

www.Konkur.in

به نام خدا

www.KONKUR.IN

سایت کنکور



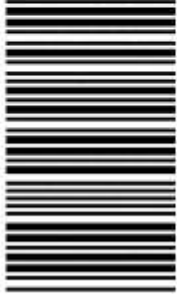
هر آنچه در دوران تحصیل به آن نیاز دارید

[Forum.Konkur.in](http://Forum.Konkur.in)

پاسخ به همه سوالات شما در تمامی مقاطع تحصیلی، در انجمن کنکور

مدیریت سایت کنکور : آراز و فراز رهبر

[Forum.konkur.in](http://Forum.konkur.in)



348A

348

A

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

صبح پنج شنبه  
۹۳/۱۱/۱۷



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

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

**آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۳**

**مهندسی صنایع (۱- مدیریت سیستم و بهره‌وری ۲- مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی  
۳- مهندسی آینده‌پژوهی) کد ۱۲۶۰**

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	عواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی عمومی ۱ و ۲	۲۰	۳۱	۵۰
۳	تئوری احتمال و آمار مهندسی	۲۰	۵۱	۷۰
۴	تحقیق در عملیات ۱	۲۰	۷۱	۹۰
۵	اقتصاد عمومی ۱ و ۲	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	اصول مدیریت و تئوری سازمان	۲۰	۱۱۱	۱۳۰

بهمن ماه سال ۱۳۹۲

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.  
این آزمون دارای نمره منفی است.

**Part A: Vocabulary**

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

- 1- Mrs. Harding herself was thin and frail but her son was a \_\_\_\_\_ sixteen-year-old.  
1) unbearable      2) verbose      3) sturdy      4) lethargic
- 2- Some tribes still \_\_\_\_\_ the more remote mountains and jungles of the country.  
1) forego      2) inhabit      3) ensue      4) aggravate
- 3- The \_\_\_\_\_ of coffee brought Christine into the small cafe.  
1) aroma      2) fragility      3) whim      4) badge
- 4- The client \_\_\_\_\_ our proposal because they found our presentation banal and unimpressive.  
1) recognized      2) emulated      3) hailed      4) rejected
- 5- Immediately overcome by \_\_\_\_\_ for the wrong he had done, I lowered him to the floor and tried to apologize.  
1) remorse      2) charity      3) stubbornness      4) esteem
- 6- A health inspector gave \_\_\_\_\_ instructions on how to correct the problem; we all found out how to handle the situation.  
1) perpetual      2) rudimentary      3) explicit      4) trivial
- 7- I \_\_\_\_\_ the cold I was getting by taking plenty of vitamin C pills and wearing a scarf.  
1) vanished      2) squandered      3) forestalled      4) penetrated
- 8- Why would Ian want to claim his inheritance and then give all his money away? It was a \_\_\_\_\_ to me.  
1) riddle      2) peril      3) glory      4) fragment
- 9- He was later accused of writing \_\_\_\_\_ loan and deposit records, found guilty and sentenced to three years of imprisonment.  
1) essential      2) fraudulent      3) vulgar      4) witty
- 10- The question of how the murderer had gained entry to the house \_\_\_\_\_ the police for several weeks.  
1) exhilarated      2) assailed      3) countered      4) perplexed

**Part B: Cloze Passage**

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

Scuba diving is a form of underwater diving in which a diver uses a self-contained underwater breathing apparatus (scuba) to breathe underwater.

Unlike other modes of diving, (11) \_\_\_\_\_ rely either on breath-hold or on air pumped from the surface, scuba divers carry their own source of breathing gas, (usually compressed air), (12) \_\_\_\_\_ greater freedom of movement than with an air line or diver's umbilical and longer underwater endurance than breath-hold. Scuba equipment may be open circuit, in which exhaled gas (13) \_\_\_\_\_ the surroundings, or closed or semi-closed circuit, (14) \_\_\_\_\_ is scrubbed to remove carbon dioxide, and (15) \_\_\_\_\_ replenished from a supply of feed gas before being re-breathed.

