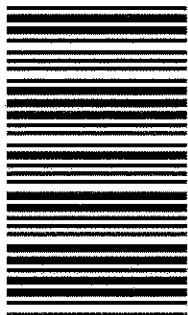


کد کنترل

331

C



331C

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته - سال ۱۴۰۴

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۲



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

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

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 سؤالات 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 or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- One theory holds that humans became highly because evolution selected those of our forefathers who were especially good at solving problems.
1) successive 2) concerned 3) passionate 4) intelligent
- 2- Is it true that the greenhouse, the feared heating of the earth's atmosphere by burning coal and oil, is just another false alarm?
1) effect 2) energy 3) force 4) warmth
- 3- In most people, the charitable and motives operate in some reasonable kind of balance.
1) obvious 2) high 3) selfish 4) prime
- 4- Whatever the immediate of the Nigerian-led intervention, West African diplomats said the long-term impact of recent events in Sierra Leone would be disastrous.
1) reciprocity 2) outcome 3) reversal 4) meditation
- 5- The last thing I would wish to do is to a sense of ill will, deception or animosity in an otherwise idyllic environment.
1) postpone 2) accuse 3) foster 4) divest
- 6- While the movie offers unsurpassed action, script makes this the least of the three "Die Hards."
1) an auspicious 2) a stirring 3) an edifying 4) a feeble
- 7- Relations between Communist China and the Soviet Union have unfortunately begun to again after a period of relative restraint in their ideological quarrel. We can only hope that common sense prevails again.
1) ameliorate 2) deteriorate 3) solemnize 4) petrify

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.

Before the 1970s, the Olympic Games were officially limited to competitors with amateur status, but in the 1980s, many events(8) to professional athletes. Currently, the Games are open to all, even the top professional athletes in basketball and football. The ancient Olympic Games included several of the sports(9) of the Summer Games program, which at times has included events in as many as 32

different sports. In 1924, the Winter Games were sanctioned for winter sports.(10) regarded as the world's foremost sports competition.

- 8- 1) to be opened 2) that were opening
3) were opened 4) opening
- 9- 1) that are now part 2) which now being part
3) now are parts 4) had now been parts
- 10- 1) The Olympic Games came to have been
2) The Olympic Games have come to be
3) The fact is the Olympic Games to be
4) That the Olympic Games have been

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:

Industrial engineering is defined as the application of principles from a combination of disciplines including physics, mathematics, management and social sciences to optimize productivity in various industries. Industrial engineers devise efficient systems, and operations by integrating workers, machines, materials, information, and energy in the most optimal way. They are responsible for enhancing production efficiency and implementing quality assurance protocols to maintain high standards. Their work also includes managing supply chains and improving workplace safety standards.

The roots of industrial engineering can be traced to the Industrial Revolution which began in England in the late 18th and early 19th centuries. The technologies developed during this time, such as the flying shuttle, the spinning jenny, and the steam engine created economies of scale that made mass production possible. The emergence of mass production facilitated the mechanization of traditional manual operations. The impact of this advancement was most influential in textile manufacturing which was the most profitable industry of the time in England. The rise of fabric factories and popularization of mass production techniques highlighted the need for improved efficiency and businesses began to focus on manufacturing operations aiming at optimizing productivity.

- 11- The underlined word “integrating” in paragraph 1 is closest in meaning to
1) training together 2) paying
3) bringing together 4) assessing
- 12- The underlined word “They” in paragraph 1 refers to
1) standards 2) efficient systems
3) workers 4) industrial engineers
- 13- According to paragraph 2, the industry most affected by the introduction of mass production in England was the industry.
1) automobile 2) textile
3) plane 4) steam engine

- 14- All of the following words and phrases are mentioned in the passage EXCEPT
- | | |
|--------------|--------------------|
| 1) automatic | 2) spinning jenny |
| 3) safety | 4) social sciences |
- 15- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) The rise of fabric factories and the widespread adoption of mass production methods underscored the demand for more efficiency.
 - 2) The invention of the steam engine facilitated traditional manual operations, but it was less important than the spinning jenny.
 - 3) Industrial engineers focus on the processes before the actual production of the product.
 - 4) Industrial engineering is a theoretical field with a narrow scope and is a classic example of a purely academic discipline with a popular image.

PASSAGE 2:

Industrial psychology is a subfield of psychology that applies psychological principles and research to understand and improve workplace dynamics. As the bridge between psychology and business, it plays a vital role in fostering productive and harmonious work settings. Industrial psychologists perform a range of responsibilities that focus on optimizing performance. They assist with personnel recruitment, designing employee selection processes through conducting interviews, and psychological testing. They assess and promote employee mental health and well-being, for instance, by applying stress management techniques and implementing initiatives to promote team work, diversity, equity, and inclusion in the workplace. They also design training and development programs to improve employee skills, and devise performance appraisal models to assess employee contributions.

Industrial psychology emerged as a discipline in the late 19th century when industrial revolution was well underway. It was during this era that organizations started to recognize the significance of integrating scientific methods into organizational processes. Pioneers of the field include Hugo Münsterberg, and Walter Dill Scott; Münsterberg is often considered the father of industrial psychology. In his seminal book *Psychology and Industrial Efficiency* (1913), he applied psychological principles to workplace issues, focusing on topics like employee selection, training, and work environment. He explored how environmental factors, such as lighting, noise, and ergonomics, affect productivity, and suggested that optimizing these conditions can lead to higher productivity. Walter Dill Scott was one of the first to advocate for the use of psychological principles in the hiring process. His work in assessing candidates' cognitive abilities and personality traits laid the groundwork for modern employment testing.

- 16- The underlined word “fostering” in paragraph 1 is closest in meaning to.....
- | | |
|---------------|--------------|
| 1) preventing | 2) promoting |
| 3) ratifying | 4) renting |
- 17- Which of the following techniques is used in paragraph 1?
- | | |
|------------------------|---------------|
| 1) Rhetorical question | 2) Comparison |
| 3) Exemplification | 4) Statistics |

- 18- According to paragraph 2, all of the following are associated with industrial psychology EXCEPT
- 1) consumer behavior prediction
 - 2) personnel recruitment
 - 3) the effect of environmental factors on productivity
 - 4) training
- 19- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Industrial psychologists improve employee mental health by reducing diversity and promoting team-work.
 - 2) Scott was one of the pioneers in promoting the application of psychological principles in the recruitment process.
 - 3) Münsterberg was a leading figure in psychological testing as he produced some early examples of psychological employment tests.
 - 4) In his seminal study in the 19th century, Scott advocated for selecting employees according to their psychological characteristics.
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. Who can be thought to be the father of industrial psychology?
- II. Did industrial psychology appear as a discipline before the industrial revolution?
- III. What is the name of a performance appraisal model used to evaluate employee contributions?
- 1) Only I
 - 2) Only II
 - 3) I and II
 - 4) I and III

PASSAGE 3:

The title “father of industrial engineering” is generally attributed to Frederick Winslow Taylor for his influential contributions to the field. He proposed the theory of scientific management in the early 20th century, emphasizing the application of scientific methods to analyze work processes. [1] Taylor’s main idea was that in order to determine the most efficient way to perform tasks, workflows should be analyzed on the basis of scientific principles rather than traditional concepts or “arbitrary” methods.

[2] The second important principle of Taylor’s theory is scientific selection, and training according to which workers should be selected based on their skills and personal abilities for specific tasks and should be properly trained to perform their tasks in the most efficient manner. Taylor advocated for work specialization holding that breaking down tasks into specialized parts allows workers to focus on specific functions, increases their speed and proficiency through repetition, and reduces training time.

Another important principle of Taylor’s theory is Standardization which establishes standardized procedures and tools for tasks, and ensures consistency and efficiency. This includes creating uniform methods for performing tasks and specifying the tools to be used. Taylor is also credited for inventing the Performance-Based Pay, implementing incentive systems that reward workers based on their output. [3]

Despite its influence, Taylor’s theory has faced criticism for being overly mechanistic and ignoring the human aspects of work. Critics argue that it can lead to alienation and reduce intrinsic motivation among employees by treating them as mere cogs in a machine. Moreover, Taylor’s approach largely ignored the psychological and social aspects of work. Critics argue that motivation is not solely driven by financial incentives, and factors like teamwork, employee-recognition, and workplace culture play critical roles. [4] Overall, Taylor’s scientific management laid the groundwork for

many modern management practices, but it also highlighted the need to balance efficiency with employee well-being.

- 21- **Why does the writer use the phrase “cogs in a machine” in paragraph 4?**
 1) To indicate the negative attitude towards Taylor’s over-mechanistic theory
 2) To underscore and praise employees’ precision and accuracy
 3) To celebrate the spirit of teamwork and cooperation among employees
 4) To emphasize the specialized task each worker performs in an industrial context
- 22- **According to the passage, which of the following statements is true?**
 1) It was the Performance-Based Pay system that first drew Taylor’s attention to industrial engineering as a field of study.
 2) Taylor’s theory has been criticized for over-emphasizing intrinsic motivation among industrial workers.
 3) Work specialization in an industrial context increases speed but fails to reduce workers’ training time.
 4) Taylor’s work in a sense indicated the importance of striking a balance between efficiency and the well-being of employees.
- 23- **What does the passage mainly discuss?**
 1) The biography of a pioneering figure in industrial engineering
 2) The principles of a specific theory and its critiques
 3) Industrial engineering as an academic discipline
 4) The problems associated with a solution proposed in the industry
- 24- **Which of the following best describes the writer’s overall tone in the passage?**
 1) Objective
 2) Passionate
 3) Ironic
 4) Indignant
- 25- **In which position marked by [1], [2], [3], or [4] can the following sentence best be inserted in the passage?**
This motivates them to increase productivity and strive for higher performance.
 1) [1]
 2) [4]
 3) [3]
 4) [2]

تحقیق در عملیات (۱ و ۲):

- ۲۶- یک کارخانه تولید مواد شیمیایی قصد دارد از ترکیب دو ماده شیمیایی A و B، که به ترتیب غلظت‌های ۱۹۰۰ و ۲۱۵۰ دارند، یک ماده شیمیایی جدید با غلظت ۲۰۰۰ تولید کند. اگر x_A و x_B به ترتیب نشان‌دهنده مقدار موردنیاز از مواد A و B باشند، قید مربوط به غلظت این ماده شیمیایی کدام است؟

$$100x_A - 150x_B \geq 0 \quad (1)$$

$$1900x_A + 2150x_B \geq 2000 \quad (2)$$

$$1900x_A + 2150x_B \leq 2000 \quad (3)$$

$$x_A + x_B \leq 2000 \quad (4)$$

۲۷- مقدار بهینه کدام مسئله برنامه‌ریزی خطی، با مسئله روبه‌رو برابر است؟

$$\text{Min } z = |-2x_1 + 3x_2|$$

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

$$x_2 \geq 0$$

$$\text{Min } z = y_1 - y_2 \quad (2)$$

$$\text{s.t. } -2x_1 + 3x_2 - y_1 + y_2 = 0$$

$$x_1 + x_2 \leq 2$$

$$-x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_2, y_1, y_2 \geq 0$$

$$\text{Min } z = y_1 - y_2 \quad (1)$$

$$\text{s.t. } -2x_1 + 3x_2 - y_1 + y_2 = 0$$

$$x_1 - x_2 \leq 2$$

$$-x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_2, y_1, y_2 \geq 0$$

$$\text{Min } z = y_1 + y_2 \quad (4)$$

$$\text{s.t. } -2x_1 + 3x_2 - y_1 + y_2 = 0$$

$$x_1 + x_2 \leq 2$$

$$-x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_2, y_1, y_2 \geq 0$$

$$\text{Min } z = y_1 + y_2 \quad (3)$$

$$\text{s.t. } -2x_1 + 3x_2 - y_1 - y_2 = 0$$

$$x_1 + x_2 \leq 2$$

$$-x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_2, y_1, y_2 \geq 0$$

۲۸- فرض کنید مسئله برنامه‌ریزی خطی (P_1) دارای جواب بهینه محدود (متناهی) و مسئله (P_2) امکان‌پذیر (شدنی) باشد. کدام مورد درست است؟

$$(P_1) \quad \text{Max } z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad i = 1, \dots, m$$

$$x_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$(P_2) \quad \text{Max } z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq d_i \quad i = 1, \dots, m$$

$$x_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

(۱) مسئله (P_2) نامحدود است.

(۲) مسئله (P_2) دارای جواب بهینه محدود است.

(۳) محدود بودن جواب بهینه مسئله (P_2) به مقادیر d_i ($i = 1, \dots, m$) وابسته است.

(۴) در ارتباط با محدود یا نامحدود بودن جواب بهینه (P_2) نمی‌توان صحبت کرد.

