



سوالات آزمون سراسری ۹۰

زبان عمومی و تخصصی

PART A: Vocabulary

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

✎ 1- The questionnaire was intended toinformation on eating habits.

- 1) retain 2) survey 3) elicit 4) presume

✎ 2- The prime minister has called on the public to behind the government.

- 1) rally 2) denote 3) pursue 4) underlie

✎ 3- College life opened up a whole of new experiences.

- 1) core 2) gamut 3) exposure 4) appreciation

✎ 4- The discovery of the new planet gave fresh to research on life in outer space.

- 1) status 2) scheme 3) impetus 4) domain

✎ 5- It was of me to forget to give you the message.

- 1) pitfall 2) remiss 3) obstacle 4) inhibition

✎ 6- The number of old German cars still on the road to the excellence of their manufacture.

- 1) traces 2) orients 3) restores 4) attests

✎ 7- Age alone will not them from getting admission to this university.

- 1) react 2) distort 3) conduct 4) preclude

✎ 8- New technology, the main of the 1980s, has been a mixed blessing.

- 1) legacy 2) surplus 3) expansion 4) circumstance

✎ 9- I'm sure my university days appear happier in than they actually were at the time.

- 1) procedure 2) proportion 3) retrospect 4) approximation

✎ 10- Even a(n) glance at the figures will tell you that sales are down.

- 1) cursory 2) implicit 3) marginal 4) sustainable

PART B: Grammar

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.

A map is always smaller than real world which it represents. The difference (11) ... between the map and the Earth's surface (12) ... a scale ratio. For example, the scale ratio 1:50,000 states that one unit of measurement on the map is (13) ... fifty thousand such units on the ground. Therefore, one centimeter on the map amounts to 50,000 centimeters (500 meters) (14) ... the ground.

A map at a large scale, (15) ... 1:10,000, will show a small area of the Earth's surface in considerable detail. A small – scale map, will show a much larger area, but in much less detail.

- ✎ 11- 1) in size 2) as size 3) from sizes 4) for sizes



- 12- 1) expresses 2) is expressing 3) is expressed by 4) will be expressed by
- 13- 1) equally to 2) equally with 3) equal with 4) equal to
- 14- 1) in 2) on 3) over 4) under
- 15- 1) similar 2) such as 3) being like 4) the same as

PART C: Reading Comprehension

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

PASSAEG 1:

Quantitative analysis is the scientific approach to managerial decision making. This approach starts with data. Like raw materials for a factory, these data are manipulated or processed into information that is useful and valuable to people making decisions. This processing or manipulating of data into meaningful information is the heart of quantitative analysis. In addition to quantitative analysis, qualitative factors should also be considered for making final decisions in management.

16- According to the passage:

- 1) The heart of quantitative analysis is "meaningful information".
- 2) Data manipulation and processing is helpful in quantitative analysis.
- 3) Quantitative analysis means a "decision making" by the use of meaningful information.
- 4) Quantitative approach concentrates on changing the raw data in to meaningful information.

17- The passage implies that:

- 1) meaningful decisions can be merely based on the results of quantitative analysis.
- 2) quantitative analysis means the addition of qualitative factors to managerial considerations.
- 3) in making managerial decisions, quantitative and qualitative data should be combined together.
- 4) quantitative factors are additional factors that are not needed for final decisions in management.

18- According to the passage:

- 1) Valuable information for decision makers can be prepared through data analysis.
- 2) People who make decisions are useful and valuable for processing the data.
- 3) People making decision are always supplied with valuable information obtained through data manipulation or data processing.
- 4) None of the above.

19- The passage implies that:

- 1) The processing of data into useful information is like processing of raw material into useful product in a factory.
- 2) Information about raw material in a factory is like data for quantitative analysis system.
- 3) Raw material in a factory provides data which can be processed and manipulated.
- 4) Quantitative analysis is the process for providing raw material in a factory.

20- According to the passage, the word "manipulate" means:

- 1) to mash 2) to modify 3) to manage 4) to maintain

PASSAEG 2:

Nowadays, industrial safety and environmental protection rank alongside the technically optimized manufacturing process. There is a wish to see harmonization of ecology and economy within economically viable production. For the metal working industry this means using cooling lubricant in technologically sound applications while, at the same time, implementing and refining maintenance and recycling concepts.