- 11- 1) that      2) on which they      3) which      4) they
- 12- 1) allowing them      2) they allow      3) allowed them      4) to allow
- 13- 1) exhausts      2) is exhausted to      3) exhausting      4) be exhausted
- 14- 1) where the gas breathing      2) which breathes the gas
- 3) the breathing gas which      4) in which the breathing gas
- 15- 1) the oxygen is used      2) the oxygen used is
- 3) uses the oxygen to be      4) used is the oxygen



**PART C: Reading Comprehension**

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

**Passage 1:**

The managers responsible for industrial production require an enormous amount of assistance and support because of the complexity of most production systems, and the additional burden of planning, scheduling and coordination. Historically this support was provided by industrial engineers whose major concern was with methods, standards and the organization of process technology.

Industrial engineering originated with the studies of Taylor, Gillberts and other pioneers of mass production methods. Their work expanded into responsibilities that now include the development of work methods to increase efficiency and eliminate worker fatigue; the redesign and standardization of manufacturing process and methods for handling and transporting materials; the development of production planning and control procedures; and the determination and maintenance of output standards for workers and machines. Today the field is characterized by an emphasis on mathematical and computer modeling.

- 16- Which of the following questions is the one which paragraph 1 is mainly attempting to answer?
- 1) What makes managerial work as complex as it is now?
  - 2) What distinguishes a manager from an industrial engineer?
  - 3) Why are managers in need of help from industrial engineers?
  - 4) What is the historical development of industrial engineering?
- 17- According to the passage, all of the following are part of the extra work complicating a manager's responsibilities EXCEPT -----
- 1) scheduling
  - 2) coordination
  - 3) the burden of planning
  - 4) the organization of process technology
- 18- The word "originated" in line 6 closest in meaning to ----- .
- 1) stemmed
  - 2) proceeded
  - 3) fostered
  - 4) established
- 19- Which one of the following best represents the rhetorical function of paragraph 2?
- 1) definition
  - 2) function description
  - 3) function description
  - 4) chronological time order
- 20- In line 1 the word "enormous" means.
- 1) a lot
  - 2) huge
  - 3) vast
  - 4) serious

**Passage 2:**

Control of the project's activities is primarily concerned with monitoring and assessing actual activities and making sure they align with program goals. Monitoring involves conducting program reviews, measuring actual costs with planned costs, and testing incremental aspects of the program. It also includes managing the internal aspects of a program and monitoring external organizations that may have a stake in the program's outcome. From time to time, a program assessment is needed to determine if the overall requirement is still being addressed, adequate funds are available, the risks are being managed, and the initial acquisition strategy is sound. Organizing resources requires ensuring that appropriate staff members are in place to perform the activities required for a successful program. Recruiting, training, and motivating personnel are all part of the program manager's responsibilities. He or she must ensure that the organizational structure is optimized to perform the required tasks. Traditionally, programs have been organized functionally with hierarchical structures, each of which performs a certain task. Recently, IPTs have become popular for organizing personnel on a project. IPTs are multidiscipline teams with the authority and accountability to produce a specific product within a program.

- 21- **What does the passage mainly discuss?**  
 1) Project activities  
 2) Organizing resources  
 3) Monitoring project activities  
 4) Responsibilities of program managers
- 22- **According to the passage, monitoring involves all of the following EXCEPT -----.**  
 1) monitoring external organizations  
 2) setting program goals  
 3) reviewing programs  
 4) measuring costs
- 23- **According to the passage, IPTs -----.**  
 1) have the authority to organize staff  
 2) are responsible for hiring personnel  
 3) tend to organize programs functionally  
 4) assess specific products within a program
- 24- **Where in the passage does the author discuss the duties of a program manager?**  
 1) Lines 2 - 4  
 2) Lines 5 - 7  
 3) Lines 9 - 11  
 4) Lines 12 - 14
- 25- **Which of the following statements can be inferred from the passage?**  
 1) Program goals change from time to time in order to optimize organizational structures.  
 2) External organizations have the authority to change a program's outcome.  
 3) A program assessment is aimed at increasing risks within a program.  
 4) Assessment is carried out several times within a program.

**PART D: 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.

Trends toward the globalization of companies, the use of global terms within and across companies, and global outsourcing have resulted in unique diversity issues cultural and language differences and geography are significant ----- (26) to managing a globally diverse workforce. In the case of culturally diverse groups, differences may be more (27) ----- and defined diversity programs may be less effective in dealing with them. Managers cannot (28) ----- their employees' behavior through their own cultural background. It is often helpful to use a (29) ----- who is better able to bridge the cultural gap as a go-between. The most common diversity (30) ----- and programs identified in the survey were recruiting efforts designed to increase diversity.