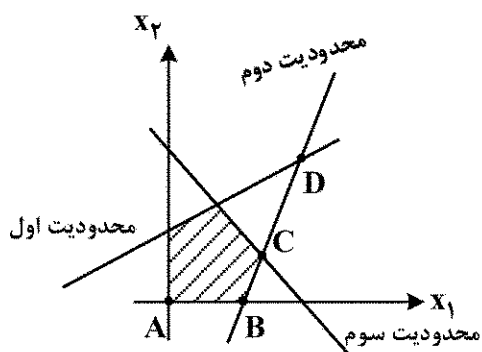
۲۹- در چندوجهی زیر، اگر s_1, s_2 و s_3 به ترتیب متغیرهای کمکی مربوط به محدودیت‌های اول، دوم و سوم باشند، آنگاه در کدام نقطه، روابط $s_1 > s_2$ و $s_1 s_3 = 0, s_1 s_2 = 0$ برقرار است؟

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)



۳۰- فرض کنید جدول زیر، یکی از تکرارهای حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی به روش M -بزرگ است. در صورت حل این مسئله به روش دو فازی، مقدار تابع هدف در این تکرار کدام است؟

	z	x_1	x_2	s_1	s_2	R_1	R_2	RHS	
x_1	۰	۱	-۱	-۱	۰	۱	۰	۱	۱۵ (۱)
R_2	۰	۰	۰	-۱	-۱	۱	۱	۴	۴ (۲)
z	۱	۰	۳	$-M$	$1-2M$	-۱	۰	$4M-1$	۳ (۳)
									-۱ (۴)

۳۱- کدام مورد، در خصوص یک مسئله برنامه‌ریزی خطی که همه متغیرها دارای مقدار حد فوقانی (کران‌دار) هستند، درست است؟

- (۱) فقط زمانی از روش سیمپلکس مخصوص حد فوقانی استفاده می‌شود که متغیرهای مصنوعی مورد نیاز باشد.
- (۲) از روش سیمپلکس مخصوص حد فوقانی استفاده می‌شود، زیرا نسبت به روش سیمپلکس معمولی، دارای متغیرهای بیشتری است.
- (۳) فقط در صورتی از روش سیمپلکس مخصوص حد فوقانی استفاده می‌شود که مقدار متغیرهای آن نسبت محدودیت‌ها زیاد نباشد.
- (۴) از روش سیمپلکس مخصوص حد فوقانی استفاده می‌شود، زیرا نسبت به روش سیمپلکس معمولی دارای محدودیت کمتری است.

۳۲- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر مفروض است. اگر متغیرهای اساسی (پایه‌ای) در جواب بهینه x_2 و x_3 باشند، آنگاه جواب بهینه و مقدار بهینه مسئله ثانویه (دوگان) کدام است؟ (y_1 و y_2 به ترتیب متغیرهای ثانویه مربوط به محدودیت‌های اول و دوم مسئله زیر هستند).

$$\text{Max } z = -2x_1 - 3x_2 + 2x_3$$

$$\text{s.t. } 2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 10$$

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

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

$$z^* = \frac{26}{5}, y_2 = \frac{4}{5}, y_1 = \frac{1}{5} \quad (2)$$

$$z^* = \frac{42}{5}, y_2 = \frac{8}{5}, y_1 = \frac{1}{5} \quad (1)$$

$$z^* = \frac{26}{5}, y_2 = \frac{3}{5}, y_1 = \frac{2}{5} \quad (4)$$

$$z^* = \frac{42}{5}, y_2 = \frac{3}{5}, y_1 = \frac{3}{5} \quad (3)$$

۳۳- کدام مورد، متغیرهای ثانویه غیرصفر متناظر با جواب $(x_1, x_2, x_3) = (5, 3, 3)$ است؟ (y_1 و y_2 و y_3 و y_4 به ترتیب متغیرهای ثانویه مربوط به محدودیت‌های اول تا چهارم است).

$$\text{Max } z = 30x_1 + 12x_2 - 2x_3$$

$$\text{s.t. } 5x_1 + 13x_2 + 12x_3 \leq 100$$

$$3x_1 + 6x_2 + 6x_3 \leq 150$$

$$7x_1 + 6x_2 + 14x_3 \leq 95$$

$$6x_1 + 9x_2 + 4x_3 \leq 69$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$y_4 \text{ و } y_2, y_1 \quad (2)$$

$$y_4 \text{ و } y_3, y_2 \quad (1)$$

$$y_3 \text{ و } y_2, y_1 \quad (4)$$

$$y_4 \text{ و } y_3, y_1 \quad (3)$$

۳۴- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر و جدول بهینه آن را در نظر بگیرید. ضریب x_1 در تابع هدف از ۳ به $(a+3)$ تغییر داده می‌شود. بزرگترین محدوده از a که نقطه بهینه مسئله تغییر نکند، کدام است؟

$$\text{Max } z = 3x_1 + 2x_2 + 5x_3$$

$$\begin{aligned} \text{s.t. } & x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 430 \\ & 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_5 = 460 \\ & x_1 + 4x_2 + x_3 + x_6 = 420 \\ & x_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, 6 \end{aligned}$$

	z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	RHS
x_2	0	$-\frac{1}{4}$					0	100
x_3	0	$\frac{3}{2}$					0	230
x_6	0	2					1	20
z	1	4	0	0	1	2	0	1350

$$a \geq 4 \quad (2)$$

$$a \geq -4 \quad (1)$$

$$a \leq 4 \quad (4)$$

$$a \leq -4 \quad (3)$$

۳۵- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید x_1 و x_2 ، به ترتیب متغیرهای اساسی جدول بهینه باشند. اگر محدودیت جدید به صورت $-x_1 + 2x_2 - 3x_3 \geq b$ به مسئله اضافه شود، بزرگترین محدوده از b که جواب بهینه مسئله تغییر نکند، کدام است؟

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

$$\begin{aligned} \text{s.t. } & -x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 8 \\ & -2x_1 + x_2 - x_3 \leq 6 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

$$b \geq 22 \quad (2)$$

$$b \leq 22 \quad (1)$$

$$b \geq 18 \quad (4)$$

$$b \leq 18 \quad (3)$$

۳۶- اگر در یک مسئله حمل‌ونقل به هر سطر i (سطر) مقدار s_i و به هر ستون j (ستون) مقدار r_j اضافه شود، آنگاه کدام مورد درست است؟

(۱) نقطه بهینه تغییر نمی‌کند ولی مقدار بهینه تغییر می‌کند.

(۲) نقطه بهینه تغییر می‌کند ولی مقدار بهینه تغییر نمی‌کند.

(۳) نقطه بهینه و مقدار بهینه هیچ‌کدام تغییر نمی‌کنند.

(۴) نقطه بهینه و مقدار بهینه هر دو تغییر می‌کنند.

۳۷- جدول حمل‌ونقل زیر مفروض است. مقدار اولیه برای این مسئله به روش گوشه شمال غربی کدام است؟ (اعداد داخلی جدول، هزینه حمل از مبدأ i به مقصد j است.)

$i \backslash j$	۱	۲	عرضه
۱	۵۰	۱۵۰	۱۰
۲	۱۰۰	۱۰۰	۵
تقاضا	۵	۱۵	

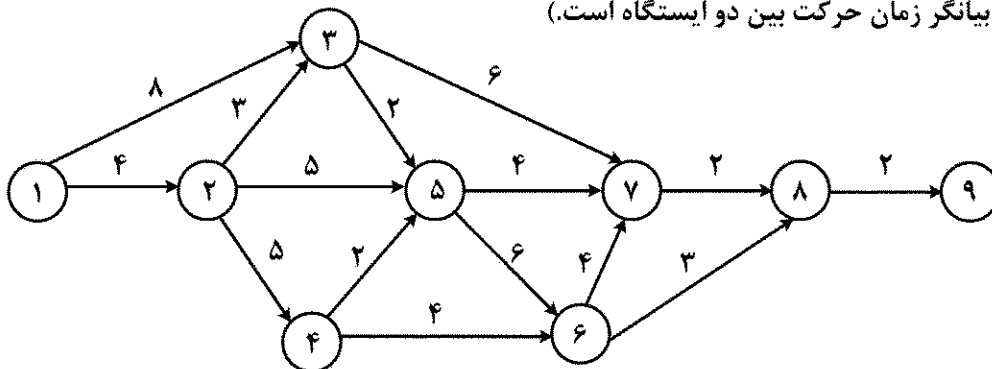
$$1250 \quad (1)$$

$$1500 \quad (2)$$

$$2500 \quad (3)$$

$$3000 \quad (4)$$

۳۸- فرض کنید یک راننده اتوبوس درون شهری می‌خواهد از ایستگاه آغازین (۱) به ایستگاه پایانی (۹) برود. اگر امکان عبور از ایستگاه (۷) وجود نداشته باشد، آنگاه کمترین زمان رسیدن اتوبوس از مبدأ تا مقصد، کدام است؟ (اعداد روی بردارها، بیانگر زمان حرکت بین دو ایستگاه است.)



- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۹
- (۳) ۱۸
- (۴) ۱۷

۳۹- فرض کنید در حل یک مسئله برنامه‌ریزی اعداد صحیح، از روش صفحات برش استفاده شود. برش

$$\frac{3}{7}x_1 + \frac{4}{5}x_2 \geq \frac{3}{5}, \text{ از کدام برش قوی‌تر است؟}$$

$$\frac{3}{7}x_1 + x_2 \geq \frac{4}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{7}x_1 + x_2 \geq \frac{4}{5} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{7}x_1 + x_2 \geq \frac{2}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{2}{7}x_1 + x_2 \geq \frac{2}{5} \quad (۳)$$

۴۰- در حل مسئله برنامه‌ریزی اعداد صحیح زیر به روش برش گوموری (کسری)، چه تعداد از عبارات داده‌شده درست است؟

$$\text{Max } z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + y_i = b_i \quad i = 1, \dots, m$$

$$x_j \geq 0 \text{ عدد صحیح و } j = 1, \dots, n$$

$$y_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, m$$

– پس از هر بار اعمال برش گوموری، حداقل یکی از x_j ها صحیح است.

– اگر در یک مرحله از الگوریتم برش گوموری، بر روی تمام متغیرهای غیرصحیح x_j برش اعمال کنیم، آنگاه به جواب غیرموجه می‌رسیم.

– در جواب بهینه مسئله، همواره y_i ها مقدار صحیح دارند.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۴۱- مسئله برنامه‌ریزی اعداد صحیح زیر مفروض است. اگر در روش برش تمام‌صحیح اولیه (Primal – All – Integer – Cut)، متغیر x_1 برای ورود به پایه انتخاب شود، برش تمام‌صحیح آن کدام است؟

$$\text{Max } z = 6x_1 + 4x_2 + 2x_3$$

$$\text{s.t. } 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 \leq 12$$

$$8x_1 + x_2 + x_3 \leq 16$$

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

عدد صحیح و $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

$$x_1 \leq 2 \quad (2)$$

$$x_1 \leq 1 \quad (1)$$

$$5x_2 - x_3 \leq 8 \quad (4)$$

$$x_1 \leq 3 \quad (3)$$

۴۲- کدام مورد، مسئله برنامه‌ریزی خطی صحیح معادل با مسئله برنامه‌ریزی (P) است؟

$$(P) \quad \text{Max } z = 5x_1 - 3x_2$$

$$\text{s.t. } |-2x_1 + 4x_2| = 0 \text{ یا } 2 \text{ یا } 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$\text{Max } z = 5x_1 - 3x_2 \quad (1)$$

$$\text{s.t. } -2x_1 + 4x_2 = 2t_1 - 2t_2 + 4t_3 - 4t_4$$

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 1$$

$$x_j \geq 0, t_i \in \{0, 1\}$$

$$j = 1, 2 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

$$\text{Max } z = 5x_1 - 3x_2 \quad (2)$$

$$\text{s.t. } -2x_1 + 4x_2 = (-1)^{t_1} 2^{t_2}$$

$$1 \leq t_i \leq 2$$

$$x_j \geq 0, t_i \text{ عدد صحیح}$$

$$j = 1, 2 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

$$\text{Max } z = 5x_1 - 3x_2 \quad (3)$$

$$\text{s.t. } -2x_1 + 4x_2 = 2t_1 + 4t_2$$

$$t_1 + t_2 \leq 1$$

$$x_j \geq 0, t_i \in \{0, 1\}$$

$$j = 1, 2 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

$$\text{Max } z = 5x_1 - 3x_2 \quad (4)$$

$$\text{s.t. } -2x_1 + 4x_2 = 2t_1 + 2t_2 - 4t_3$$

$$t_1 + t_2 + t_3 \leq 2$$

$$x_j \geq 0, t_i \in \{0, 1\}$$

$$j = 1, 2 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

۴۳- دو مسئله برنامه‌ریزی غیرخطی زیر، مفروض هستند. اگر برای هر $i = 1, 2, \dots, n$ ، $a'_i \geq a_i$ ، آنگاه کدام مورد درست است؟

$$(P_1) \quad z_1 = \text{Min } z = f(x_1, \dots, x_n) \quad (P_2) \quad z_2 = \text{Min } z = f(x_1, \dots, x_n)$$

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

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

(۱) اگر مسئله (P_1) امکان‌پذیر باشد، آنگاه $z_1 \leq z_2$.

(۲) اگر مسئله (P_1) امکان‌پذیر باشد، آنگاه $z_2 \leq z_1$.

(۳) اگر مسئله (P_2) امکان‌پذیر باشد، آنگاه $z_1 \leq z_2$.

(۴) اگر مسئله (P_2) امکان‌پذیر باشد، آنگاه $z_2 \leq z_1$.