21- The harmony of ecology and economy of production:

- 1) is a wish
- 2) has no importance
- 3) can not be by-passed
- 4) is impossible to reach

22- The technically optimized manufacturing process:

- 1) is only for metal working industry.
- 2) stand in sharp contrast with safety and environmental issues.
- 3) is to be considered on equal rank with safety and environment.
- 4) must be reached considering safety and environment as equally important.

23- For the metal working industry the balance in sound application of cooling lubricants and implementation and maintenance and recycling concepts:

- 1) is a principle to observe in the entire metal industry.
- 2) is the harmony of ecology and economy of production.
- 3) is indicative of equal ranks for process versus safety and environment.
- 4) is a special isolated case.

24- According to the passage, "implementing" means:

- 1) using
- 2) considering
- 3) marketing
- 4) protecting

25- The best title for this passage is:

- 1) maintenance
- 2) recycling concepts
- 3) ecology and economy
- 4) environmental pollution

Choose the best choice and then mark in your answer sheet.

26- management is the application of knowledge, skills, tools, techniques and systems to define, visualize, measure, control, report and improve processes with the goal to meet customer requirements

- 1) sale - environments
- 2) process - profitably
- 3) engineering - standards
- 4) maintenance – possibilities

27- The basis of is to reduce the errors produced during the manufacturing or service process, increase customer satisfaction, streamline supply chain, aim for modernization of equipment and ensure workers have the highest level of training.

- 1) TPM – issues
- 2) PM – activities
- 3) EFQM – processes
- 4) TQM – management

28- Strategic is an organization's process of defining its strategy, or direction, and making decisions on allocating its resources to pursue this, including its capital and people.

- 1) process – issue
- 2) case – arrangement
- 3) planning - strategy
- 4) management – strategy

29- An organizational theorist should carefully consider levels assumptions being made in, and is concerned to help and administrators.

- 1) action – managers
- 2) reality - individuals
- 3) theory - managers
- 4) practice – personnel

30- Taylor is considered the father of management and is credited in the development of the principles like scientific govern how much a worker can produce in a day, the function of management to discover and use these in operation of productive systems.

- 1) operations - laws
- 2) conventional - laws
- 3) production - regulations
- 4) traditional - regulations

ریاضی عمومی ۱ و ۲

۳۱- مقدار انتگرال $\int_1^{\sqrt{3}} (1-x^2) \ln x dx$ کدام است؟

(۱) $\frac{10}{9} - \frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{8}{9} - \frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{19}{9}$ (۴) $\frac{2\sqrt{3}}{3} + \frac{10}{9}$

۳۲- اگر $f(x) = \frac{1}{x^2 + x + 1}$ مقدار $f^{(11)}\left(\frac{-1}{2}\right)$ برابر کدام گزینه زیر است؟ ($f^{(n)}(x)$ مشتق مرتبه n ام f در نقطه x است.)

(۱) 0 (۲) 1 (۳) $(-11!) \left(\frac{1}{3}\right)$ (۴) $(11!) \left(\frac{1}{3}\right)$

۳۳- ناحیه‌ی محصور بین خط $y = \frac{\sqrt{2}}{2}$ و منحنی $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$ و محور y را حول محور x ها دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

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

۳۴- مقدار سری $\sum_{k=1}^{\infty} \ln \frac{k(k+2)}{(k+1)^2}$ کدام است؟

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

۳۵- تابع $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ فرد و در نقطه $x = c$ یک مینیمم نسبی دارد. در این صورت:

- (۱) f در $-c$ یک ماکزیمم نسبی دارد. (۲) f در $-c$ یک مینیمم نسبی دارد.
(۳) f در $-c$ نه مینیمم نسبی دارد و نه ماکزیمم نسبی (۴) در مورد رفتار f در $x = -c$ قضاوتی نمی‌توان کرد.

۳۶- اگر $f(x) = x^{-x}$ ، آنگاه روی $(0, +\infty)$ کدام گزینه درست است؟

- (۱) f در $x = e$ مینیمم مطلق دارد. (۲) f در $x = 1$ ماکزیمم مطلق دارد.
(۳) f در $x = \frac{1}{e}$ ماکزیمم مطلق دارد. (۴) فقط در یک نقطه مینیمم مطلق دارد و مقدار آن صفر است.

