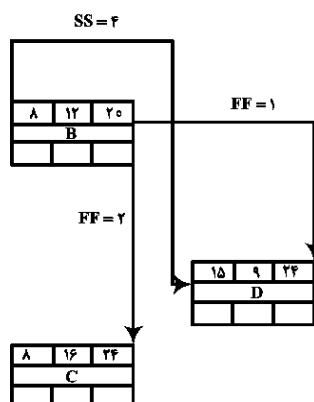
۹۱- کدام گزینه، شناسایی آزاد فعالیت B است؟

$$(1) \quad 3$$

$$(2) \quad 2$$

$$(3) \quad 1$$

$$(4) \quad \text{صفر}$$



- ۹۲- براساس تحلیل غیرقطعی به روش شبیه‌سازی مونت کارلو (Monte Carlo Simulation)، در شبکه زمان‌بندی یک پروژه که شامل دو مسیر $A-B-C-E$ و $A-B-D-E$ می‌باشد، شاخص بحرانی (Critical Index) فعالیت‌های A، B، C، D و E به ترتیب ۱، ۱، ۰/۸، ۰/۴ و ۱ برآورد شده است. در ارتباط با تحلیل انجام شده، کدام گزینه درست است؟
- (۱) در طول تحلیل، در ۲۰ درصد از نمونه‌گیری‌های تصادفی انجام شده، مسیر $A-B-D-E$ به‌تنهایی و در ۴۰ درصد از نمونه‌گیری‌ها، مسیرهای $A-B-C-D$ و $A-B-D-E$ به‌طور هم‌زمان بحرانی بوده‌اند.
- (۲) در طول تحلیل، در ۴۰ درصد از نمونه‌گیری‌های تصادفی انجام شده، مسیر $A-B-D-E$ به‌تنهایی و در ۸۰ درصد از نمونه‌گیری‌ها، مسیر $A-B-C-E$ مسیر بحرانی بوده‌اند.
- (۳) در طول تحلیل، در ۶۰ درصد از نمونه‌گیری‌های تصادفی انجام شده، مسیر $A-B-C-E$ به‌تنهایی و در ۲۰ درصد از نمونه‌گیری‌ها، مسیرهای $A-B-C-D$ و $A-B-D-E$ به‌طور هم‌زمان بحرانی بوده‌اند.
- (۴) در طول تحلیل، در ۸۰ درصد از نمونه‌گیری‌های تصادفی انجام شده، مسیر $A-B-C-E$ به‌تنهایی و در ۴۰ درصد از نمونه‌گیری‌ها، مسیر $A-B-D-E$ مسیر بحرانی بوده‌اند.

- ۹۳- در مدیریت پروژه جهت غلبه بر عدم قطعیت‌های پروژه، مبلغ ذخیره مدیریتی (Management Reserve) لحاظ می‌شود. در این صورت این مبلغ ذخیره احتیاطی مربوط به هزینه موارد بوده و در خط مبنای هزینه (Cost Baseline)

(۱) غیرقابل پیش‌بینی ناشناخته - لحاظ نمی‌شود

(۲) غیرقابل پیش‌بینی ناشناخته - لحاظ می‌شود

(۳) غیرقابل پیش‌بینی شناخته شده مانند دوباره‌کاری‌های متداول - لحاظ نمی‌شود

(۴) غیرقابل پیش‌بینی شناخته شده مانند دوباره‌کاری‌های متداول - لحاظ می‌شود

- ۹۴- در رابطه با روش‌های وزن‌دهی به فعالیت‌های یک پروژه جهت محاسبه درصد پیشرفت فیزیکی پروژه حین اجرای پروژه، استفاده از کدام روش در اجراء مناسب‌تر است؟

(۱) روش وزن‌دهی براساس هزینه باشد، زیرا از اطلاعات جمع‌آوری شده برای کنترل هزینه می‌توان استفاده کرد.

(۲) روش وزن‌دهی قبل از شروع پروژه توسط پیمانکار و کارفرما توافق شده و در سند قرارداد قید شود.

(۳) روش وزن‌دهی براساس حجم کار انجام شده باشد، زیرا درصد پیشرفت حاصله واقعی‌تر است.

(۴) روش وزن‌دهی براساس زمان باشد، زیرا اساسی‌ترین عنصر در پروژه زمان می‌باشد.