۴۴- مقدار بهینه مسئله زیر، کدام است؟

$$\text{Max } z = x_1^2 + x_2^2$$

$$\text{s.t.} \quad x_1 + x_2 \leq \int_0^{\pi/2} \frac{\sin x_1}{\sin x_1 + \cos x_1} dx_1 + \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x_2}{\sin x_2 + \cos x_2} dx_2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$\frac{\pi^2}{2} \quad (2)$$

$$\pi^2 \quad (1)$$

$$\frac{\pi^2}{8} \quad (4)$$

$$\frac{\pi^2}{4} \quad (3)$$

۴۵- مسئله کوله‌پشتی زیر، مفروض است. اگر این مسئله با برنامه‌ریزی پویا حل شود، آنگاه به ترتیب وضعیت و اقدام کدام است؟

$$\text{Max } z = \sum_{i=1}^n v_i x_i$$

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

(۱) میزان باقی‌مانده از W در ابتدای هر مرحله - تعداد تخصیص یافته در هر مرحله

(۲) میزان باقی‌مانده از W در انتهای هر مرحله - تعداد تخصیص یافته در هر مرحله

(۳) میزان باقی‌مانده از W در ابتدای هر مرحله - تعداد قابل تخصیص در هر مرحله

(۴) میزان باقی‌مانده از W در انتهای هر مرحله - تعداد قابل تخصیص در هر مرحله

تئوری احتمال و آمار مهندسی:

۴۶- برای ایجاد فرودگاهی در نزدیک یک شهر بزرگ، از ساکنین نزدیک به محل موردنظر، نظرسنجی می‌شود. براساس نمونه‌ای تصادفی به اندازه ۲۵۰ نفر از اهالی آن منطقه، دامنه اطمینان ۹۸٪ برای نسبت موافقان با ایجاد فرودگاه در آن محل محاسبه شده که عبارت (۴۳/۰، ۳۲/۰) است. آیا می‌توان با اطمینان ۹۵٪، ایجاد فرودگاه در این محل را توصیه کرد؟

(۱) می‌توان توصیه نمود.

(۲) نمی‌توان توصیه نمود.

(۳) باید دامنه اطمینان ۹۵٪ محاسبه و سپس اظهارنظر کرد.

(۴) اطلاعات داده‌شده برای اظهارنظر کافی نیست.

۴۷- فرض کنید $x_1, \dots, x_n$ یک نمونه تصادفی به حجم n از توزیع $x \geq 1$; $f(x) = \theta x^{-(\theta+1)}$ و $y_1, \dots, y_m$ یک نمونه تصادفی به حجم m از توزیع $y \geq 1$; $f(y) = \theta y^{-(\theta+1)}$ باشد. برآورد ماکزیمم درست‌نمایی پارامتر θ کدام است؟

$$(1) \frac{\prod_{i=1}^n x_i + \prod_{i=1}^m y_i}{n+m}$$

$$(2) \frac{n+m}{\sum_{i=1}^n \ln x_i + \sum_{i=1}^m \ln y_i}$$

$$(3) \frac{\sum_{i=1}^n \ln x_i + \sum_{i=1}^m \ln y_i}{n+m}$$

(۴) وجود ندارد.

۴۸- فرض کنید x دارای تابع احتمال زیر باشد. اگر $x = 4$ مشاهده شده باشد، برآورد ماکزیمم درست‌نمایی پارامتر θ کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4} & ; x=1, 2 \\ \frac{1+\theta}{4} & ; x=3 \quad \theta \in [0, 1] \\ \frac{1-\theta}{4} & ; x=4 \end{cases}$$

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

۴۹- فرض کنید X دارای چگالی $f(x) = \theta e^{-\theta x}$, $x > 0$ است. براساس یک نمونه تصادفی n تایی، اگر بخواهیم فرض $H_0: \theta = \theta_0$ در مقابل $H_1: \theta = \theta_1$ را آزمون کنیم، ناحیه بحرانی کدام است؟ ($\theta_1 > \theta_0$)

$$(1) \sum X_i \leq K$$

$$(2) \sum X_i \geq K$$

$$(3) \sum X_i \leq K$$

$$(4) \sum X_i \geq K$$

۵۰- فرض کنید X_1, X_2 یک نمونه تصادفی ۲ تایی از توزیعی با تابع چگالی احتمال زیر باشد:

$$f(x) = \theta x^{\theta-1} ; 0 < x < 1$$

علاقه‌مند به آزمون $H_0: \theta = 1$ | هستیم. اگر ناحیه بحرانی به فرم $X_1 X_2 > \frac{3}{4}$ تعریف شده باشد، توان آزمون کدام است؟
 $H_1: \theta = 2$

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

$$(2) \frac{1}{4} + \frac{9}{8} \ln\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$(3) \frac{7}{16} + \frac{3}{4} \ln\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$(4) \frac{7}{16} + \frac{9}{8} \ln\left(\frac{3}{4}\right)$$

۵۱- فرض کنید $X_1, \dots, X_n$ یک نمونه تصادفی از یک توزیع برنولی با پارامتر P باشد. اگر برای انجام آزمون فرض $H_0: p = \frac{1}{4}$ در

مقابل $H_1: p = \frac{3}{4}$ باشد و ناحیه بحرانی به صورت $X_1 + \dots + X_n > 7$ تعیین شود، خطای نوع دوم کدام است؟

(۱) $\left(\frac{1}{4}\right)^8$

(۲) $\left(\frac{3}{4}\right)^8$

(۳) $1 - \left(\frac{3}{4}\right)^8$

(۴) $1 - \left(\frac{1}{4}\right)^8$

۵۲- فرض کنید X دارای توزیع پواسون با پارامتر λ باشد. با استفاده از نمونه تصادفی $X_1, X_2, \dots, X_n$ برآوردگر نقطه‌ای

$$T = \frac{1}{n} \left[X_1 + X_2 + \dots + X_n + \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right]$$

درست است؟

(۱) برآوردگر T برای میانگین X آریب است.

(۲) برآوردگر T برای واریانس X نآریب است.

(۳) برآوردگر T برای انحراف معیار X نآریب است.

(۴) همان برآوردگر ماکزیمم درست‌نمایی (MLE) برای میانگین X است.

۵۳- اگر $X_1, X_2, \dots, X_7$ و $Y_1, Y_2, \dots, Y_{14}$ نمونه‌های تصادفی مستقل از توزیع نرمال با میانگین $\mu = 30$ و واریانس σ^2 باشند، آنگاه:

$$W = \frac{2(\bar{Y} - 30)^2}{(\bar{X} - 30)^2}$$

دارای توزیع F با درجات آزادی $(d \text{ و } c)$ است. به ترتیب، c و d چقدر است؟ ($\bar{X}$ میانگین نمونه‌ای برای نمونه اول و $\bar{Y}$ میانگین نمونه‌ای برای نمونه دوم است.)

(۱) ۱ و ۱

(۲) ۶ و ۱۳

(۳) ۷ و ۱۴

(۴) ۱۳ و ۶

۵۴- فرض کنید $X_1, X_2, \dots$ دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی مستقل با توزیع یکسان $\text{Bin}(1, p)$ باشد. با تعریف

$$Z_N = \sum_{i=1}^N X_i$$

که در آن $N \sim \text{poisson}(\lambda)$ و از X_i ها مستقل است، مقدار $\text{Cov}(Z_N, N - Z_N)$ کدام است؟

(۱) ۰

(۲) ۱

(۳) $-\lambda p$

(۴) $-\lambda p(1-p)$

۵۵- فرض کنید X یک متغیر تصادفی نامنفی با شرایط $P(X \geq 15) = \frac{1}{10}$ باشد، یک کران پایین برای $E(X)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{15}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۵۶- یک فرد می‌تواند با اتوبوس یا تاکسی به محل کار خود برود. احتمال آنکه او تاکسی را انتخاب کند، $\frac{3}{10}$ می‌باشد. اگر او با تاکسی به سر کار خود برود، ۲۰ درصد اوقات دیر به محل کار خود می‌رسد. در صورتی که او با اتوبوس برود، ۳۰ درصد اوقات تأخیر دارد. چنانچه او یک روز با تأخیر به سر کار خود برسد، احتمال این که آن روز با اتوبوس آمده باشد، چقدر است؟

(۱) $\frac{21}{100}$

(۲) $\frac{27}{100}$

(۳) $\frac{21}{27}$

(۴) $\frac{3}{5}$

۵۷- اگر X_1 و X_2 دو متغیر تصادفی مستقل با واریانس σ^2 و $Y = X_1 + 2X_2$ و $Z = X_1 + bX_2$ باشند، برای این که متغیرهای تصادفی Y و Z غیرهمبسته باشند، مقدار b کدام خواهد بود؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۳) $-\frac{1}{2}$

(۴) -۲

۵۸- اگر تابع مولد گشتاور متغیر تصادفی X به صورت $M_X(t) = e^{(e^t - 1)}$ باشد، مقدار احتمال $P(X < 1)$ کدام است؟

(۱) $2e^{-1}$

(۲) e^{-1}

(۳) $1 - e^{-1}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۵۹- فرض کنید $X \sim B(n, p)$. مقدار $E\left(\frac{1}{X+1}\right)$ کدام است؟ $(q = 1-p)$

$$(1) \frac{q^{-1}}{n+1} (1-p^{n+1}) \quad (2) \frac{n+1}{q} (1-p^{n+1})$$

$$(3) \frac{n+1}{p} (1-q^{n+1}) \quad (4) \frac{p^{-1}}{n+1} (1-q^{n+1})$$

۶۰- یک سیستم مهندسی که از n جزء تشکیل شده باشد را یک سیستم k از n گویند $(k \leq n)$ هرگاه کارکردن سیستم

مشروط به کارکردن حداقل k جزء باشد. فرض کنید همه اجزاء به طور مستقل با احتمال $\frac{1}{4}$ کار کنند. اگر $n = 3$ و $k = 2$,

احتمال کارکرد جزء ۱ به شرط کارکرد سیستم کدام است؟

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

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

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

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

۶۱- یک تاس چهاروجهی را پرتاب می‌کنیم و به تعداد خالهایی که بر روی وجه تاس مشاهده می‌شود، سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم.

X تعداد دفعاتی است که نتیجه شیر مشاهده می‌شود. اگر در دو بار آزمایش، نتایج X ۳ و ۲ باشد، احتمال آن که نتیجه

پرتاب تاس در هر دو آزمایش ۴ بوده باشد، چقدر است؟

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

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

$$(3) \frac{1}{5}$$

$$(4) \frac{1}{6}$$

۶۲- تابع چگالی احتمال توأم متغیرهای تصادفی X و Y به صورت

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} \frac{1}{4} & 1 < x < 3, x-1 \leq y < x+1 \\ 0 & \text{سایر} \end{cases}$$

است. حاصل $E(Y|X=2)$ کدام است؟

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

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

$$(3) 2$$

$$(4) 4$$

۶۳- اگر متغیر تصادفی X دارای تابع چگالی احتمالی به فرم $f(x) = 2e^{-2x}$; $x > 0$ باشد، مقدار $E\left[\frac{1}{\sqrt{x}}\right]$ کدام است؟

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \quad (۲)$$

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}} \quad (۳)$$

$$\sqrt{2\pi} \quad (۴)$$

۶۴- فرض کنید X یک متغیر تصادفی با تابع چگالی احتمالی $f_X(x)$ و تابع توزیع احتمال $F_X(x)$ باشد. اگر $g(x)$ یک تابع معکوس پذیر باشد و متغیر $Y = g(X)$ تعریف شود، آنگاه $f_Y(y)$ کدام است؟

$$f_X(g(y)) \quad (۲) \quad \frac{f_X(g^{-1}(y))}{(g(y))'} \quad (۱)$$

$$f_X(g^{-1}(y)) \quad (۴) \quad (g^{-1}(y))' f_X(g^{-1}(y)) \quad (۳)$$

۶۵- نقطه M را به تصادف در پاره خط AB به طول ۱۰ انتخاب کرده و X را مساوی فاصله نقطه انتخابی از رأس A و Y را مساوی فاصله نقطه انتخابی از رأس B تعریف می کنیم. ضریب همبستگی این دو متغیر تصادفی (r) چقدر است؟

$$-۱ \quad (۱)$$

$$\text{صفر} \quad (۲)$$

$$۰/۵ \quad (۳)$$

$$+۱ \quad (۴)$$

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

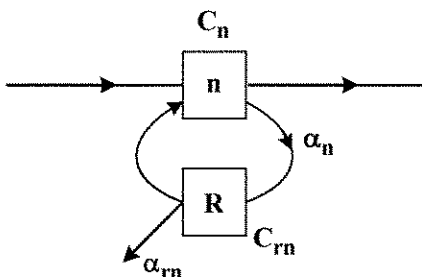
۶۶- در یک سیستم تولیدی مطابق شکل زیر، با بی نهایت بار دوباره کاری، هزینه هر واحد محصول در عملیات اصلی C_n و هزینه دوباره کاری C_{rn} واحد پولی است. به جهت کاهش هزینه ها، تصمیم بر تعویض ماشین دوباره کاری گرفته شده است که ماشین جدید، θ درصد میزان ضایعات عملیات دوباره کاری را کاهش می دهد. این تصمیم باعث کاهش چند درصدی هزینه یک واحد محصول سالم تولید شده می شود؟

$$\text{صفر} \quad (۱)$$

$$\theta(1 - \alpha_{rn}) \quad (۲)$$

$$\theta(1 - \alpha_n \alpha_{rn}) \quad (۳)$$

$$\theta(1 - \alpha_n(1 - \alpha_{rn})) \quad (۴)$$



۶۷- یک اپراتور به پنج دستگاه ریسندگی، سرویس‌دهی و نظارت دارد. زمان هر بارگذاری و تخلیه ۲۰ دقیقه و زمان ریسندگی خودکار هر دوک ۴۰ دقیقه است. در حین عملیات، تجربه نشان داده در صورت پایین بودن کیفیت مواد اولیه، با احتمال ۴۰ درصد نخ پاره شده و اپراتور باید دستگاه را مجدد تنظیم کند. مدیریت می‌خواهد بداند کیفیت پایین نخ باعث از دست رفتن چه تعداد محصول در هر شیفت ۸ ساعته می‌شود؟