۳۷- اگر داشته باشیم $a > b > c > 0$ و $p > 0$ آنگاه حد دنباله‌ی $x_n = \frac{a^n + b^n + c^n}{a^{n+p} + b^{n+p} + c^{n+p}}$ چقدر است؟

(۱) 1 (۲) $\frac{1}{c^p}$ (۳) $\frac{1}{a^p}$ (۴) $\frac{1}{a^p + b^p + c^p}$

۳۸- حاصل سری $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \frac{i^{17}}{n^{18}}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{19}$ (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{17}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۳۹- فرض کنید f تابعی مشتق‌پذیر با $f'(x) = \frac{\cosh x}{1 + \cosh x}$ باشد. اگر $f(0) = 0$ آنگاه برای $x \geq 0$ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) $f(x) \leq 0$ (۲) $x \leq f(x)$ (۳) $f(x) < x$ (۴) $0 \leq f(x) \leq x$

۴۰- اگر f قابل بسط به سری مکلاورن باشد و $f(0) = 1$ و $f'(x) = 1 + (f(x))^5$ آنگاه ضریب x^3 در سری مکلاورن f کدام است؟

(۱) $\frac{65}{6}$ (۲) $\frac{65}{4}$ (۳) $\frac{65}{3}$ (۴) $\frac{65}{2}$

۴۱- مقدار $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{x^{1389}y}{(x^2 + y^2)^5}$ برابر است با:

(۱) 0 (۲) 1 (۳) 2 (۴) وجود ندارد.

۴۲- مقدار $\int_{-1}^1 \int_{y=|x|}^{y=1} e^{y^2} dy dx$ برابر است با:

- (۱) $e - \frac{1}{e}$ (۲) $e - 1$ (۳) $e + \frac{1}{e}$ (۴) $e + 1$

۴۳- مساحت ناحیه‌ای که درون دایره $r = 1 + \cos \theta$ و بیرون دایره $r = 1$ در ربع اول قرار دارد کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8}\pi$ (۲) $\frac{4}{3}\pi$ (۳) $1 + \frac{1}{8}\pi$ (۴) $1 + \frac{3}{8}\pi$

۴۴- مکان هندسی نقاطی که از نقطه $(0, 0, c)$ و صفحه $z = -c$ به یک فاصله‌اند عبارت است از:

- (۱) $x^2 - y^2 + 2z^2 = 2c^2 + 2cz$ (۲) $x^2 + y^2 + 2z^2 = c^2 + 4cz$
(۳) $x^2 - y^2 = 2cz$ (۴) $x^2 + y^2 = 4cz$

۴۵- فرض کنید C دایره با معادله $(x-1)^2 + y^2 = 25$ باشد که در خلاف جهت عقربه‌های ساعت در نظر گرفته شده است.

مقدار انتگرال $\oint_C (2xye^{x^2} + e^{\cos x})dx + (e^{y^2} + e^{x^2} + x)dy$ کدام است؟

- (۱) 0 (۲) π (۳) 12π (۴) 25π

۴۶- مشتق جهتی $f(x, y, z) = x^2 + 2y^5 \sin(y^5) \cos(y^5) + z^2$ در نقطه $(-1, 0, 2)$ در جهت بردار $(\frac{-1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{-1}{\sqrt{3}})$ کدام است؟

- (۱) $-11\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $-10\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳) $8\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $13\frac{\sqrt{3}}{3}$

۴۷- برای تابع $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ با ضابطه‌ی $f(x, y) = \begin{cases} -1+x+y & \text{اگر } x \geq 0 \\ -1+x^2+y^2 & \text{اگر } x < 0 \end{cases}$ در نقطه‌ی $P = (0, 0)$ کدام گزینه درست است؟

- (۱) $f_x(P) = 0$ و $f_y(P) = 1$ (۲) $f_x(P) = 0$ و $f_y(P) = 1$
(۳) $f_x(P) = 1$ و $f_y(P)$ وجود ندارد. (۴) $f_x(P) = 1$ و $f_y(P)$ وجود ندارد.