- 26- 1) approaches  
 2) benefits  
 3) designs  
 4) barriers
- 27- 1) harmonious  
 2) analogous  
 3) subtle  
 4) substitute
- 28- 1) interpret  
 2) believe  
 3) achieve  
 4) accomplish
- 29- 1) good party  
 2) second party  
 3) third party  
 4) third part
- 30- 1) profits  
 2) initiatives  
 3) applications  
 4) softwares

۳۱- فرض کنید  $Z$  عدد مختلطی باشد که  $\operatorname{Re}(Z) < 0$  و بعلاوه مبدأ مختصات،  $Z$  و  $\sqrt{3} + 3i$  رئوس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین را تشکیل می‌دهند که زاویه قائمه در رأس نظیر مبدأ مختصات می‌باشد. در این صورت  $Z$  کدام است؟

- (۱)  $3e^{\frac{\pi}{2}}$  (۲)  $3e^{\frac{5\pi}{6}}$  (۳)  $2\sqrt{3}e^{\frac{\pi}{2}}$  (۴)  $2\sqrt{3}e^{\frac{5\pi}{6}}$

۳۲- طول قوس منحنی  $f(x) = \sqrt{x-x^7} + \arcsin \sqrt{x}$  برای  $\frac{1}{9} \leq x \leq \frac{1}{4}$  کدام است؟

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

۳۳- فرض کنید  $f: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$  که  $f(x) = (1 + \frac{1}{x})^{x+1}$  در این صورت:

- (۱)  $f(x)$  تابعی نزولی است.  
 (۲)  $f(x)$  تابعی صعودی است.  
 (۳)  $f(x)$  بر  $(0, e)$  صعودی و بر  $(e, \infty)$  نزولی است.  
 (۴)  $f(x)$  بر  $(0, e)$  نزولی و بر  $(e, \infty)$  صعودی است.

۳۴- حاصل جمع سری  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n2^n}$  برابر است با:

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

۳۵- کدام گزینه در مورد سریهای  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n^p \ln(n)}$  و  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n(\ln n)^p}$  برای

$0 < p < 1$  به ترتیب از راست به چپ صحیح است؟

- (۱) واگرا - واگرا (۲) واگرا - همگرا  
 (۳) همگرا - واگرا (۴) همگرا - همگرا

۳۶- بازه همگرایی سری توانی زیر کدام است؟

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



۳۷- اگر  $J = \int_0^{+\infty} \frac{1 + \sin(\cos x)}{1 + e^x} dx$  و  $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt[3]{\sin x}}{x} dx$  آنگاه I و J به ترتیب ..... و ..... می‌باشند.

- (۱) واگرا - واگرا  
(۲) واگرا - همگرا  
(۳) همگرا - واگرا  
(۴) همگرا - همگرا

۳۸- اگر  $A = \int_0^{2\pi} \frac{\sin x}{(x+20)^2} dx$  مقدار  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos 4x}{x+5} dx$  بر حسب A، کدام است؟

- (۱) A  
(۲) ۲A  
(۳)  $A + \frac{1}{2\pi}$   
(۴)  $2A + \frac{1}{2\pi + 20}$

۳۹- مقدار انتگرال  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+2x-1}}$  کدام است؟

- (۱)  $\text{Arcsin}\left(\frac{1-x}{x\sqrt{2}}\right) + c$   
(۲)  $\text{Arcsin}\left(\frac{x-1}{x\sqrt{2}}\right) + c$   
(۳)  $\text{Arcsin}\left(\frac{x\sqrt{2}}{1-x}\right) + c$   
(۴)  $\text{Arcsin}\left(\frac{x\sqrt{2}}{x-1}\right) + c$

۴۰- فرض کنید  $a > 0$  و در نقطه  $(x_0, y_0)$  خط مماس بر منحنی  $\frac{2}{x^3} + \frac{2}{y^3} = \frac{2}{a^3}$  را رسم کرده‌ایم. در این صورت طول بخشی از خط مماس بر منحنی که بین محورهای مختصات قرار دارد کدام است؟

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

۴۱- فرض کنید  $f(x, y) = \frac{xy}{x^2 + y^2}$ ،  $g(x, y, z) = \frac{xyz}{x^2 + y^2 + z^2}$ . در مورد  $\lim_{(x,y,z) \rightarrow (0,0,0)} g(x, y, z) = B$ ،  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y) = A$  چه می‌توان گفت:

- (۱) A موجود نمی‌باشد و  $B = 0$ .  
(۲)  $A = 0$  و  $B = 0$ .  
(۳) A موجود نمی‌باشد و B موجود نمی‌باشد.  
(۴)  $A = 0$  و B موجود نمی‌باشد.