- (۱) ۷/۶ (۲) ۸/۸ (۳) ۹/۶ (۴) ۱۰

۶۸- در یک کارگاه ماشین‌کاری، ۲ ماشین به یک اپراتور تخصیص یافته است. زمان بارگذاری، تخلیه و بازرسی اپراتور به ترتیب ۷، ۵ و ۲ دقیقه و زمان ساخت اتومات ماشین ۱۸ دقیقه است. هزینه کار اپراتور ۲۵ واحد پولی در دقیقه و هزینه کار اتومات ماشین ۲۰ واحد پولی در دقیقه است. زمانی که اپراتور بارگذاری و تخلیه را انجام می‌دهد، هزینه‌های ماشین نسبت به زمان کار اتومات، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد و در زمان بازرسی اپراتور هم، هزینه ماشین نسبت به کار اتومات ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. هزینه هر ماشین در هر ساعت چقدر است؟

- (۱) ۴۸۰ (۲) ۴۹۰ (۳) ۹۶۰ (۴) ۹۸۰

۶۹- فرض کنید ۸ نوع محصول قرار است در محلی انبار شود. کدام مورد برای استقرار انبار مناسب‌تر است؟ (تعداد سفرها به دپارتمان دریافت (ورودی به انبار) و تعداد سفرها از دپارتمان حمل (خروجی از انبار)، به صورت جدول زیر است.)

	A	B	C	D	E	F	G	H
ورودی به انبار	۴۰	۱۰۰	۴۰۰	۳۰	۱۰	۶۷	۲۵۰	۲۵۰
خروجی از انبار	۴۰	۲۵۰	۲۰۰	۴۳	۱۰۰	۷۰	۱۲۵	۲۵۰

(۲)

ورودی	B	H	F	D
	راهرو			
خروجی	C	A	G	E

(۱)

ورودی	B	D	F	H
	راهرو			
خروجی	E	C	A	G

(۴)

ورودی	G	F	D	B
	راهرو			
خروجی	C	A	H	E

(۳)

ورودی	D	F	H	B
	راهرو			
خروجی	E	G	A	C

۷۰- اگر جدول رابطه فعالیت‌ها برای چهار بخش به صورت زیر باشد، مناسب‌ترین استقرار براساس الگوریتم CORELAP، کدام طرح خواهد بود؟ (فرض کنید استقرار در امتداد یک خط باشد و مساحت تمام بخش‌ها با هم برابر است.)

بخش	۱	۲	۳	۴
۱	--	A	O	I
۲		--	E	X
۳			--	U
۴				--

(۱)

۴	۱	۲	۳
---	---	---	---

(۲)

۱	۲	۳	۴
---	---	---	---

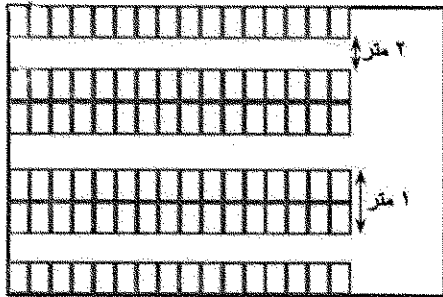
(۳)

۴	۱	۳	۲
---	---	---	---

(۴)

۲	۱	۴	۳
---	---	---	---

۷۱- قرار است در انبار کارخانه ۱۸۰۰۰ عدد لامپ نگهداری شود. فرض کنید استقرار کارتن‌های لامپ در انبار به شکل زیر باشد و در هر کارتن ۱۰ عدد لامپ قرار داده شده باشد. ابعاد هر کارتن $۰/۵ \times ۰/۵ \times ۰/۵$ متر و فضای لازم برای حرکت لیفتراک بین راهروها ۲ متر است و کارتن‌ها همانگونه که در شکل مشخص است، بتوانند دوتایی در کنار هم در وسط انبار استقرار یابند و هر سه کارتن هم بتوانند بر روی هم قرار داده شود. فضای لازم برای این انبار، چند مترمربع است؟ (فرض کنید $۰/۲۵$ فضای کل انبار، فضای دفتر باشد و فضای دو کارتن کنار هم ناچیز باشد).



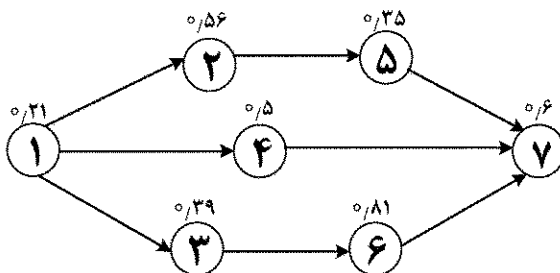
(۱) ۴۵۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۵۶۲

(۴) ۶۰۰

۷۲- نمودار تقدم - تأخر مونتاژ یک محصول، مطابق شکل زیر است. مدیر تولید شرکت، زمان سیکل کاری مطلوب را یک ساعت اعلام کرده است. به ترتیب، ایستگاه‌های کاری چه تعداد و راندمان خط چند درصد است؟ (زمان‌های نمودار بر حسب ساعت مشخص شده است).



(۱) ۵ و ۹۰

(۲) ۴ و ۹۰

(۳) ۴ و ۸۵

(۴) ۵ و ۸۵

۷۳- مختصات مکانی و میزان تقاضای هفتگی ۴ نمایندگی یک شرکت خودروسازی، در جدول زیر نشان داده شده است. این شرکت می‌خواهد برای سرویس‌دهی به این ۴ نمایندگی، یک انبار استقرار دهد. ۴ نقطه زیر، برای استقرار انبار در نظر گرفته شده‌اند. کدام نقطه در مجموع از نظر هزینه حمل‌ونقل مناسب‌تر است؟ $A = (۳, ۳)$, $B = (۴, ۵)$, $C = (۶, ۴)$, $D = (۱, ۸)$ (فاصله به صورت مجذور فاصله مستقیم در نظر گرفته می‌شود و هزینه حمل در واحد مساحت در کلیه مسیرها یکسان است).

مختصات مکانی نمایندگی	تقاضا
$P_1 = (۴, ۳)$	۸
$P_2 = (۷, ۴)$	۲
$P_3 = (۳, ۹)$	۴
$P_4 = (۷, ۲)$	۶

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۷۴- کارگاهی برای تولید ۶ نوع قطعه خودرو با حجم تولید مشخص برای تولید در یک شیفت در روز استقرار یافته است. اگر تعداد شیفت‌های تولید به دو شیفت در روز افزایش پیدا کند، به ترتیب، نیاز به تعداد ماشین‌آلات و تعداد نیروی انسانی چه تغییری می‌کند؟

(۲) کاهش - افزایش

(۱) افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

(۳) کاهش - کاهش

۷۵- در حال حاضر، در کارگاهی ۴ ماشین در مکان‌های $P_1 = (۴, ۶)$ ، $P_2 = (۶, ۰)$ ، $P_3 = (۵, ۴)$ و $P_4 = (۳, ۴)$ استقرار دارند. مدیریت کارگاه قصد دارد ماشین جدیدی به کارگاه اضافه کند که میزان حمل و نقل بین ماشین جدید و ماشین آلات موجود، برابر $w_1 = ۱$ ، $w_2 = ۳$ ، $w_3 = ?$ و $w_4 = ۱$ است. اگر بدانیم نقطه بهینه قابل استفاده نیست و به مختصات طولی و عرضی آن یک واحد اضافه شود، میزان افزایش در هزینه بهینه ۲۰ واحد خواهد بود، نقطه بهینه با استفاده از روش مجذور فاصله مستقیم کدام است؟

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

۷۶- براساس یک طرح اصلاح و پذیرش، محموله‌ای با اندازه $N = ۵۰۰۰$ کالا را با $n = ۶۵$ نمونه بازرسی نموده‌ایم. اگر $P_a(۰/۰۳) = ۰/۹۹۵۷$ باشد، متوسط کل بازرسی در این سطح کیفیت چقدر است؟

- (۱) ۶۵ (۲) ۷۵
(۳) ۸۴ (۴) ۸۷

۷۷- کدام مورد، در خصوص نمودارهای کنترل جمع تجمعی درست نیست؟

- (۱) در پایش فرایند، یعنی فاز II بسیار خوب عمل می‌کنند.
(۲) در شناسایی تغییرات بزرگ فرایند به خوبی نمودارهای کنترل شوهارت عمل نمی‌کنند.
(۳) در استفاده از آنها به دلیل مستقل نبودن C_i^+ و C_i^- ، به کار بردن قوانین حساس‌سازی بسیار مؤثر است.
(۴) جمع‌های تجمعی در صورت تحت کنترل بودن فرایند با چندین مشاهده متوالی نزدیک به مقدار هدف، سریعاً به سمت صفر میل می‌کنند.

۷۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) در نمودارهای کنترل، زیرگروه‌ها باید طوری انتخاب شوند که در صورت وجود خطاهای با دلیل، اختلاف بین زیرگروه‌ها حداقل و اختلاف درون زیرگروه‌ها حداکثر شود.
(۲) در هر لحظه قوانین و سترن الکتریک را فقط می‌توان در یک سمت خط مرکز استفاده نمود.
(۳) نمودار علت و معلول، تصویری از محصول است که کلیه نماهای موردنظر را نشان می‌دهد.
(۴) اگر همبستگی بین دو متغیر زیاد باشد، لزوماً دو متغیر رابطه علی و معلولی دارند.

۷۹- برای بازرسی انباشته‌های با اندازه $N = ۵۰۰$ که دارای ۲٪ معیوب هستند، از طرح دوبار نمونه‌گیری در سیستم ABC-STD-105D استفاده می‌شود که برای آن $n_1 = ۴۰$ و $n_2 = ۶۰$ است. چنانچه اعداد پذیرش مراحل اول و دوم $c_1 = ۱$

و $c_2 = ۳$ باشند و احتمال تصمیم‌گیری در مرحله دوم برابر $۰/۳$ باشد، ASN این طرح بازرسی چقدر است؟

- (۱) ۴۶ (۲) ۵۴
(۳) ۵۸ (۴) ۸۲

۸۰- فرض کنید سه قطعه با یکدیگر مونتاژ می‌شوند، به گونه‌ای که مشخصه کیفی محصول نهایی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$M = m_1 \times m_2 \times m_3$$

به ترتیب، میانگین و انحراف معیار جرم محصول نهایی چقدر است؟

	میانگین	انحراف معیار
m_1	۳	۱
m_2	۴	۲
m_3	۵	۱

- (۱) ۶۰ و ۳۸
(۲) ۶۰ و ۴
(۳) ۶۰ و ۱/۴۴۴
(۴) ۸۰ و ۱/۴۴۴

۸۱- به منظور پایش یک فرایند، از دو نمودار کنترل مستقل استفاده می‌شود. چنانچه فرایند در کنترل آماری باشد، نمودار اول بعد از ARL_1 و نمودار دوم بعد از ARL_2 نمونه (به طور متوسط)، سیگنال خروج از کنترل را اعلام می‌کنند. در این صورت، ترکیب دو نمودار بعد از چند زیرگروه هشدار اعلام می‌کند؟

$$(1) ARL_1 + ARL_2 \quad (2) ARL_1 - ARL_2$$

$$(3) \sqrt{ARL_1 \cdot ARL_2} \quad (4) \frac{ARL_1 \cdot ARL_2}{ARL_1 + ARL_2 - 1}$$

۸۲- نسبت متوسط اندازه نمونه یک طرح یک بار نمونه‌گیری به منظور پذیرش به متوسط اندازه نمونه یک طرح جفت‌نمونه‌گیری به منظور پذیرش، برابر با $\frac{3}{4}$ است. اگر $P(c_1 < d_1 < r_1) = 0.1$ و اندازه نمونه دوم در طرح جفت نمونه‌گیری به منظور پذیرش برابر با ۱۰ باشد، چه رابطه‌ای بین n و n_1 برقرار است؟ (اندازه نمونه طرح یک بار نمونه‌گیری و n_1 اندازه نمونه اول در طرح جفت‌نمونه‌گیری است، c_1 و r_1 به ترتیب اعداد پذیرش و رد نمونه اول در طرح جفت‌نمونه‌گیری هستند.)