۴۸- اگر $I = \iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} d\sigma$ که در آن S سطح جانبی استوانه‌ی قائم محصور به رویه‌های $x^2 + y^2 = 9$ و $z = -2$ و $z = 2$ است و

$\vec{F}(x, y, z) = (y^2 + z^2 + x)\vec{i} + (x^2 + z^2 + y)\vec{j} + (x^2 + y^2 + z)\vec{k}$ در این صورت مقدار I کدام است؟

- (۱) 36π (۲) 54π (۳) 72π (۴) 108π

۴۹- بردار یک مماس تابع $\vec{r}(t) = (\cos t + t \sin t)\vec{i} + (\sin t - t \cos t)\vec{j}$ (بر حسب طول قوس برابر است با:

- (۱) $\cos \sqrt{s} \vec{i} + \sin \sqrt{s} \vec{j}$ (۲) $\sin \sqrt{s} \vec{i} + \cos \sqrt{s} \vec{j}$
(۳) $\cos \sqrt{2s} \vec{i} + \sin \sqrt{2s} \vec{j}$ (۴) $\sin \sqrt{2s} \vec{i} + \cos \sqrt{2s} \vec{j}$

۵۰- فرض کنید $\vec{F}(x, y, z) = (z - y)\vec{i} + (x + y)\vec{j} + (x + 2y)\vec{k}$ مقدار $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ کدام است هرگاه C دایره‌ی $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ z = 2 \end{cases}$ باشد که

تصویر آن بر صفحه‌ی (x, y) در جهت مثلثاتی در نظر گرفته شده است.

- (۱) 4π (۲) 6π (۳) 8π (۴) 12π

تئوری احتمال و آمار مهندسی

۵۱- فرض کنید X_1, \dots, X_n ($n \geq 2$) نمونه‌ای تصادفی از جامعه نرمال با میانگین و واریانس مجهول باشد. ثابت k چه مقدار باشد تا آماره $T = KS^2$ کاراترین برآوردگر (دارای کمترین میانگین مجذور خطاها) برای برآورد واریانس جامعه باشد؟

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

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

۵۲- اگر متغیر تصادفی گسسته X فقط مقادیر صحیح و غیر منفی را بگیرد، حاصل $\sum_{i=0}^{\infty} P(X \geq i)$ برابر کدام یک از مقادیر زیر است؟ (فرض کنید امید ریاضی X وجود دارد.)

(۱) عددی کوچکتر از $E(X)$ (۲) عددی بزرگتر از $E(X)$ (۳) $E(X)$ (۴) عددی بزرگتر از $E(X)$

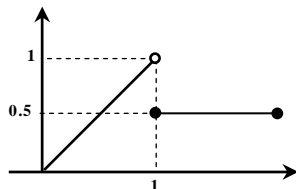
۵۳- یک گروه $2n$ نفری را که شامل n خانم و n آقا می‌باشند، به دو گروه با اندازه مساوی تقسیم می‌کنیم. احتمال اینکه تمامی افراد گروه‌ها از یک جنس باشند، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{n!}{(2n)!}$ (۳) $\frac{(n!)^2}{(2n)!}$ (۴) $\frac{2(n!)^2}{(2n)!}$

۵۴- مصرف روزانه آب یک شهر (به میلیون لیتر) تقریباً دارای توزیع گاما با پارامترهای $\alpha = 3$ و $\lambda = \frac{1}{3}$ است. اگر گنجایش منابع آب ۹ میلیون لیتر باشد، احتمال اینکه شهر در یک روز معین دچار کمبود آب شود کدام است؟ (واحد λ یک بر میلیون لیتر و α فاقد واحد است.)

(۱) $\frac{2}{17}e^{-3}$ (۲) $\frac{17}{2}e^{-3}$ (۳) $1 - \frac{2}{17}e^{-3}$ (۴) $1 - \frac{17}{2}e^{-3}$

۵۵- اگر X یک متغیر تصادفی با نمودار تابع چگالی احتمال زیر باشد، مقدار $E(X)$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{12}{13}$ (۴) $\frac{13}{12}$

۵۶- ۱۸ تاس سالم پرتاب می‌شود. احتمال اینکه هر خال دقیقاً ۳ بار مشاهده شود کدام است؟

(۱) $\frac{18!}{6^{24}}$ (۲) $\frac{18!}{6^{18}}$ (۳) $\frac{24!}{6^{24}}$ (۴) $\frac{24!}{6^{18}}$

۵۷- تابع چگالی احتمال متغیر تصادفی X به صورت $-\infty < x < +\infty$ ، $f(x) = be^{-a|x|}$ است. اگر $P(|X| \leq 1) = 1 - e^{-2}$ ، مقدار (a, b) کدام است؟