- ۹۵- جهت انجام یک واحد (مترمربع) از یک پروژه احداث بزرگراه، منابع نیروی انسانی از انواع A، B، C و D به‌ترتیب به‌میزان ۰/۰۱، ۰/۰۴، ۰/۱ و ۰/۴ نفر - ساعت برآورد شده است. اگر حداکثر از هر نوع نیروهای انسانی موردنیاز فوق‌الاشاره، به‌ترتیب به تعداد ۱، ۲، ۲ و ۱۰ نفر در هر روز کاری ۱۰ ساعته در دسترس باشد، مدت‌زمان انجام ۱۰۰۰۰ واحد (مترمربع) از احداث این بزرگراه، که به‌عنوان یک بسته کاری در نظر گرفته می‌شود، چند روز کاری ۱۰ ساعته برآورد می‌شود؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

۹۶- در یک مدل موجودی قطعی که در آن کسری مجاز است، با در نظر گرفتن پارامترهای زیر، کدام مورد درست است؟

π : هزینه یک واحد کسری

D : تقاضای سالیانه

K_W : مینیمم هزینه وقتی مقدار سفارش از رابطه EOQ به دست می آید.

(۱) در حالت تقاضای پس افت اگر $K_W < \pi D$ باشد، سیستم موجودی وجود نخواهد داشت.

(۲) در حالت فروش از دست رفته اگر $K_W < \pi D$ باشد، سیستم موجودی وجود نخواهد داشت.

(۳) در هر دو حالت تقاضای پس افت و فروش از دست رفته، اگر $\pi D < K_W$ باشد، سیستم موجودی وجود نخواهد داشت.

(۴) در هر دو حالت تقاضای پس افت و فروش از دست رفته، اگر $K_W < \pi D$ باشد، جواب بهینه فقط با مدل موجودی بدون کسری به دست می آید.

۹۷- در سیستم تولید سفارش اقتصادی، اگر نرخ تولید دستگاه برابر P و نرخ تقاضا هم برابر $\frac{1}{3}$ نرخ تولید باشد، در صورتی که

سیکل تولید ۳۰ روز در نظر گرفته شود، مدت زمانی که در هر سیکل دستگاه به تولید می پردازد، چند روز است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۹۸- شرایط فعلی یک سیستم سفارشات: مواجهه با کسری مجاز، نسبت پارامترهای «واحد هزینه نگهداری به واحد

هزینه مواجهه با کسری»، برابر ۳ است، دریافت به صورت آنی، مقدار اقتصادی سفارش برابر ۴۰۰ است.

شرایط پیشنهادی: مواجهه با کسری مجاز نیست، نسبت سرعت مصرف به سرعت دریافت برابر ۵/۸۴، سایر

شرایط مانند شرایط فعلی است.

در شرایط پیشنهادی مقدار اقتصادی سفارش چقدر است؟

(۱) ۱۲۵۰

(۲) ۱۲۰۰

(۳) ۵۰۰

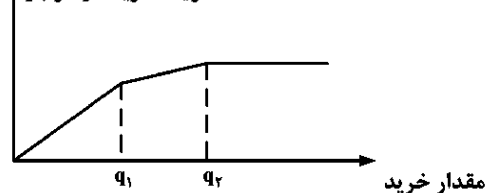
(۴) ۴۰۰

۹۹- قیمت خرید هر واحد کالا و هزینه های خرید در هر بار (C, Q) مطابق جدول و شکل زیر می باشد. اگر مقدار سفارش

بهینه برای دسته i ام با Q_i نشان داده شود و $Q_1 > q_1$ و $q_1 < Q_2 < q_2$ و $Q_2 < q_2$ باشد، برای تعیین Q^* چند

بار باید کل هزینه های سالیانه محاسبه شود؟

هزینه خرید در هر بار



(۱) صفر

(۲) یک

(۳) دو

(۴) سه

مقدار خرید	قیمت هر واحد
$0 - q_1$	C_1
$q_1 - q_2$	C_2
$q_2 - \infty$	C_3

۱۰۰- مقدار مصرف واقعی و پیش‌بینی شده یک کالا طی دو دوره گذشته براساس دو روش معدل متحرک و نمو هموار ساده (هموارسازی نمایی)، در جدول داده شده است. پیش‌بینی مصرف این کالا برای دوره سوم چند واحد است؟

دوره	مصرف واقعی	پیش‌بینی	
		نمو هموار	معدل متحرک
۱	۳۰	۲۸	۲۹
۲	۲۸	۲۸/۴	۲۶

(۱) ۲۹/۲۴

(۲) ۲۹

(۳) ۲۸/۳۲

(۴) اطلاعات کافی نیست.