$$(1) n = \frac{4}{3}n_1 - 1 \quad (2) n = \frac{3}{4}n_1 + \frac{3}{4}$$

$$(3) n = \frac{2}{3}n_1 \quad (4) n = \frac{2}{5}n_1$$

۸۳- یک مشخصه کیفی در دو فرایند مستقل مورد کنترل قرار می‌گیرد. در فرایند I از نمودار $(\bar{x}, R)$ و در فرایند II از نمودار $(\bar{x}, S)$ استفاده می‌شود. بخشی از اطلاعات مربوط به حدود کنترل این دو فرایند برای نمونه‌های ۶ تایی، در جدول زیر آمده است. اگر حدود مشخصات فنی این مشخصه کیفی 250 ± 30 باشد، مقدار شاخص‌های $\hat{C}_p$ و $\hat{C}_{pk}$ این دو فرایند کدام است؟ ($c_p = 1, d_p = 2/5$)

فرایند I		فرایند II	
نمودار $\bar{x}$	نمودار R	نمودار $\bar{x}$	نمودار S
CL = ۲۴۰	CL = ۱۲/۵	CL = ۲۶۵	CL = ۱۰

$$(1) \hat{C}_{pk(II)} = 0.5 \text{ و } \hat{C}_{pk(I)} = 1/3, \hat{C}_{p(II)} = 1, \hat{C}_{p(I)} = 2$$

$$(2) \hat{C}_{pk(II)} = 1/5 \text{ و } \hat{C}_{pk(I)} = 2/7, \hat{C}_{p(II)} = 1, \hat{C}_{p(I)} = 2$$

$$(3) \hat{C}_{pk(II)} = 1/25 \text{ و } \hat{C}_{pk(I)} = 0.53, \hat{C}_{p(II)} = 2/5, \hat{C}_{p(I)} = 0.8$$

$$(4) \hat{C}_{pk(II)} = 3/75 \text{ و } \hat{C}_{pk(I)} = 1/7, \hat{C}_{p(II)} = 2/5, \hat{C}_{p(I)} = 0.8$$

۸۴- تولیدکننده و مشتری توافق کرده‌اند که انباشته‌های N تایی محصولی که نسبت معیوب‌های آن P می‌باشد، براساس منحنی OC ایده‌آل بازرسی شوند. چنانچه نسبت معیوب‌های توافق‌شده برای بازرسی این محصول P_A باشد ($P_A > P$)، AOQL کدام است؟

$$(1) \text{حداکثر } P_A \quad (2) \text{حداقل } P_A$$

$$(3) \text{حداکثر } P_A \quad (4) \text{حداقل } P_A$$

۸۵- حدود مشخصات فنی یک فرایند نرمال با میانگین μ_0 و انحراف معیار σ به صورت $\mu_0 \pm 2\sigma$ تعریف شده است. هدف آن است تا تغییر در میانگین فرایند به اندازه $+\sigma$ با احتمال ۵۰٪ کشف شود. بدین منظور می توان یکی از دو نمودار کنترل ۳ انحراف معیار $\bar{X}$ یا P را به کار برد. نسبت اندازه نمونه مورد نیاز در نمودار کنترل P به اندازه نمونه مورد نیاز در نمودار کنترل $\bar{X}$ چقدر است؟

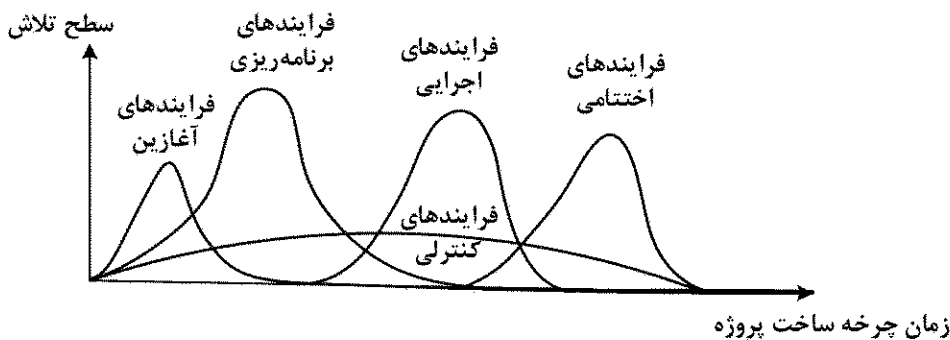
(۲) ۴/۷۵

(۱) ۱۴/۷۵

(۴) ۰/۷۵

(۳) ۱

۸۶- همپوشانی و سطح تلاش فرایندهای مدیریت پروژه در شکل زیر نشان داده شده است. کدام مورد نادرست ترسیم شده است؟



(۲) سطح تلاش فرایندهای اجرایی

(۱) همپوشانی فرایندهای اجرایی

(۴) سطح تلاش فرایندهای برنامه ریزی

(۳) همپوشانی فرایندهای برنامه ریزی

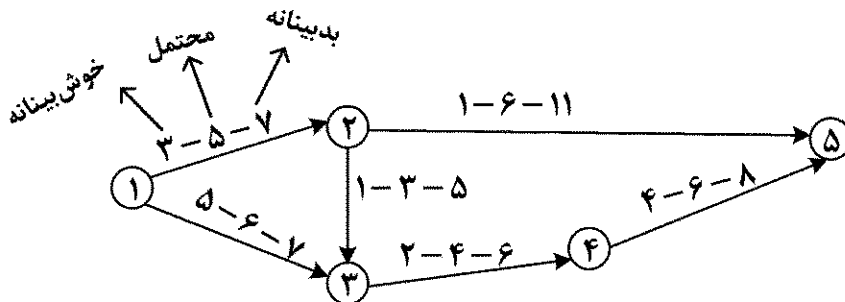
۸۷- در شبکه پرت زیر، زمان های خوش بینانه، محتمل و بدبینانه برای هر فعالیت نشان داده شده است. اگر برآورد در فاصله ۰ تا ۱۰۰٪ باشد، با اطمینان ۹۷/۷۲٪، پروژه چند روز طول می کشد؟ ($Z_{0.9772} = 2$)

(۱) ۱۷/۱۴

(۲) ۱۸

(۳) ۱۹/۲

(۴) $\frac{62}{3}$



۸۸- پروژه زیر را در نظر بگیرید. اگر هزینه غیرمستقیم به ازای هر روز ۲۰ واحد باشد، زمان تکمیل بهینه چقدر است؟

(۱) ۱۰

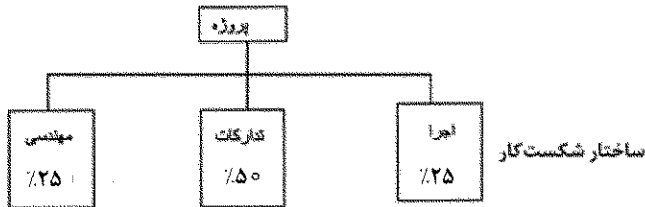
(۲) ۱۱

(۳) ۱۲

(۴) ۱۳

فشارده		نرمال		فعالیت
		هزینه	زمان	
۸۰	۴	۵۰	۶	۱-۲
۱۵۰	۳	۸۰	۵	۱-۳
۱۵۰	۳	۸۰	۵	۲-۴
۳۰۰	۶	۱۰۰	۸	۲-۵
۲۰۰	۲	۱۴۰	۵	۳-۴
۸۰	۱	۶۰	۲	۴-۵

۸۹- کل بودجه پروژه‌های ۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان است که بین فعالیت‌های مهندسی، تدارکات و اجرا تقسیم شده است. اوزان فعالیت‌های فوق به ترتیب ۲۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪ مطابق ساختار WBS زیر است. کل مدت اجرای پروژه ۱۰ ماه بوده و بودجه به‌طور یکنواخت در طول اجرای پروژه توزیع می‌شود. اگر در انتهای هفته چهارم، گزارش پیشرفت پروژه مطابق جدول زیر باشد، به ترتیب، شاخص‌های عملکرد زمانی (SPI) و عملکرد هزینه‌ای (CPI) در انتهای هفته چهارم چند درصد خواهند بود؟



(۱) ۸۴ و ۱۰۰

(۲) ۱۰۰ و ۸۴

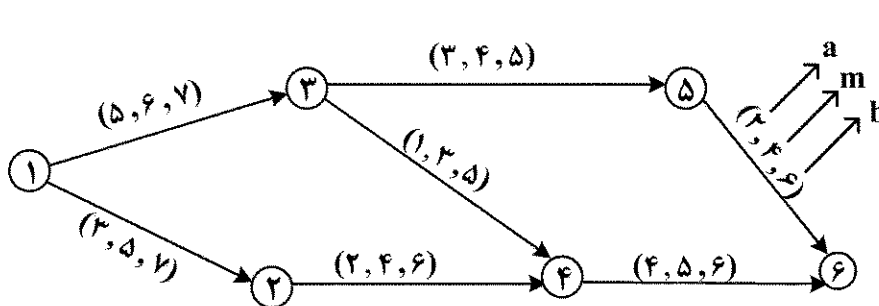
(۳) ۷۳ و ۹۲

(۴) ۹۲ و ۷۳

فعالیت	درصد پیشرفت واقعی	درصد پیشرفت برنامه‌ای	هزینه واقعی صرف شده در مقطع گزارش‌گیری (میلیون تومان)
مهندسی	۴۰٪	۸۰٪	۲۵
تدارکات	۵۰٪	۴۰٪	۴۰
اجرا	۲۰٪	۳۰٪	۱۵

گزارش پیشرفت پروژه

۹۰- شبکه PERT زیر، در سیستم صفر تا صد تعریف شده است. اگر a (زمان خوشبینانه)، m (زمان محتمل) و b (زمان بدبینانه) هر فعالیت باشد، واریانس مربوط به زودترین زمان وقوع رویداد ۴ چه خواهد بود؟



(۱) $\frac{4}{3}$

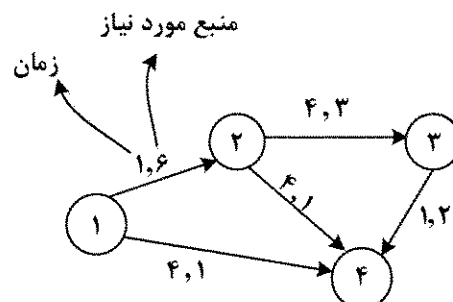
(۲) $\frac{5}{9}$

(۳) $\frac{8}{9}$

(۴) ۱

۹۱- جهت اجرای پروژه زیر، نوع خاصی از یک منبع مورد نیاز است. میزان منبع تجدیدپذیر در دسترس در هر مقطع زمانی، در جدول زیر خلاصه شده است. با توجه به الگوریتم تخصیص منابع، فعالیت ۳-۴ از ابتدای کدام روز شروع خواهد شد؟

روز (x)	$1 \leq x \leq 6$	$7 \leq x \leq 10$	$11 \leq x$
میزان منبع در دسترس	۱	۳	۵



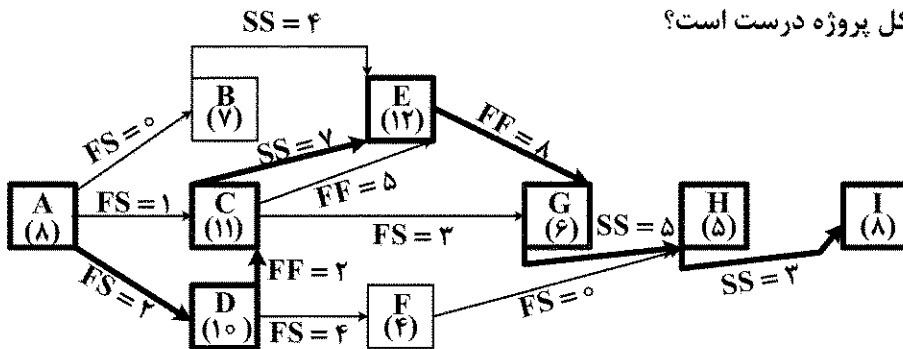
(۲) یازدهم

(۴) پانزدهم

(۱) دهم

(۳) دوازدهم

۹۲- در شبکه PN زیر، زمان‌های فعالیت‌ها در داخل پرانتز و مقادیر روابط پیش‌نیازی معلوم است. اگر بدانیم فعالیت‌های A و C، D، E، C، چنانچه فعالیت C، یک واحد کاهش زمان داشته باشد. کدام مورد در خصوص زمان کل پروژه درست است؟



(۲) یک واحد زمانی کاهش می‌یابد.

(۱) یک واحد زمانی افزایش می‌یابد.

(۴) داده‌های مسئله برای پاسخ به این سؤال کافی نیست.

(۳) تغییر نمی‌کند.