(۱) $(2, 4)$ (۲) $(4, 2)$ (۳) $(2, 2)$ (۴) $(4, 4)$

۵۸- فرض کنید X یک متغیر تصادفی با $E(X) = 3$ و $E(X^2) = 13$ است. بهترین کران پایین برای مقدار $P(-2 < X < 8)$ بر اساس اطلاعات موجود کدام است؟

(۱) $\frac{13}{25}$ (۲) $\frac{4}{25}$ (۳) $\frac{3}{25}$ (۴) $\frac{21}{25}$

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

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

۶۰- مقادیر اندازه‌گیری شده برای شناسایی نقطه ذوب یک آلیاژ جدید از یک توزیع نرمال پیروی می‌کند که میانگین آن نقطه ذوب واقعی آلیاژ است. با توجه به دقت وسیله اندازه‌گیری معلوم شده است که انحراف اندازه‌گیری‌ها ۷ درجه سلسیوس است. اگر عمل اندازه‌گیری ۶۴ بار تکرار شود احتمال اینکه قدر مطلق اختلاف میانگین نمونه‌ای از نقطه ذوب واقعی کمتر از ۱۵۴ درجه سلسیوس باشد چقدر است؟

- (۱) ۰/۹۲۱۶ (۲) ۰/۰۷۸۴ (۳) ۰/۰۳۹۲ (۴) ۰/۹۶۰۸

۶۱- متغیر تصادفی X دارای توزیع یکنواخت گسسته، $f(x) = \frac{1}{n}$, $x = 0, 1, 2, \dots, n-1$ است. تابع مولد گشتاور X کدام است؟

- (۱) $\frac{1 - e^{nt}}{n(1 - e^t)}$ (۲) $\frac{1 - e^{nt}}{1 - e^t}$ (۳) $\frac{1}{n(1 - e^t)}$ (۴) $\frac{1 - e^t}{n(1 - e^{nt})}$

۶۲- اگر m و M میانگین برای داده‌های جدول زیر به ترتیب برابر M و m باشند، مقدار $M + m$ کدام است؟

x_i	۰	۲	۳	۵	۶
فراوانی	۲	۵	۱۵	۳	۵

- (۱) $\frac{18}{3}$ (۲) $\frac{19}{3}$ (۳) $\frac{184}{28}$ (۴) $\frac{174}{28}$

۶۳- اگر تابع مولد گشتاور متغیر تصادفی X به صورت $M_X(t) = e^{2e^t - t}$ و تابع مولد گشتاور متغیر تصادفی Y به صورت

$$M_Y(t) = \left(\frac{1}{2}\right)^t (2e^t + 1)^t$$

مقدار $E(X^2 Y)$ کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۷/۵ (۴) ۴۵

۶۴- فرض کنید طول عمر یک دستگاه برقی (بر حسب هزار ساعت) دارای توزیع نمایی با پارامتر ۲ است. اگر این دستگاه ۱۰۰۰ ساعت کار کرده باشد، احتمال آنکه عمر این دستگاه بیش از ۱۵۰۰ ساعت باشد کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{e}$ (۲) e^{-2} (۳) e^{-1} (۴) $2e^{-1}$

۶۵- طول عمر دو نوع باتری که توسط دو کارخانه A و B تولید می‌شوند از هم مستقل و به ترتیب دارای توزیع $N(12, 7)$ و $N(10, 9)$ هستند. اگر از تولید هر کارخانه یک باتری به تصادف انتخاب شود، احتمال اینکه طول عمر باتری کارخانه A حداقل دو واحد زمان بیشتر از طول عمر باتری کارخانه B باشد، کدام است؟

- (۱) ۰/۱۵۸۷ (۲) ۰/۳۰۸۵ (۳) ۰/۹۷۷۲ (۴) ۰/۰۲۲۸

۶۶- فرض کنید به طور متوسط در هر ساعت X تلفن به مخابرات اداره‌ای زده می‌شود که X دارای توزیع پواسون با میانگین ۱۰ است. مسئول مخابرات در هر ساعت ۱۵ دقیقه به کار شخصی خود می‌پردازد و به تلفن‌ها جواب نمی‌دهد. اگر Y تعداد تلفن‌هایی باشد که در ۲۱۶ دقیقه پاسخ می‌دهد، میانگین Y کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۱۸ (۳) ۷/۵ (۴) ۷۲/۵