۱۰۱- کدام عامل می‌تواند باعث افزایش ذخیره اطمینان مواد اولیه شود؟

(۱) نوسان در ضایعات محصول نهایی

(۲) نوسان در قیمت خرید مواد اولیه

(۳) نوسان در تقاضای محصول نهایی

(۴) نوسان در سرعت تولید

۱۰۲- در یک سیستم کنترل موجودی دوره‌ای (دوره سفارش)، اگر تمامی پارامترها ثابت باقی بمانند و فقط طول دوره‌ها افزایش یابد، کدام گزاره درست است؟

(۱) مقدار سفارش و هزینه‌های کسری در هر دوره، هر دو افزایش می‌یابند.

(۲) مقدار سفارش در هر دوره افزایش اما هزینه‌های کسری سالیانه کاهش می‌یابد.

(۳) مقدار سفارش در هر دوره ثابت اما هزینه‌های سفارش‌دهی سالیانه کاهش می‌یابد.

(۴) مقدار سفارش در هر دوره ثابت اما هزینه‌های سفارش‌دهی سالیانه و هزینه‌های نگهداری هر دو افزایش می‌یابند.

۱۰۳- کالای I دارای پیش‌زمان (Lead Time) ثابت و برابر ۳ روز اما مصرف در هر روز متغیر تصادفی نرمال با میانگین ۵ و انحراف معیار ۱ واحد است. کالای II دارای پیش‌زمان نرمال با متوسط ۵ و انحراف معیار ۱ روز و مصرف در هر روز از پیش‌زمان ثابت و برابر ۳ واحد است. اگر موجودی اطمینان برای این دو کالا به ترتیب B_I و B_{II} باشد، کدام رابطه درست است؟

(۱) $B_I = B_{II}$ (۲) $B_I > B_{II}$ (۳) $B_I < B_{II}$ (۴) $B_I \neq B_{II}$

۱۰۴- مقدار مصرف یک کالا در دوره‌های آینده در جدول زیر، داده شده است. براساس کدام روش ممکن است در دوره اول سفارش صورت پذیرد؟

دوره	۱	۲	۳	۴	۵
مقدار مصرف	۰	۵۰	۲۰	۰	۳۰

(۱) LTC

(۲) W.W.

(۳) LUC

(۴) SM

۱۰۵- اگر هزینه‌های مرتبط با یک کالا در دو حالت سفارش خرید و سفارش ساخت کاملاً یکسان باشد و TCh_1 ، TCS_1 و TC_1 به ترتیب هزینه‌های نگهداری و سفارش‌دهی و جمع هزینه‌های سالیانه در حالت سفارش خرید و TCh_2 و TCS_2 و TC_2 به ترتیب هزینه‌های نگهداری، سفارش‌دهی و جمع هزینه‌های سالیانه در حالت سفارش ساخت (تولید) باشند. کدام گزاره نادرست است؟

(۱) $TCh_1 \times TCS_1 = TCh_2 \times TCS_2$ (۲) $TCh_1 - TCh_2 = TCS_1 - TCS_2$ (۳) $\frac{TCh_1}{TCh_2} = \frac{TCS_1}{TCS_2}$ (۴) $TC_1 < TC_2$

۱۰۶- در خصوص سه مفهوم نرخ بازده داخلی (ROR)، نرخ بهره (i) و نرخ بازده مورد انتظار (MARR) در ارزیابی پروژه، کدام مفهوم همواره در ارزیابی پروژه باید مورد نظر ارزیاب باشد؟

(۱) MARR

(۲) ROR و i

(۳) ROR و MARR

(۴) MARR و ROR و i

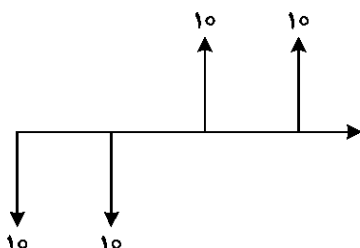
۱۰۷- با توجه به ارزش اقتصادی زمان، کدام مورد در خصوص ارزش فعلی (PV) فرایند درست است؟

(۱) صفر است.

(۲) منفی است.

(۳) مثبت است.

(۴) بستگی به MARR دارد.



۱۰۸- در فرمول سری‌های افزایش یکنواخت $A = A_1 + A_P$ ، معادل A_P کدام است؟

(۲) $G\left(\frac{F}{G}, i, n\right)$

(۱) $G\left(\frac{P}{G}, i, n\right)$

(۴) $G\left(\frac{A}{G}, i, n\right)$

(۳) $A_1\left(\frac{A}{G}, i, n\right)$

۱۰۹- تکنیک‌های «تجزیه و تحلیل نقطه سربه‌سری» و «درخت تصمیم» به ترتیب در چه شرایطی از تصمیم‌گیری مورد

استفاده قرار می‌گیرند؟

(۲) تعارض، اطمینان

(۱) ریسک، اطمینان

(۴) اطمینان، عدم اطمینان کامل

(۳) اطمینان، ریسک

۱۱۰- کدام یک از نرخ‌های بهره (a) و (b)، به نفع سرمایه‌گذار است؟

(a) ۱۶٪ مرکب سالانه

(b) ۱۵٪ اسمی سالانه به صورت پرداخت ماهانه

(۲) ۱۵٪ نرخ بهره اسمی بهتر نیست.