۹۳- $S_i S_j^{min} (+k\%)$ را به این صورت تعریف می‌کنیم که باید حداقل k درصد از زمان شروع فعالیت i سپری شود تا فعالیت j بتواند شروع شود. حال اگر یک پروژه داشته باشیم که روابط فعالیت‌ها به صورت $S_i S_{i+1}^{min} (+50\%)$ ($i=1, 2, \dots$) و زمان فعالیت i T_i واحد زمانی باشد، زودترین زمانی که فعالیت i می‌تواند شروع شود، ابتدای کدام روز است؟

$$\frac{i(i+1)}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{i(i-1)}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{i(i-1)}{2} + 1 \quad (۴)$$

$$\frac{i(i+1)}{2} + 1 \quad (۳)$$

۹۴- اطلاعات فعالیت‌ها و هزینه‌های مرتبط برای هر فعالیت و منابع مربوطه یک پروژه، به صورت زیر ارائه شده است. اگر منابع کاری برای انجام فعالیت‌ها نیاز به نصب و راه‌اندازی داشته باشند و هزینه‌های بالاسری پروژه به ازای هر روز ۱۰۰ واحد پولی باشد، هزینه کل پروژه چند واحد پولی خواهد بود؟

هزینه ثابت	هزینه نصب و راه‌اندازی منابع کاری	هزینه منبع مصرفی (به ازای هر تن)	هزینه منبع کاری (منبع - روز)	منبع مصرفی (مورد نیاز (تن))	زمان (روز)	منبع کاری (مورد نیاز)	فعالیت
۳۰۰	۴۵	۵۰	۳۵	۴۰	۲	۲	۱-۲
۲۵۰	۱۵	-	۴۰	-	۴	۴	۱-۳
۵۰۰	۲۰	۴۰	۵۰	۳۰	۴	۳	۲-۴
-	۱۰	۳۰	۳۰	۲۰	۳	۳	۳-۴

$$۶۷۴۰ \quad (۴)$$

$$۷۲۵۰ \quad (۳)$$

$$۷۴۴۰ \quad (۲)$$

$$۷۹۵۰ \quad (۱)$$

۹۵- در یک شبکه‌برداری یک پروژه می‌دانیم: $EF_{۲۵}=۶$ ، $LF_{۲۵}=۱۱$ ، $D_{۲۵}=۴$ ، $LF_{۱۲}=۵$ و $ES_{۵۸}=۱۰$ مقادیر فرجه فعالیت ۲-۵ اعم از کل، آزاد، ایمنی و مستقل، کدام یک از موارد زیر نمی‌تواند باشد؟ (لازم به توضیح است که EF_{ij} و LF_{ij} به ترتیب نمایانگر زمان، زودترین زمان شروع، زودترین زمان پایان و دیرترین زمان پایان فعالیت $i-j$ هستند.)

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۵

۹۶- جهت مقایسه روش‌های مختلف پیش‌بینی و انتخاب بهترین روش، معیار مناسب کدام است؟

(۱) SAD (۲) SSE (۳) MAD (۴) MLE

۹۷- اطلاعات مربوط به دو کالا در جدول زیر نشان داده شده است. اگر مدیریت شرکت، حداکثر سرمایه درگیر در موجودی را برای این کالا ۱۶۴۰۰ تومان مشخص کرده باشد، مقدار سفارش اقلام (I) و (II) به ترتیب چقدر است؟

شرح	I	II	(۱) ۵۰۰ و ۶۴۰
مصرف سالیانه	۱۰۰۰	۱۵۰۰	(۲) ۴۷۶ و ۵۸۲
هزینه سفارش‌دهی	۷۰۰	۵۰۰	(۳) ۶۵۶ و ۳۲۸
هزینه نگهداری هر واحد در سال	۳	۴	(۴) ۸۰۰ و ۷۹۰
هزینه کمبود هر واحد در سال	۸	۶	
قیمت هر واحد	۲۰	۱۰	

۹۸- تقاضای سالیانه محصولی R، هزینه سفارش‌دهی C، هزینه انبارداری H، هزینه کمبود هر واحد کالا در سال K و مقدار سفارش اقتصادی با فرض کمبود موجودی مجاز برابر Q است. اگر هزینه کمبود به دو برابر افزایش یابد (۲K)، به شرط آنکه سایر عوامل ثابت باشند، کدام مورد درست است؟

(۱) مقدار حداکثر موجودی کاهش می‌یابد. (۲) مقدار سفارش اقتصادی کاهش می‌یابد.

(۳) مقدار سفارش اقتصادی تغییری نمی‌کند. (۴) مقدار حداکثر موجودی تغییری نمی‌کند.

۹۹- در یک سیستم موجودی که تقاضا برای یک ماده اولیه ثابت و یکنواخت فرض شده، اندازه سفارش اقتصادی این ماده برابر ۱۴۵ کیلوگرم محاسبه شده است. اخیراً تصمیم بر این شده است که ماده مذکور در بسته‌های ۱۰۰ کیلوگرمی تهیه و توزیع شود، لذا هر سفارش فقط می‌تواند مضرری از ۱۰۰ کیلوگرم باشد. مقدار سفارش اقتصادی چند کیلوگرم است؟

(۱) ۴۰۰ (۲) ۳۰۰

(۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰

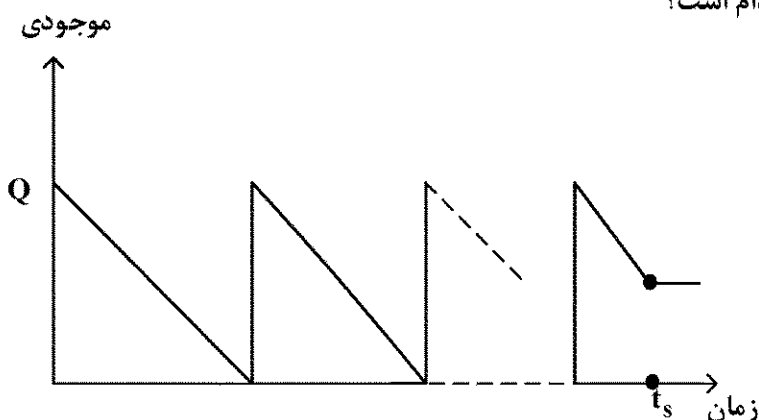
۱۰۰- در یک سیستم EOQ، نرخ تقاضا برابر D و مقدار سفارش اقتصادی برابر Q است. میزان موجودی این کالا در زمان t_s (از مبدأ صفر) و در سیکل n ام کدام است؟

$$(1) I = nQ - D \cdot t_s$$

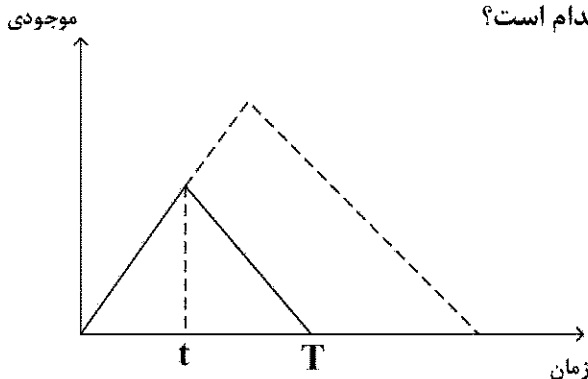
$$(2) I = Q - D \cdot t_s$$

$$(3) I = Q - D \left(t_s - \frac{nQ}{D} \right)$$

$$(4) I = Q - D \left(t_s + \frac{(n-1)Q}{D} \right)$$



۱۰۱- در یک شرکت، نرخ تقاضای یک کالا D ، هزینه آماده‌سازی (راه‌اندازی) ماشین A ، نرخ تولید P ، هزینه نگهداری هر واحد h و مقدار تولید اقتصادی Q است. ماشین تولیدی، قبل از تولید Q در لحظه t خراب و تولید قطعه قطع می‌شود. هزینه‌های نگهداری این قطعه در طول زمان T ، کدام است؟



$$(1) \frac{h}{2} \cdot t^2 \cdot \frac{(P-D)}{PD}$$

$$(2) \frac{h}{2} \cdot Q^2 \cdot \frac{(P-D)}{PD}$$

$$(3) \frac{h}{2} \cdot Q \cdot \frac{(P-D)}{P}$$

$$(4) \frac{h}{2} \cdot t^2 \cdot \frac{P(P-D)}{D}$$

۱۰۲- در یک مدل احتمالی تک‌دوره‌ای، میزان تقاضا در دوره دارای توزیع نمایی با میانگین ۲ واحد می‌باشد. اگر میزان موجودی در ابتدای دوره برابر ۲ واحد باشد، متوسط موجودی باقی‌مانده در پایان دوره چقدر است؟

$$(2) 2e$$

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

$$(4) 0$$

$$(3) 4e^{-1}$$

۱۰۳- یک شرکت تولیدی در هر بار، کالای موردنیاز را به اندازه ۱۵۰۰ واحد برای مصرف در طول ۶ ماه را سفارش می‌دهد. هزینه خرید هر واحد این کالا ۱۰ تومان، هزینه هر بار سفارش ۲۵ تومان و هزینه نگهداری هر واحد ۲۵ درصد قیمت کالا در سال و مدت‌زمان تحویل این کالا ۴ ماه می‌باشد. عملکرد این شرکت در شرایط فعلی، چند درصد افزایش هزینه موجودی‌ها نسبت به حالت بهینه را ایجاد کرده است؟

$$(1) \text{کمتر از } ۱۰۰\%$$

$$(2) \text{بیشتر از } ۲۰۰\%$$

$$(3) \text{بیشتر از } ۳۰۰\%$$

$$(4) \text{افزایش قابل‌توجهی در هزینه موجودی‌ها ایجاد نشده است.}$$

۱۰۴- مجموع هزینه‌های سفارش‌دهی و نگهداری سالیانه یک کالا براساس مقدار سفارش اقتصادی برابر ۳۰۰۰ تومان می‌باشد. به دلیل محدودیت‌های به‌وجودآمده جهت نگهداری کالا، مقدار سفارش به‌گونه‌ای تعیین شده است که کل هزینه موجودی‌ها در سال برابر ۷۵۰ تومان است. با توجه به شرایط جدید، کل هزینه‌های سفارش‌دهی سالیانه چه تغییری خواهد داشت؟

$$(2) ۵۰\% \text{ کاهش می‌یابد.}$$

$$(1) ۲۵\% \text{ افزایش می‌یابد.}$$

$$(4) \text{تغییری نخواهد کرد.}$$

$$(3) ۱۰۰\% \text{ افزایش می‌یابد.}$$

۱۰۵- تقاضای روزانه و مدت‌زمان تحویل مربوط به ۸ روز گذشته یک کالا، در جدول زیر نشان داده شده است. اگر نقطه سفارش براساس متوسط تقاضا و حداکثر زمان تحویل قرار داده شود، موجودی اطمینان چند واحد است؟

$$(1) 30$$

$$(2) 50$$

$$(3) 100$$

$$(4) 120$$

پریود	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
تقاضای روزانه (واحد)	۵۰	۶۰	۶۰	۸۰	۵۰	۴۰	۳۰	۳۰
زمان تحویل	۵	۶	۷	۳	۵	۷	۴	۳

۱۰۶- تکنیک‌های «آنالیز نقطه سر به سری» و «درخت تصمیم» به ترتیب در چه شرایطی از تصمیم‌گیری، مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

- (۱) اطمینان - عدم اطمینان کامل
(۲) عدم اطمینان کامل - ریسک
(۳) تعارض - اطمینان
(۴) اطمینان - ریسک

۱۰۷- فردی مبلغ یک صد میلیون تومان وام بانکی با نرخ بهره ۲۰٪ از یکی از بانک‌های کشور با بازپرداخت ۲۰ ساله دریافت می‌کند. بازپرداخت ماهیانه این وام، تقریباً چند تومان است؟

- (۱) ۱,۱۵۰,۰۰۰
(۲) ۱,۲۵۰,۰۰۰
(۳) ۱,۳۵۰,۰۰۰
(۴) ۱,۴۵۰,۰۰۰

۱۰۸- ارزش دفتری یک دستگاه در سال سوم با روش موجودی نقدی نزولی دو برابر (DDB)، برابر با ۴۰۰۰۰۰ واحد پول است. اگر ارزش اسقاطی این دستگاه در سال دهم برابر با ۸۱۲۵۰ واحد پول باشد، مقدار استهلاک آن با روش خط‌مستقیم چقدر است؟

- (۱) ۷۰۰۰۰۰
(۲) ۷۸۱۲۵
(۳) ۸۰۰۰۰۰

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۱۰۹- مؤسسه‌ای مالی پیشنهاد نموده است که چنانچه هر ماه ۱۰۰ واحد پول در حسابی پس‌انداز شود، در پایان ۵ سال، مبلغ ۷۵۴ واحد پول به صاحب حساب پرداخت می‌شود. نرخ بازگشت سرمایه برای صاحب حساب، چند درصد است؟

- (۱) ۶
(۲) ۷/۵
(۳) ۹
(۴) ۱۲

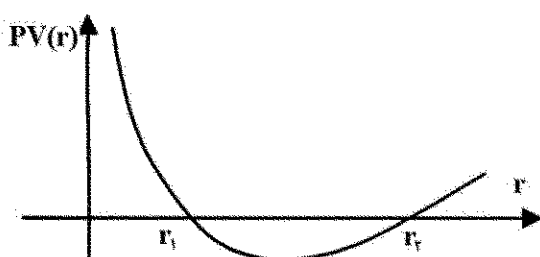
۱۱۰- اگر قیمت یک کالا در حال حاضر ۲۰ واحد پول باشد و در هفته آینده به ۲۲ واحد پول برسد، نرخ اسمی در هفته و در سال به ترتیب چند درصد است؟

- (۱) ۵ و ۵۲۰
(۲) ۱۰ و ۵۲۰
(۳) ۵ و ۱۴۱۰۴
(۴) ۱۰ و ۱۴۱۰۴

۱۱۱- منحنی زیر، متعلق به یک فرایند مالی غیر ساده است. کدام مورد در خصوص نرخ بازگشت داخلی (IRR) آن، درست است؟

- (۱) $IRR = r_i$
(۲) $IRR = r_p$
(۳) $r_i < IRR < r_p$

(۴) بستگی به $ERR = MARR$ دارد.