۶۷- فرض کنید $X \sim N(0, \sigma^2)$ در صورتی که $(|X|, 2|X|)$ به عنوان یک فاصله اطمینان برای σ در نظر گرفته شود سطح اطمینان آن چقدر است؟

- (۱) ۰/۱۴۹۸ (۲) ۰/۹۹۱۱ (۳) ۰/۲۹۹۶ (۴) ۰/۵۴۱۷

۶۸- فرض کنید تابع چگالی احتمال متغیر تصادفی X به صورت $f_X(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & , x > 0 \\ 0 & , x \leq 0 \end{cases}$ است. اگر X_1 و X_2

نمونه تصادفی از توزیع فوق باشد و تعریف کنیم $Y_1 = X_1 + X_2$ و $Y_2 = e^{X_1}$ آن‌گاه مقدار $p(\ln Y_2 + 1 \leq e^{Y_1})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{\lambda}$ (۲) $\frac{\lambda}{2}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{2}{\lambda^2}$

۶۹- فرض کنید X دارای توزیع هندسی با پارامتر P باشد. برای آزمون فرض $H_0: p = \frac{1}{3}$ در مقابل $H_1: p = \frac{2}{3}$ فرض H_0 را بر اساس آماره X رد یا قبول می‌کنیم. شکل کلی ناحیه پذیرش پرتوان‌ترین آزمون به کدام صورت است؟ (K یک عدد صحیح و مثبت است که بر اساس مقدار خطای نوع اول تعیین می‌شود).

(۱) $[K, +\infty]$ (۲) $[1, k]$ (۳) $[0, k]$ (۴) $[2, k]$

۷۰- تابع جرم احتمال توأم متغیرهای تصادفی X و Y به صورت زیر است: ($n \in \mathbb{N}$)

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} \frac{2}{n(n+1)}, & x=1, \dots, n, \quad y=1, \dots, x \\ 0, & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

مقدار $E(Y | X = x)$ کدام است؟

(۱) $\frac{x(n+1)}{2}$ (۲) $\frac{n+1}{2}$ (۳) $\frac{x+1}{2}$ (۴) $\frac{n(x+1)}{2}$

تحقیق در عملیات

۷۱- ماتریس $B = [a_1, a_2, a_3]$ را در نظر گرفته و تعیین کنید کدام یک از موارد زیر پایه نیست؟

(۱) $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ (۲) $B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 0 \end{bmatrix}$ (۳) $B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & -4 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$ (۴) $B = \begin{bmatrix} 2/5 & 3 & -1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 5 & 5 & 0 \end{bmatrix}$

۷۲- مجموعه $S = \{x \in \mathbb{R}^3 \mid x_i \leq 1, i=1, 2, 3\}$ دارای چند نقطه گوشه موجه است؟

(۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۵ (۴) ۸

۷۳- دو مسئله برنامه‌ریزی ریاضی زیر را در نظر بگیرید:

$$z_1 = \text{Minf}(x_1, \dots, x_n) \quad z_2 = \text{Minf}(x_1, \dots, x_n)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^n p_i x_i \leq E_1 \quad \text{s.t. } \sum_{i=1}^n p_i x_i \leq E_2$$

(۱)

(۲)

اگر $E_2 > E_1$ باشد، آنگاه:

(۱) $z_2 < z_1$ (۲) $z_2 \leq z_1$ (۳) $z_2 > z_1$ (۴) $z_2 \geq z_1$

۷۴- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

Min cx

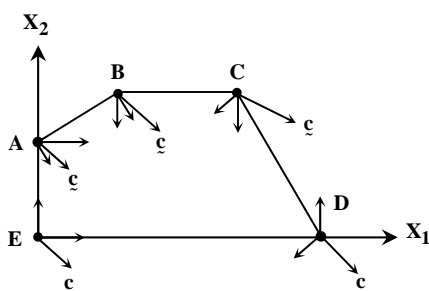
$$\text{s.t. } Ax \leq b$$

$$x \geq 0$$

اگر برای $x_1, c = c_1$ جواب بهینه مسئله بالا باشد و برای $x_2, c = c_2$ جواب بهینه مسئله بالا باشد، آنگاه:

(۱) $(c_1 - c_2)(x_1 - x_2) \leq 0$ (۲) $(c_1 - c_2)(x_1 - x_2) = 0$ (۳) $(c_1 - c_2)(x_1 - x_2) \geq 0$ (۴) $(c_2 - c_1)(x_1 - x_2) \geq 0$

۷۵- در شکل زیر کدام پاسخ، نقطه‌ی بهینه یک مسئله حداکثرسازی است؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۷۶- در یک مسأله برنامه‌ریزی ریاضی که در آن تمام متغیرها صفر و یک هستند به محدودیت زیر برخوردیم که حداقل یکی از متغیرهای x_2, x_3, x_4 نیز صفر شود $\Rightarrow x_1 = 0$

در این صورت کدام یک از دسته محدودیت‌های زیر معادل رابطه‌ی منطقی فوق است که در آن y نیز یک متغیر صفر و یک است:

$$\begin{array}{llll} x_2 + x_3 + x_4 \geq 2y & (۱) & x_2 + x_3 + x_4 \leq 2y & (۲) \\ x_2 + x_3 + x_4 \geq 3y & (۳) & x_2 + x_3 + x_4 \leq 3y & (۴) \\ x_1 \leq 3(1-y) & & x_1 \geq 3(1-y) & \end{array}$$

۷۷- اگر در یک مسأله برنامه‌ریزی عدد صحیح امکان انتخاب یکی از دو محدودیت $x_1 \geq 100$ یا $x_1 \leq 0$ باشد، کدام یک از حالت‌های زیر بیانگر این وضعیت است؟

$$\begin{array}{llll} \begin{cases} x_1 \leq My \\ 100 - x_1 \geq M(1-y) \\ y = 0 \text{ یا } (1) \end{cases} & (۱) & \begin{cases} x_1 \geq My \\ 100 + x_1 \leq M(1-y) \\ y = 0 \text{ یا } (1) \end{cases} & (۲) \\ \begin{cases} x_1 \leq My \\ 100 - x_1 \leq M(1-y) \\ y = 0 \text{ یا } (1) \end{cases} & (۳) & \begin{cases} x_1 \leq My \\ 100 - x_1 \geq M(1-y) \\ y = 0 \text{ یا } (1) \end{cases} & (۴) \end{array}$$

۷۸- ایستگاه اورژانس تهران در چهار شیفت روزانه خود به حداقل افراد زیر نیازمند است. افراد این ایستگاه می‌توانند ۱۲ ساعت و یا ۱۸ ساعت متوالی کار کنند. اگر x_i, y_i را تعداد افرادی بدانیم که قرار است به ترتیب ۱۲ ساعت و یا ۱۸ ساعت کار کرده و کار خود را از شیفت ۱ شروع کنند. در این صورت کدام محدودیت زیر در مدل‌سازی مسأله موجود است؟

شیفت	ساعت کاری	نفرات مورد نیاز
۱	۱۲ شب - ۶ صبح	۱۲
۲	۶ صبح - ۱۲ ظهر	۸
۳	۱۲ ظهر - ۶ عصر	۶
۴	۶ عصر - ۱۲ شب	۱۵

$$\begin{array}{ll} x_1 + x_2 + y_1 + y_2 + y_4 \geq 8 & (۲) \\ x_3 + x_2 + y_3 + y_1 + y_2 \geq 6 & (۱) \\ x_2 + x_4 + y_1 + y_4 + y_3 \geq 15 & (۴) \\ x_1 + x_2 + x_3 + y_2 + y_3 \geq 12 & (۳) \end{array}$$

۷۹- ماتریس هزینه مسأله تخصیص زیر را با هدف حداقل کردن تابع هدف در نظر بگیرید. مقدار بهینه تابع هدف کدام است؟

$$\begin{pmatrix} 10 & 17 & 27 & 30 & 40 \\ 50 & 40 & 30 & 25 & 35 \\ 60 & 80 & 40 & 50 & 60 \\ 50 & 30 & 90 & 60 & 40 \\ 80 & 70 & 50 & 60 & 40 \end{pmatrix}$$

- (۱) کوچکتر یا مساوی ۹۵ است.
- (۲) برابر ۱۳۰ می‌باشد
- (۳) بزرگتر یا مساوی ۱۴۰ می‌باشد.
- (۴) برابر ۱۲۴ می‌باشد.