(۱) ۱۶٪ مرکب سالانه

(۴) بعد از تبدیل به نرخ بهره اسمی ۱۶٪ بهتر است.

(۳) ۱۵٪ اسمی به صورت پرداخت ماهانه

۱۱۱- فاکتور $\left(\frac{A}{G}, \%i, n\right)$ ، معادل کدام گزینه است؟

(۲) $\frac{1}{i}\left(\frac{A}{P}, \%i, n\right)$

(۱) $\frac{1}{i}\left(\frac{P}{G}, \%i, n\right)$

(۴) $\frac{1}{i}\left[1 - n\left(\frac{A}{F}, \%i, n\right)\right]$

(۳) $\frac{1}{i}\left[1 - n\left(\frac{A}{P}, \%i, n\right)\right]$

۱۱۲- سازمان‌های امور مالیاتی علاقمند هستند تا از کدام روش برای محاسبه استهلاك استفاده کنند، به نحوی که

کمترین صرفه‌جویی مالیاتی را به دنبال خواهد داشت؟

(۲) یکنواخت

(۱) SOYD

(۴) موجودی نزولی

(۳) وجوه استهلاكی

۱۱۳- در صورت ثابت بودن بودجه، کدام گزینه نامساوی درست را جهت انتخاب پروژه‌ها نشان می‌دهد؟

Benefit – Cost(B/C)

Dynamic Programming(DP)

Incremental Benefit – Cost(IB/C)

Integer Programming(IP)

$$B/C \leq IB/C \leq DP \geq IP \quad (۲)$$

$$B/C \leq IB/C \leq IP \leq DP \quad (۱)$$

$$B/C \leq IB/C \geq DP \leq IP \quad (۴)$$

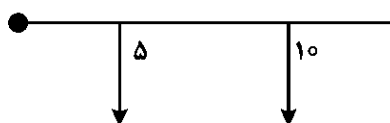
$$B/C \leq IB/C \leq DP \leq IP \quad (۳)$$

۱۱۴- در جریان نقدی زیر، پرداخت‌هایی به مقدار ۱۰۰۰ واحد هر ۵ سال یک‌بار به مدت نامحدود انجام می‌شود. اگر نرخ بهره سالیانه ۲۵٪ باشد، ارزش فعلی این مقادیر چقدر است؟

$$\left(\frac{A}{F}, \%, ۲۵, ۵\right) = ۰/۱۲۱۸$$

$$\left(\frac{P}{F}, \%, ۲۵, ۵\right) = ۰/۳۲۷۷$$

$$\left(\frac{F}{A}, \%, ۲۵, ۵\right) = ۸/۲۰۷$$



$$۳۰۴/۶۲۵ \quad (۱)$$

$$۲۸۵/۴۳۲ \quad (۲)$$

$$۶۷۵/۲۳ \quad (۳)$$

$$۶۹۷/۴۴ \quad (۴)$$

۱۱۵- کدام روش برای ارزیابی پروژه‌های عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

$$\frac{B}{C} \quad (۲)$$

$$FW \quad (۱)$$

$$IRR \quad (۴)$$

$$PW \quad (۳)$$

ریاضی عمومی (۱ و ۲):

۱۱۶- اگر z یک جواب معادله $z^3 + 2z + 13 = 0$ باشد، آنگاه کدام مورد درست است؟

$$0 < |z| < \frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} < |z| < 1 \quad (۲)$$

$$1 < |z| < 2 \quad (۳)$$

$$|z| > 2 \quad (۴)$$

۱۱۷- فرض کنید $a_n = \frac{1 - 2 + 3 - 4 + 5 - \dots - 2n}{\sqrt{n^2 + 1}}$ مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ کدام است؟

(۱) دنباله واگرا است.