۱۱۲- اگر نرخ بهره ۱۸٪ در سال و دوره ترکیب شدن ماهیانه باشد، نرخ بهره مؤثر برای هر دو ماه، چند درصد می‌شود؟

(۲) ۵/۴۳

(۱) ۳/۰۲

(۴) ۹/۳۴

(۳) ۶/۰۹

۱۱۳- پروژه‌ای با مشخصات زیر مطرح است. ارزش فعلی هزینه‌های آن، چند واحد پولی است؟

نرخ تورم	نرخ بهره	هزینه عملیاتی سالیانه	هزینه اولیه	عمر مفید
۲۵٪	۱۲٪	واحد پولی ۴/۰۰۰	واحد پولی ۲۰/۰۰۰	نامحدود

(۱) ۲۵/۰۰۰

(۲) ۳۰/۰۰۰

(۳) ۳۶/۰۰۰

(۴) ۴۰/۰۰۰

۱۱۴- نرخ بهره ۶ ماهه طرحی ۱۰٪ است و بهره هر ۶ ماه پرداخت می‌شود. میزان درآمد در انتهای سال اول ۱۰۰ واحد پولی است که هر سال ۲۱٪ افزایش می‌یابد. این درآمد در انتهای سال ۲۵ به پایان می‌رسد. ارزش فعلی درآمدهای این سرمایه‌گذاری، حدود چند واحد پولی است؟

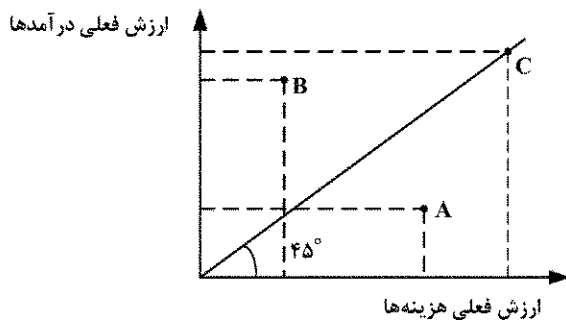
(۲) ۲۱۶۶

(۱) ۱۹۸۳

(۴) ۲۰۸۳

(۳) ۲۰۶۶

۱۱۵- با توجه به نمودار زیر، برای رتبه‌بندی پروژه‌ها از نظر اقتصادی، کدام مورد درست است؟



(۱) $A > B > C$

(۲) $A > C > B$

(۳) $B > C > A$

(۴) $C > A > B$

ریاضی عمومی (۱ و ۲):

۱۱۶- مکان هندسی جواب‌های معادله مختلط $z^2 + \bar{z}^2 = 1$ ، کدام است؟

(۴) هذلولی

(۳) بیضی

(۲) دایره

(۱) خط راست

۱۱۷- فرض کنید $A = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\ln(1+x+x^2)}{x} \right)^{\frac{1}{x}}$. مقدار $\ln A$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) صفر

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

۱۱۸- فرض کنید $H(x) = \begin{cases} 1 & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$. تعداد نقاط ناپیوستگی تابع $f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-|x-u|} H(u) H(x-u) du$ ، کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ∞

۱۱۹- فرض کنید تابع $f: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ در بازه $[0, 1]$ پیوسته باشد و $f(0) = f(1)$. کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) $c \in [0, \frac{1}{3}]$ وجود دارد به طوری که $f(c) = f(c + \frac{2}{3})$.
(۲) $c \in [0, \frac{1}{2}]$ وجود دارد به طوری که $f(c) = f(c + \frac{1}{2})$.
(۳) $c \in [0, \frac{1}{2}]$ وجود دارد به طوری که $f(c) = 0$.
(۴) $c \in [0, \frac{1}{3}]$ وجود دارد به طوری که $f(c) = f(c + \frac{1}{3})$.

۱۲۰- خط مماس بر منحنی $f(x) = 4^{ax}$ در نقطه‌ای به طول $x = 0$ واقع بر آن، محور x ها را در نقطه‌ای به طول $x = -2$ قطع می‌کند. مقدار a کدام است؟

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

۱۲۱- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^{n+1} - 1}{x - 1}, & x \neq 1 \\ m, & x = 1 \end{cases}$ که در آن $m, n \in \mathbb{N}$ ، مفروض است. اگر تابع f در $x = 1$ مشتق پذیر بوده و

$f'(1) = 6$ ، آنگاه مقدار $m+n$ کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۷
(۳) ۹
(۴) ۱۱

۱۲۲- فرض کنید $f(x, y, z)$ تابع دیفرانسیل پذیر بوده و دارای مشتقات جزئی مرتبه دوم باشد. اگر

$$df = (2 + y^2) dx + (Axy + e^{3z} - 1) dy + Bze^{3z} dz$$

آنگاه مقدار $s = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial z^2}$ در نقطه $(1, 2, 0)$ ،

کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) $A=2$ ، $B=4$ و $s=26$.

(۴) $A=-2$ ، $B=3$ و $s=16$.

۱۲۳- بیشترین مقدار تابع $f(x, y, z) = x + y + z$ بر ناحیه کره $(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 \leq 1$ ، کدام است؟

(۱) ۱

(۲) $3 - \sqrt{3}$

(۳) ۲

(۴) $3 + \sqrt{3}$

۱۲۴- فرض کنید یک شرکت داروسازی برای تولید یک داروی خاص به دو ماده a و b نیاز دارد. بهای هر گرم ماده a و b به ترتیب ۲۰ و ۱۵ واحد پول و مبلغ تخصیص یافته برای خرید آن‌ها، ۱۷۷۰ واحد پول است. اگر هزینه تولید این دارو به ازای مصرف x

گرم ماده a و y گرم ماده b برابر $xy + 2x$ باشد، حداقل هزینه تولید، چند واحد پول است؟

(۱) ۱۷۷۰

(۲) ۲۶۰۰

(۳) ۲۷۰۰

(۴) ۳۱۰۰

۱۲۵- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{2k - 2n - 1}{\sqrt{4n^2 + 4nk - 2n}}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{10}{3} - \frac{8\sqrt{2}}{3}$

(۲) $\frac{10}{3} - \frac{5\sqrt{2}}{3}$

(۳) $\frac{10}{3} + \frac{5\sqrt{2}}{3}$

(۴) $\frac{10}{3} + \frac{8\sqrt{2}}{3}$

۱۲۶- مقدار $\int_0^1 x \sqrt{x^2 - x^4} dx$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{6}$

(۲) $\frac{\pi}{8}$

(۳) $\frac{\pi}{12}$

(۴) $\frac{\pi}{16}$

۱۲۷- مقدار $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{-\ln x}}$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{\pi}$

(۲) $\sqrt{\frac{\pi}{2}}$

(۳) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$

(۴) $+\infty$

۱۲۸- بازه همگرایی $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{x^{2n}}{n}\right)^n$ کدام است؟

(۱) $|x| \leq 1$

(۲) $|x| > 1$

(۳) ϕ

(۴) $\mathbb{R}$

۱۲۹- فرض کنید $f(t) = \int_0^t \int_{\sqrt{x}}^{\infty} \frac{dy dx}{(x^2 + 4y^2)}$ مقدار $f'(1)$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2}$

(۲) $\frac{\pi}{4}$

(۳) $\frac{\pi}{8}$

(۴) صفر

۱۳۰- انحنای منحنی $\vec{r}(t) = (t-2)\vec{i} + \tanh(t)\vec{j} + \ln(t+1)\vec{k}$ در لحظه $t=0$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}$

۱۳۱- فرض کنید C یک مسیر ساده بسته هموار و دارای حداقل یک نقطه درونی باشد، که در جهت عقربه‌های ساعت در

صفحه مختصات واقع است. کدام مورد برای $\oint_C x^2 dy - y^2 dx$ درست است؟

(۲) همواره صفر است.

(۴) علامت آن وابسته به منحنی C است.

(۱) همواره مثبت است.

(۳) همواره منفی است.

۱۳۲- مساحت بخشی از استوانه با سطح مقطع مربعی شکل با ضابطه $|x| + |y| = 1$ که درون کره $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ قرار

دارد، کدام است؟ (راهنمایی: $\int_0^1 \sqrt{x-x^2} dx = \frac{\pi}{8}$)

(۱) $2\sqrt{2}\pi$

(۲) 2π

(۳) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$

(۴) $\frac{\pi}{4}$

۱۳۳- حجم متناهی جسم صلبی که محصور به رویه $z = 4 - (y+1)^2 - x^2$ و صفحه $z + 2y = 2$ می باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2}$

(۲) π

(۳) $\frac{3\pi}{2}$

(۴) 2π

۱۳۴- کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}(x, y, z) = (Ae^{-2x} \sin(3y) + yz)\vec{i} + (Be^{-2x} \cos(3y) + xz)\vec{j} + xy\vec{k}$ مستقل

از مسیر حرکت است. کدام مورد برای مقدار A و B درست است؟

(۱) $A = 4$ و $B = -3$

(۲) $A = \frac{-1}{2}$ و $B = 3$

(۳) $A - B = 1$

(۴) $3A + 2B = 0$

۱۳۵- فرض کنید S سطح خارجی هذلولی گون یکپارچه $x^2 + y^2 - z^2 = 1$ باشد، که به صفحات $z = 0$ و $z = 1$ محصور شده

است. شار گذرای میدان برداری $\vec{F}(x, y, z) = x\vec{i} + y\vec{j} + 2x\vec{k}$ بر سطح S کدام است؟

(۱) $\frac{2\pi}{3}$

(۲) π

(۳) $\frac{4\pi}{3}$

(۴) $\frac{5\pi}{3}$

اقتصاد عمومی (۱ و ۲):

۱۳۶- با افزایش عرضه و تقاضا، کدام حالت مسلماً رخ می دهد؟

(۱) افزایش تولید و کاهش قیمت تعادلی به طور همزمان

(۲) کاهش تولید و افزایش قیمت تعادلی به طور همزمان

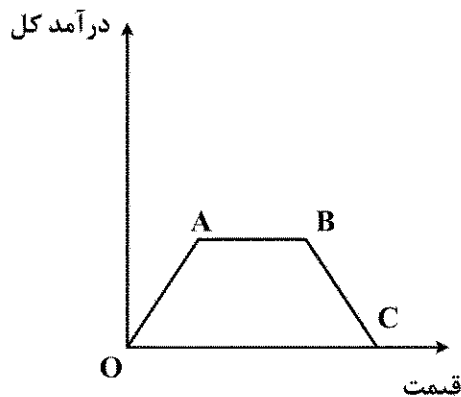
(۳) کاهش قیمت تعادلی

(۴) افزایش تولید تعادلی

- ۱۳۷- در صورتی که یک واحد کالای x با ۲ واحد کالای y باید مصرف شود، منحنی بی تفاوتی مصرف کننده چگونه خواهد بود؟
 (۱) افقی (۲) شیب مثبت (۳) با زاویه عمودی (۴) کاملاً عمودی
- ۱۳۸- در حرکت از بالا به پایین منحنی امکانات تولید، هزینه تولید کالای اول چه تغییری می کند؟ (کالای اول روی محور افقی است.)

- (۱) بیشتر می شود. (۲) ثابت می ماند.
 (۳) کاهش می یابد. (۴) ابتدا کاهش سپس افزایش می یابد.
- ۱۳۹- اگر علامت کشش متقابل تقاضا منفی باشد، نشانه این است که دو کالا نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟
 (۱) لوکس (۲) مکمل (۳) معمولی (۴) جانشین

- ۱۴۰- با توجه به شکل زیر، تقاضا در کدام دامنه قیمتی بی کشش است؟



- (۱) AB
 (۲) BC
 (۳) OA
 (۴) OC

- ۱۴۱- منحنی درآمد - مصرف، با فرض افزایش درآمد مصرف کننده، چه تغییری را نشان می دهد؟
 (۱) تقعر منحنی بی تفاوتی نسبت به مرکز مختصات (۲) نسبت مطلوبیت نهایی به قیمت کالاها
 (۳) نسبت مطلوبیت نهایی دو کالا (۴) مصرف دو کالا

- ۱۴۲- کدام مورد، تفاوت سود اقتصادی و سود حسابداری است؟

- (۱) درآمد کل (۲) هزینه های آشکار
 (۳) هزینه های پنهان (فرصت) (۴) مالیات بر ارزش افزوده
- ۱۴۳- اضافه رفاه مصرف کننده، با افزایش قیمت تعادلی بازار در اثر افزایش تقاضا چه تغییری می کند؟
 (۱) افزایش می یابد. (۲) کاهش می یابد.
 (۳) ثابت می ماند. (۴) نمی توان اظهار نظر کرد.