۸۰- در صورتی که در مسأله حمل و نقل $(c_{ij} - u_i - v_j)$ برای بعضی از متغیرهای غیر پایه‌ای در وضعیت بهینگی صفر باشد، در آن صورت:

- (۱) مسأله حتماً تباهیده است.
- (۲) مسأله دارای جواب بهینه چندگانه است.
- (۳) مسأله حتماً تباهیده و دارای جواب بهینه چندگانه است.
- (۴) مسأله دارای جواب بی‌کران است.

۸۱- در یک حل امکان‌پذیر در یک مدل حمل و نقل متوازن با m نقطه عرضه و n نقطه تقاضا به تعداد متغیر دارای مقدار می‌باشد.

- (۱) $(m+n-1)$ ، مثبت
- (۲) $(m+n-1)$ ، غیرمنفی
- (۳) حداکثر $(m \times n)$ ، مثبت
- (۴) حداکثر $(m+n-1)$ ، غیرمنفی

۸۲- هر مسأله تخصیص قابل تبدیل به مدل حمل و نقل و هر مدل حمل و نقل قابل تبدیل به مسأله تخصیص

- (۱) است، نیست
- (۲) نیست، نیست
- (۳) است، است
- (۴) نیست، است



مسئله ۸۳

$$\text{Max } x_0 = 5x_1 + 12x_2 + 4x_3$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 5$$

$$2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2$$

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

که جدول بهینه‌ی آن به صورت زیر است:

	x_0	x_1	x_2	x_3	S_1	R_1	RHS
x_0	۱	۰	۰	$\frac{2}{5}$	$\frac{29}{5}$	$-\frac{2}{5} + M$	$\frac{281}{5}$
x_2	۰	۰	۱	$-\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$-\frac{1}{5}$	$\frac{8}{5}$
x_1	۰	۱	۰	$\frac{7}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{4}{5}$

در صورتی که مقادیر سمت راست از $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ به $\begin{pmatrix} 7 \\ 2 \end{pmatrix}$ تغییر یابند. در جواب بهینه چه تغییری به وجود می‌آید؟

(۱) پایه بهینه و مقادیر بهینه تغییر نمی‌کند.

(۲) پایه بهینه تغییر می‌کند و به $\begin{pmatrix} 12 \\ 5 \\ 11 \\ 5 \end{pmatrix}$ تغییر می‌یابد.

(۳) پایه بهینه تغییر نمی‌کند، ولی مقادیر بهینه به $\begin{pmatrix} 10 \\ 5 \\ 9 \\ 5 \end{pmatrix}$ تغییر می‌یابد.

(۴) پایه بهینه تغییر نمی‌کند، ولی مقادیر بهینه به $\begin{pmatrix} 12 \\ 5 \\ 11 \\ 5 \end{pmatrix}$ تغییر می‌یابد.

مسئله ۸۴- اگر مقادیر بهینه متغیرهای دوگان (dual variables) از یک مسئله بیشینه‌سازی به ترتیب از چپ به راست به صورت $(9, 3, 1, 0)$ باشد و مجبور باشیم فقط یک واحد از یکی از چهار منبع را نسبت به قبل اضافه‌تر نماییم، مناسب‌ترین تصمیم کدام است؟

(۱) تهیه از منبع یکم (۲) تهیه از منبع دوم (۳) تهیه از منبع سوم (۴) تهیه از منبع چهارم

$$\text{Max } z = 500x_1 + 450x_2$$

مسئله ۸۵- برنامه خطی مقابل را در نظر بگیرید:

$$\text{s.t. } \begin{cases} 6x_1 + 5x_2 \leq 60 \\ 10x_1 + 5x_2 \leq 150 \\ x_1 \leq 8 \\ x_i \geq 0, i = 1, 2, 3 \end{cases}$$

شبه قیمت‌ها (shadow-prices) محدودیت اول و سوم چیست؟

(۱) $0/5, 10$ (۲) $10, 78 \frac{4}{7}$ (۳) $78 \frac{4}{7}, 10$ (۴) $0, 78 \frac{4}{7}$

مسئله ۸۶- در مسئله ۸۵ هزینه‌های تقلیل یافته (Reduced Costs) متغیرهای x_2, x_1 چقدر است؟

(۱) $0, 0$ (۲) $10, 0$ (۳) $0, 2 \frac{6}{7}$ (۴) $2 \frac{6}{7}, 10$