(۲) صفر

(۳) -۱

(۴) -۲

۱۱۸- مقدار $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\tan x)^{\frac{4}{\pi-4x}}$ ، کدام است؟

(۱) e^{-2}

(۲) e^{-1}

(۳) $e^{\frac{\pi}{4}}$

(۴) ۱

۱۱۹- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln\left(\frac{1}{x}\right) \sin x$ ، کدام است؟

(۱) -۱

(۲) صفر

(۳) ۱

(۴) $+\infty$

۱۲۰- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \left(2^{-1+\frac{2}{n}} + 2^{-1+\frac{4}{n}} + \dots + 2^{-1+\frac{2n}{n}} \right)$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2 \ln 2}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{3}{4 \ln 2}$

(۴) $\frac{3}{4}$

۱۲۱- به ازای کدام مقدار $\beta > 0$ ، مساحت زیر نمودار منحنی $y = x^\beta - x^{2\beta}$ در بازه $[0, 1]$ ماکزیمم می‌شود؟

(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

۱۲۲- اگر $f(x) = \int_{\pi}^x \ln^2(t+1-\pi) dt$ ، آنگاه مقدار $f^{(\delta)}(\pi)$ کدام است؟

(۱) ۲۲

(۲) ۲۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۰

۱۲۳- حاصل $\int \frac{dx}{\sinh^2 x \cosh^2 x}$ کدام است؟

(۱) $2 \coth(2x) + c$ (۲) $-2 \coth(2x) + c$ (۳) $2 \tanh(2x) + c$ (۴) $-2 \tanh(2x) + c$

۱۲۴- کدام مورد برای $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}}$ درست است؟

(۱) همگرا به π است.(۲) همگرا به $\frac{\pi}{2}$ است.(۳) همگرا به $\frac{\pi}{4}$ است.

(۴) واگرا است.

۱۲۵- بازه همگرایی سری توانی $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2^n \ln(n+1)}$ ، کدام است؟

(۱) $(0, 4)$ (۲) $(0, 4]$ (۳) $[0, 4)$ (۴) $[0, 4]$

۱۲۶- کدام صفحه از نقطه $(1, -1, 2)$ می‌گذرد و با محور x موازی است؟

(۱) $3y + z = -1$ (۲) $2y + z = 0$ (۳) $2x - y - z = 1$ (۴) $x + y + z = 2$

۱۲۷- شعاع انحنای منحنی $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$ در $x = \sqrt{3}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{5}\sqrt{\frac{3}{5}}$

(۲) $\frac{1}{3}\sqrt{\frac{3}{5}}$

(۳) $3\sqrt{\frac{5}{3}}$

(۴) $5\sqrt{\frac{5}{3}}$

۱۲۸- اگر $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,a)} \frac{\sin(\sqrt{xy})}{x} = \lim_{(x,y) \rightarrow (1,0)} \frac{\ln(x + e^y)}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ ، آنگاه مقدار a کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\ln \sqrt{2}$

(۳) $\ln 2$

(۴) $\ln 4$

۱۲۹- اگر $w = f(x, y)$ یک تابع دو متغیره مشتق پذیر باشد که به ازای هر $t \in \mathbb{R}$

$$f(t^3 - t + 1, 2 - t^2) = t^4 - 4t^3 + 4t + 9$$

آنگاه مقدار $\frac{\partial w}{\partial y}(1, 1)$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) -۲

(۴) -۴

۱۳۰- صفحه مماس بر رویه $xy + yz + zx = x + z^2$ در کدام نقطه از رویه، موازی صفحه yz است؟

(۱) $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

(۲) $(-2, 0, \sqrt{3} - 1)$

(۳) $(1, 1, 0)$

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

۱۳۱- مقدار $\iint_D (xe^{-y^2} + \sin(2y) + e) dx dy$ بر ناحیه $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2, |x| + |y| \leq 1\}$ کدام است؟

(۱) $2e$

(۲) 2π

(۳) $\frac{e}{2}$

(۴) $\frac{\pi}{2}$

۱۳۲- جرم جسم صلب واقع بر سطح سهمی گون $x^2 + y^2 = 2z$ ، زیر صفحه $z = 2$ ، با چگالی سطحی $\delta(x, y) = \frac{3}{2\pi}$ کدام است؟

(۱) $5\sqrt{5}$

(۲) $5\sqrt{5} - 1$

(۳) $\sqrt{5}$

(۴) $\sqrt{5} - 1$

۱۳۳- شار رو به بالای میدان برداری $\vec{F}(x, y, z) = z\hat{i} + x^2\hat{k}$ ، گذرا از سطح سهمی گون $z = x^2 + y^2$ در دامنه $D = \{(x, y); |x| \leq 1, |y| \leq 1\}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{4}{3}$

(۲) $-\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{4}{3}$

۱۳۴- فرض کنید $\vec{F}(x, y, z) = y\hat{i} - xz\hat{j} + yz\hat{k}$ و سطح آن قسمت از سهمی گون $z = x^2 + y^2$ باشد که زیر صفحه $z = 1$ واقع است. مقدار $\iint_S \text{Curl } \vec{F} \cdot d\vec{S}$ کدام است؟