- ۱۴۴- هر نقطه روی منحنی امکانات تولید، نشانگر کدام مورد است؟

- (۱) قیمت نسبی (۲) هزینه فرصت (۳) اشتغال کامل (۴) مزیت نسبی

- ۱۴۵- با فرض این که تابع هزینه بنگاهی در بازار رقابت کامل به صورت $TC = Q^2 + Q + 5$ باشد، در قیمت $P = 9$ ، مقدار تولید در صورت وجود، چند واحد است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴
 (۳) ۸ (۴) تولیدی صورت نمی گیرد.

- ۱۴۶- کانون نظریه کینز از نوسانات اقتصادی، کدام نظریه است؟

- (۱) مصرف (۲) سرمایه گذاری (۳) شتاب (۴) تورم

- ۱۴۷- ضریب تکاثر درآمد ملی با ورود نرخ مالیاتی، چه تغییری می کند؟

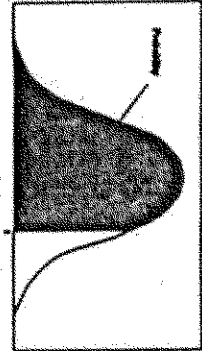
- (۱) بزرگ تر می شود. (۲) کوچک تر می شود.
 (۳) کوچک تر از یک می شود. (۴) تقریباً ثابت می ماند.

- ۱۴۸- کدام عامل، در آمد شخصی را می تواند افزایش دهد؟
 (۱) افزایش حق بیمه بازنشستگی
 (۲) کاهش حق بیمه بازنشستگی
 (۳) کاهش حقوق بازنشستگان
 (۴) کاهش یارانه های مصرفی
- ۱۴۹- در بازار پول، اگر عرضه حقیقی پول مستقل از نرخ بهره باشد، با افزایش عرضه حقیقی پول، به ترتیب، نرخ بهره و حجم پول چه تغییری می کنند؟
 (۱) افزایش - کاهش
 (۲) کاهش - کاهش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) کاهش - افزایش
- ۱۵۰- در وضعیت دام نقدینگی، تقاضا برای سرمایه گذاری چه وضعیتی دارد؟
 (۱) حداکثر
 (۲) حداقل
 (۳) صفر
 (۴) منفی
- ۱۵۱- بر پایه نظریه مقداری پول، افزایش حجم پول با فرض ثبات سرعت گردش پول، می تواند چه اثری بر تولید و تورم داشته باشد؟
 (۱) تولید را کاهش و تورم را افزایش دهد.
 (۲) تولید را افزایش و تورم را کاهش دهد.
 (۳) تولید و یا تورم را افزایش دهد.
 (۴) تولید و یا تورم را کاهش دهد.
- ۱۵۲- اگر منحنی LM افقی باشد، شیب تقاضای کل اقتصاد چه تغییری می کند؟
 (۱) کمتر می شود.
 (۲) بیشتر می شود.
 (۳) افقی خواهد شد.
 (۴) عمودی خواهد شد.
- ۱۵۳- در دام نقدینگی، محرک پولی برای افزایش تولید تا چه حد مؤثر است؟
 (۱) با کمک به فرار از وضعیت قیمت های چسبنده، می تواند مؤثر باشد.
 (۲) تولید را به سمت اشتغال کامل سوق می دهد.
 (۳) کاملاً مؤثر است.
 (۴) مؤثر نیست.
- ۱۵۴- افزایش نرخ (نسبت) مالیات بر درآمد ملی (با ثبات دیگر شرایط) در منحنی IS، چه تأثیری بر شیب منحنی و عرض از مبدأ دارد؟
 (۱) کاهش - کاهش
 (۲) افزایش - افزایش
 (۳) افزایش - کاهش
 (۴) کاهش - افزایش
- ۱۵۵- اتوماسیون صنعتی، امکان افزایش نرخ بیکاری را برای کدام حالت افزایش می دهد؟
 (۱) ساختاری و غیرارادی
 (۲) دوره ای و غیرارادی
 (۳) اصطکاکی و ارادی
 (۴) فصلی و ارادی

اصول مدیریت و تئوری سازمان:

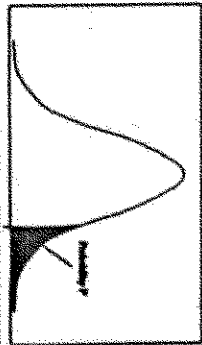
- ۱۵۶- کدام نوع برنامه ریزی، مبتنی بر اندیشیدن پیش از عمل است؟
 (۱) اقتضایی
 (۲) اضطراری
 (۳) از بالا به پایین
 (۴) برمبنای هدف
- ۱۵۷- نقش های رهبر و تشریفاتی به ترتیب جزو کدام نقش های مینتزبرگ هستند؟
 (۱) تصمیم گیرندگی - میان فردی
 (۲) تصمیم گیرندگی - اطلاعاتی
 (۳) میان فردی - اطلاعاتی
 (۴) میان فردی - میان فردی
- ۱۵۸- توانایی به کارگیری دانش، روش و فنون و تجهیزات مورد نیاز برای انجام یک وظیفه تخصصی، بیانگر کدام مهارت مدیریتی است؟
 (۱) انسانی
 (۲) فنی
 (۳) ادراکی
 (۴) مفهومی
- ۱۵۹- «تحقیقات بازار» و «محصول جدید» به ترتیب جزو کدام دسته فعالیت های سیستم ها هستند؟
 (۱) نگهدارنده - انطباقی
 (۲) نگهدارنده - نگهدارنده
 (۳) انطباقی - انطباقی
 (۴) انطباقی - نگهدارنده

- ۱۶۰- کدام شایستگی مدیریتی، شامل تفکر سیستمی و تشخیص الگو است؟
 (۱) هوش عاطفی (۲) هوش شناختی (۳) خودمدیریتی (۴) آگاهی اجتماعی
- ۱۶۱- کدام اصل مدیریتی، هماهنگی ضروری برای تمرکز بر تلاش‌های سازمانی را فراهم می‌سازد؟
 (۱) اختیار (۲) سلسله‌مراتب (۳) وحدت هدایت (۴) وحدت فرمان
- ۱۶۲- کدام شکل بوروکراسی، بیشترین ارتباط را با بوروکراسی وبر دارد؟
 (۱) کاذب (۲) نمایندگی (۳) اخلاقی (۴) تنبیه‌مدار
- ۱۶۳- طبق کدام اصل سازمان یادگیرنده، ظرفیت‌سازی در افراد برای بررسی یک مشکل در قالب مجموعه‌ای کامل از عناصری که با یکدیگر ارتباط متقابل دارند، مطرح می‌شود؟
 (۱) تفکر سیستمی (۲) مدل ذهنی (۳) سرآمدی شخصی (۴) بینش مشترک
- ۱۶۴- رضایت و رفتارهایی مثل غیبت، خروج از خدمت و عملکرد شغلی، متغیرهای وابسته کدام دیدگاه در مورد سازمان است؟
 (۱) عوامل انسانی (۲) جامعه‌شناسانه (۳) روان‌شناسی اجتماعی (۴) صنعتی - سازمانی
- ۱۶۵- در موقعیت رهبری بسیار مطلوب و بسیار نامطلوب، به ترتیب، کدام سبک رهبری مناسب است؟
 (۱) وظیفه‌گرا - انسان‌گرا (۲) انسان‌گرا - وظیفه‌گرا (۳) وظیفه‌گرا - وظیفه‌گرا (۴) انسان‌گرا - انسان‌گرا
- ۱۶۶- کدام مکتب مدیریتی، به‌سوی توسعه و تغییر حرکت می‌کند؟
 (۱) سیستمی - اقتضایی (۲) اصول‌گرایی (۳) روابط انسانی (۴) عقلایی
- ۱۶۷- در فرهنگ سلسله‌مراتبی، هدف شامل کدام مورد است؟
 (۱) بقای گروه (۲) اجرای فرامین و دستورات (۳) تحقق اهداف سازمانی مشخص (۴) تحقق اهداف گسترده و رسالت‌های سازمان
- ۱۶۸- مسئله‌یابی از طریق کارکنان و مسئله‌یابی از طریق ارباب‌رجوع به ترتیب کدام نوع روش مسئله‌یابی است؟
 (۱) مستقیم - مستقیم (۲) غیرمستقیم - مستقیم (۳) مستقیم - غیرمستقیم (۴) غیرمستقیم - غیرمستقیم
- ۱۶۹- در کدام روش سلاست فکر، برای رسیدن به یک فکر جدید، میان دو شیء یا دو فکر که قبلاً اتحاد و قرابتی بین آنها موجود نبوده به‌صورت اجباری، روابطی را در نظر می‌گیریم؟
 (۱) هم‌اندیشی غیرمستقیم (۲) تغییر شکل وضع موجود (۳) تهیه فهرست ویژگی‌ها (۴) تحلیل شبکه
- ۱۷۰- در کدام مرحله از حیات، سازمان‌ها محصولات یا بازارهای خدماتی خود را تنوع می‌بخشند؟
 (۱) پیچیده شدن ساختار (۲) رسمیت و کنترل (۳) کارآفرینی (۴) افول
- ۱۷۱- در نظریاتی که طبق آن سازمان بسته و اجتماعی است، موضوع اصلی کدام است؟
 (۱) کارایی ماشینی (۲) قدرت و سیاست (۳) افراد و روابط انسانی (۴) طرح‌های اقتضایی
- ۱۷۲- «نرخ بازگشت سرمایه» در یک مؤسسه تجاری، نمونه کدام متغیر سیستم است؟
 (۱) نسبت عملیات درونی به نهاد (۲) نسبت ستاده به نهاد (۳) نسبت عملیات درونی به ستاده (۴) نسبت تغییرات نهاد به ستاده
- ۱۷۳- تعداد سطوح در سلسله‌مراتب فرمان‌رانی از سطوح پایین تا بالای سازمان، چه نامیده می‌شود؟
 (۱) رسمیت (۲) حیطه کنترل (۳) حیطه عمودی (۴) تفویض اختیار
- ۱۷۴- عبارت زیر، بیانگر کدام قانون است؟
 «کار به اندازه‌ای به درازا می‌کشد تا بتواند زمان برنامه‌ریزی شده برای تکمیل آن را پوشش دهد.»
 (۱) سلزینیک (۲) پارکینسون (۳) مورتون (۴) پیتز
- ۱۷۵- سازمان‌های آموزشی، دارای کدام کارکرد اجتماعی هستند؟
 (۱) نهفتگی (۲) دستیابی به هدف (۳) یکپارچه‌سازی (۴) سازگاری



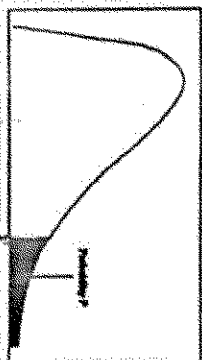
منحنی نرمال استاندارد

z	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5318	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8213	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8769	.8788	.8808	.8827
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8979	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9493	.9503	.9513	.9523	.9533	.9543
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9600	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9685	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9978	.9979	.9980	.9981	.9982	.9983
2.9	.9984	.9985	.9986	.9987	.9988	.9989	.9990	.9991	.9992	.9993
3.0	.9994	.9995	.9996	.9997	.9998	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.1	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.2	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.3	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
3.4	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999



منحنی نرمال استاندارد

df	1.0	.05	.025	.01	.005
1	1.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.238	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.219	2.718	3.105
12	1.356	1.782	2.199	2.681	3.052
13	1.350	1.771	2.180	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.165	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.151	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.139	2.581	2.921
17	1.333	1.740	2.129	2.562	2.898
18	1.330	1.734	2.121	2.545	2.878
19	1.328	1.729	2.115	2.530	2.861
20	1.325	1.725	2.110	2.518	2.845
21	1.323	1.721	2.106	2.508	2.831
22	1.321	1.717	2.103	2.500	2.817
23	1.319	1.714	2.100	2.492	2.797
24	1.318	1.711	2.096	2.485	2.779
25	1.316	1.708	2.094	2.479	2.772
26	1.315	1.706	2.092	2.473	2.765
27	1.314	1.703	2.091	2.467	2.758
28	1.313	1.701	2.089	2.462	2.754
29	1.311	1.699	2.085	2.457	2.750



منحنی نرمال استاندارد

df	.995	.990	.975	.950	.900	.800	.700	.600	.500	.400	.300	.200	.100	.005
1	48.5	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
2	0.010	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
3	0.071	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
4	0.206	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
5	0.411	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
6	0.675	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
7	0.869	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
8	1.064	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
9	1.254	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
10	1.434	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
11	1.603	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
12	1.762	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
13	1.912	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
14	2.062	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
15	2.202	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
16	2.342	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
17	2.482	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
18	2.622	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
19	2.762	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
20	2.902	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
21	3.042	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
22	3.182	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
23	3.322	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
24	3.462	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
25	3.602	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
26	3.742	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
27	3.882	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
28	4.022	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
29	4.162	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779
30	4.302	0.0001	0.0009	0.0039	0.0141	0.0375	0.0675	0.1055	0.1519	0.2049	0.2643	0.3291	0.4013	0.4779