(۱) $\pi - 2$

(۲) $\pi - 1$

(۳) 2π

(۴) 4π

۱۳۵- اگر $\vec{F}(x,y,z) = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ ، یک میدان برداری و $\hat{n}$ بردار برونسوی قائم بر سطح بسته S باشد، آنگاه حجم ناحیه محدود به S کدام است؟

$$\frac{1}{6} \iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} \, dS \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} \iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} \, dS \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} \iint_S \text{curl } \vec{F} \cdot \hat{n} \, dS \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \iint_S \text{curl } \vec{F} \cdot \hat{n} \, dS \quad (۴)$$

اقتصاد عمومی (۱ و ۲):

۱۳۶- کدام مورد درست است؟

(۱) هر کالای عادی، حتماً ضروری است.

(۲) همه کالاهای پست، گیفن هستند.

(۳) هر کالای ضروری، عادی هم هست.

(۴) همه کالاهای عادی، لوکس هستند.

۱۳۷- در یک بازار کاملاً رقابتی، درآمد اضافی یک شرکت که ناشی از استخدام یک کارگر اضافی است، چگونه تعیین می‌شود؟

(۱) محصول نهایی ضربدر قیمت

(۲) درآمد نهایی تولید ضربدر قیمت

(۳) محصول نهایی ضربدر نرخ دستمزد

(۴) درآمد نهایی تولید ضربدر محصول نهایی

۱۳۸- تابع هزینه بنگاهی به صورت $TC = 75 - 3Q + 2Q^2$ و $P = 12 - Q$ می‌باشد. این بنگاه در چه بازاری فعالیت دارد و قیمت در نقطه تعادل چقدر است؟

(۲) انحصار کامل، ۲/۵

(۱) رقابت کامل، ۲/۵

(۴) انحصار کامل، ۹/۵

(۳) رقابت کامل، ۹/۵

۱۳۹- به دنبال تغییر سلیقه مصرف‌کنندگان، تقاضا برای کالایی افزایش می‌یابد. اگر صنعت بازده صعودی نسبت به مقیاس داشته باشد، چه تغییری رخ می‌دهد؟

(۱) تولید افزایش می‌یابد و قیمت پایین‌تری خواهیم داشت.

(۲) تولید افزایش می‌یابد و قیمت بالاتری خواهیم داشت.

(۳) منحنی هزینه بلندمدت، شیب صعودی خواهد داشت.

(۴) بنگاه‌ها در کوتاه مدت، سود اضافی خواهند داشت.

۱۴۰- اگر فرم تابع تقاضای کالایی به صورت $q = \frac{400}{p}$ باشد، کشش قیمتی تقاضا در قیمت ۲۵ چقدر است؟

(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) -۳

(۴) -۴

۱۴۱- در دوره کوتاه‌مدت، کشش قیمتی عرضه در چه بازه‌ای نوسان دارد؟

- (۱) اگر تابع عرضه، محور مقدار را قطع کند، صفر خواهد بود.
- (۲) اگر تابع عرضه، محور قیمت را قطع کند، کمتر از یک خواهد بود.
- (۳) اگر تابع عرضه، محور مقدار را قطع کند، بیشتر از یک خواهد بود.
- (۴) اگر تابع عرضه، محور قیمت را قطع کند، بیشتر از یک خواهد بود.

۱۴۲- کدام تابع مطلوبیت، همگن است؟

$$U = \sqrt{(X_1 + 1)X_2} \quad (۱)$$

$$U = X_1X_2 + 10 \quad (۲)$$

$$U = X_1^2 X_2^2 \quad (۳)$$

$$U = \ln(X_1X_2) + X_1 \quad (۴)$$

۱۴۳- در تابع تولید $q = 20\sqrt{KL}$ با ثابت بودن K ، کشش تولید نسبت به نیروی کار در $L = 16$ چقدر است؟

$$\frac{1}{6} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

۱۴۴- در کوتاه‌مدت، برای تضمین سود یک بنگاه رقابتی باید

- (۱) منحنی هزینه متوسط، بالای منحنی هزینه نهایی باشد.
- (۲) منحنی هزینه نهایی، بالای منحنی هزینه متوسط باشد.
- (۳) منحنی هزینه متوسط، بالای منحنی هزینه ثابت باشد.
- (۴) منحنی هزینه نهایی، بالای منحنی هزینه ثابت باشد.

۱۴۵- اگر درآمد نهایی انحصارگر به فرم $MR = 300 - 4q$ و هزینه نهایی به فرم $MC = 100$ باشد، سود کل

انحصارگر چقدر است؟

$$4000 \quad (۲)$$

$$5000 \quad (۱)$$

$$2000 \quad (۴)$$

$$3000 \quad (۳)$$

۱۴۶- با توجه به جریان دایره‌وار درآمد، در یک اقتصاد بسته، با وجود دولت کدام رابطه درست است؟

$$(۱) \text{ مالیات} = \text{مخارج دولت}$$

$$(۲) \text{ پس‌اندازها} = \text{سرمایه‌گذاری}$$

$$(۳) \text{ درآمد ملی} = \text{تولید ملی} = \text{هزینه ملی}$$

$$(۴) \text{ تولید کالا و خدمات} = \text{درآمد ناخالص ملی}$$

۱۴۷- اگر تابع مصرف برابر با $C = 50 + 0.8Y$ باشد، تابع پس‌انداز برابر کدام است؟

$$S = -50 + 0.2Y \quad (۲)$$

$$S = 50 + 0.6Y \quad (۱)$$

$$S = 60 + 0.4Y \quad (۴)$$

$$S = -60 + 0.6Y \quad (۳)$$

۱۴۸- اگر شاخص‌های قیمت در سه سال متوالی به ترتیب ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ باشد، نرخ تورم در این سه سال چند درصد خواهد بود؟

(۱) ۲۲/۵

(۲) ۲۳/۵

(۳) ۲۴/۵

(۴) ۲۵/۵

۱۴۹- در تابع مصرف کینز، با افزایش درآمد قابل تصرف، اختلاف بین میل متوسط به مصرف و میل نهایی به مصرف چه تغییری می‌کند؟

(۱) کمتر می‌شود.

(۲) بیشتر می‌شود.

(۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) بستگی به مصرف مستقل دارد.

۱۵۰- کاهش بیکاری طبیعی، منجر به کدام انتقال در منحنی فیلیپس می‌شود؟

(۱) به راست

(۲) به چپ

(۳) بدون تغییر

(۴) ارتباطی ندارد.

۱۵۱- در تابع مصرف کینز، میل نهایی به مصرف، با افزایش درآمد چه تغییری می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) به سمت صفر میل می‌کند.

۱۵۲- مطابق با اصل شتاب سرمایه‌گذاری، اگر تولید ملی ۴۰ درصد تغییر کند و سرمایه‌گذاری کل ۲۰۰ واحد باشد، ضریب شتاب چقدر است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۵۳- اگر در بازار پول، تقاضای معاملاتی برابر $k(y) = y$ و تقاضای نقدینگی برابر $L(r) = 2000 - 40r$ باشد که r نرخ بهره و y درآمد ملی است. با عرضه حقیقی پول $m^s = 4000$ ، معادله LM چگونه خواهد بود؟

(۱) $r = 0.075y - 50$

(۲) $r = 0.075y - 40$

(۳) $r = 0.025y - 50$

(۴) $r = 0.025y - 40$

۱۵۴- اگر نرخ ذخیره قانونی نصف شده و پایه پولی ۳ برابر شود، حجم پول چند برابر می‌شود؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

۱۵۵- کدام مورد باعث تغییر رابطه مبادله به نفع کشور می‌شود؟

(۱) ایجاد کنترل‌های ارزی

(۲) وضع تعرفه گمرکی بر کالاهای وارداتی

(۳) وضع تعرفه گمرکی بر کالاهای صادراتی

(۴) ایجاد گمرک‌های بیشتری در مرزهای ورودی به داخل کشور

اصول مدیریت و تئوری سازمان:

- ۱۵۶- در کدام فرهنگ‌های سازمانی، به محیط متغیر و منعطف نیاز است؟
 (۱) مأموریت - بوروکراتیک (۲) مأموریت - قبیله‌ای
 (۳) بوروکراتیک - قبیله‌ای (۴) کارآفرینانه - قبیله‌ای
- ۱۵۷- اگر نرخ رشد پیش‌بینی شده زیاد و سهم بازار نیز زیاد باشد، کدام حالت پیش می‌آید؟
 (۱) سگ (۲) گاو شیرده (۳) ستاره (۴) علامت سؤال
- ۱۵۸- در کدام سازمان استراتژیک، کنترل به صورت غیرمتمرکز انجام شده و ارتباطات مورب به اندازه ارتباطات عمودی وجود خواهد داشت؟
 (۱) تحلیلگران (۲) آینده‌نگران (۳) انفعالی‌ها (۴) تدافعی
- ۱۵۹- روش آموزش حساسیت و روش اعطای حکم رسمی به ترتیب جزو کدام روش‌های توزیع قدرت است؟
 (۱) تفویض قدرت - قدرت فردی (۲) قدرت فردی - قدرت فردی
 (۳) قدرت مشارکتی - تفویض قدرت (۴) قدرت مشارکتی - قدرت مشارکتی
- ۱۶۰- «پراکندگی جغرافیایی» و «یکنواخت‌سازی تقاضا»، به ترتیب جزو کدام استراتژی‌های مدیریت محیط هستند؟
 (۱) داخلی - داخلی (۲) خارجی - خارجی
 (۳) داخلی - خارجی (۴) خارجی - داخلی
- ۱۶۱- تسلط کدام بخش بر سازمان به شکل‌گیری بوروکراسی ماشینی خواهد انجامید؟
 (۱) ستاد پشتیبانی (۲) فن‌سالاران
 (۳) بخش عالی (۴) بدنه اصلی عملیات
- ۱۶۲- تمرکز در بوروکراسی ماشینی و حرفه‌ای به ترتیب چگونه است؟
 (۱) کم - کم (۲) کم - زیاد (۳) زیاد - زیاد (۴) زیاد - کم
- ۱۶۳- حیطه کنترل کدام فناوری، متوسط به پایین است؟
 (۱) غیرتکراری (۲) تکراری (۳) مهندسی (۴) هنری و صنعتگرانه
- ۱۶۴- هنر و تکنولوژی به ترتیب جزو کدام سطح از فرهنگ سازمانی از نظر ادگار شاین هستند؟
 (۱) اول - اول (۲) دوم - دوم (۳) اول - سوم (۴) سوم - اول
- ۱۶۵- در مکتب محیطی، شکل‌گیری استراتژی تحت چه فرایندی است؟
 (۱) جمعی (۲) نوپا و نوظهور
 (۳) واکنشی و انفعالی (۴) تکوین‌یابنده و مفهوم آفرین
- ۱۶۶- کدام مرحله خلاقیت، مرحله‌ای است که توجه ضمیر خودآگاه از تمرکز بر روی مسئله موردنظر دور می‌شود؟
 (۱) آمادگی (۲) اشراق (۳) واریسی (۴) تکوین
- ۱۶۷- ارائه دستورالعمل‌های تجویزی برای اقدام، نتیجه مطالعات کدام دیدگاه سازمانی است؟
 (۱) نوگرایی (۲) کلاسیک (۳) فرانوگرایی (۴) تفسیری
- ۱۶۸- فن گوردن اسم دیگر کدام روش سلاست فکر است؟
 (۱) غیرمستقیم - مستقیم (۲) مستقیم - غیرمستقیم
 (۳) هم‌اندیشی مستقیم (۴) هم‌اندیشی غیرمستقیم

- ۱۶۹- در سبک رفتاری و مفهومی، شیوه تفکر به ترتیب چگونه است؟
 (۱) شهودی - عقلانی
 (۲) شهودی - شهودی
 (۳) عقلانی - عقلانی
 (۴) عقلانی - شهودی
- ۱۷۰- برای تعمیم روند گذشته به آینده و استفاده در فرایند برنامه ریزی، از کدام کاربرد علم مدیریت استفاده می شود؟
 (۱) پیش بینی ریاضی
 (۲) شبیه سازی
 (۳) مدل های شبکه
 (۴) نظریه صف
- ۱۷۱- ترکیب کدام مورد، سازمان ماتریسی را به وجود می آورد؟
 (۱) وظیفه ای و مشتری
 (۲) محصولی و پروژه ای
 (۳) محصولی و جغرافیایی
 (۴) وظیفه ای و پروژه ای
- ۱۷۲- انسان مفروض در رهیافت سیستمی و اقتضایی چگونه است؟
 (۱) خود شکوفا
 (۲) عقلانی
 (۳) پیچیده
 (۴) ساده
- ۱۷۳- مدیر در نقش تولیدی در چهارچوب کدام خرده سیستم فعالیت می کند؟
 (۱) اداری - ساختاری
 (۲) فناوری - اقتصادی
 (۳) اطلاعاتی - تصمیم گیری
 (۴) اجتماعی - انسانی
- ۱۷۴- در مدیریت دانش، تبدیل دانش صریح به دانش صریح به کدام مورد می انجامد؟
 (۱) ترکیب
 (۲) ظهور خارجی
 (۳) جامعه پذیری
 (۴) درونی شدن
- ۱۷۵- سبک رهبری در فرهنگ سلسله مراتبی کدام است؟
 (۱) فردی
 (۲) حمایتی
 (۳) محافظه کارانه
 (۴) هدایتی و هدف دار