۴۲- کدام گزینه صفحه مماسی بر رویه  $x^2 + 2y^2 + z^2 = 1$  است که موازی صفحه  $x - y + 2z = 0$  می باشد؟

$$\begin{array}{ll} x - y + 2z = \frac{\sqrt{11}}{2} & (۱) \\ x - y + 2z = \frac{3\sqrt{11}}{2} & (۳) \\ x - y + 2z = \sqrt{\frac{11}{2}} & (۲) \\ x - y + 2z = 3\sqrt{\frac{11}{2}} & (۴) \end{array}$$

۴۳- مقدار انتگرال  $\int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{\sqrt[3]{y} \sqrt{x^2+1}} dx dy$  برابر کدام مقدار زیر است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{\ln 2}{4} & (۲) \\ \ln 2 & (۴) \\ \frac{\ln 2}{8} & (۱) \\ \frac{\ln 2}{2} & (۳) \end{array}$$

۴۴- فرض کنید  $S$  مرز رویه  $z = x^2 + y^2$  و  $z = 16$  باشد همچنین

مقدار  $F = (2xy^2 + e^{-y} \cos z + e^{z^2}, 2xz^2y + e^{-x} \sin z^2, \tan x^2y^2)$  مقدار  $\iint_S F \cdot nds$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (\pi)^2 & (۲) \\ (\pi)^2 & (۴) \\ \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 & (۱) \\ \left(\frac{\pi}{3}\right)^2 & (۳) \end{array}$$

۴۵-  $f(x, y) = \begin{cases} \sin\left(\frac{x^2y^2}{x^2+y^2}\right) & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$  مشتق جهت‌دار تابع

$f(x, y)$  در  $(0, 0)$  و در امتداد  $\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{3} & (۲) \\ 0 & (۴) \\ \frac{1}{6} & (۱) \\ \frac{1}{2} & (۳) \end{array}$$

۴۶- حاصل انتگرال  $I = \iiint_R \frac{dx dy dz}{(x^2 + y^2 + z^2)^2}$  چقدر است اگر  $R$  ناحیه بین دو

کره  $x^2 + y^2 + z^2 = 2$ ,  $x^2 + y^2 + z^2 = 4$  باشد.

$$\begin{array}{ll} \frac{\pi}{2} & (۲) \\ 2\pi & (۴) \\ \frac{\pi}{4} & (۱) \\ \pi & (۳) \end{array}$$



۴۷- مقدار  $\iint_S (\text{curl } F \cdot N) ds$  را محاسبه کنید چنانچه  $S$  مرز ناحیه

$x^2 + y^2 + (z-2)^2 = 25$  برای  $z \geq 0$  باشد و همچنین،

$$F = (2y + \cos(z^2 x^2), 4x + e^{z^2 + y^2}, \sin(x^2 + y^2) \cos(z^2 + y^2))$$

(۲)  $9\pi$ (۱)  $6\pi$ (۴)  $24\pi$ (۳)  $18\pi$ 

۴۸-  $f(x, y) = (3x^2 + 2y^2 - 5xy + x + y + 2)^2 + 3$  آنگاه نقطه  $(9, 11)$  یک

..... می باشد.

(۲) ماکزیمم موضعی

(۱) مینیمم موضعی

(۴) نقطه غیر بحرانی

(۳) نقطه زنی

۴۹- فرض کنید  $r(t) = (\cos t, (1 + \sin t)^{\cos t})$  برای  $\frac{-\pi}{4} \leq t \leq \frac{\pi}{4}$ . انحناء خم

را در  $t = 0$  بیابید.(۱)  $-1$ (۲)  $\frac{1}{2}$ (۳)  $\frac{2}{3}$ (۴)  $1$ 

۵۰- فرض کنید  $f(x, y, z) = \frac{z^4}{1 + x^2 + y^2}$  و

$\gamma(t) = (t^2 + \sin t, te^t + t^2 + 2t, 3t^3 + 5t^4 + \sinh t + e^t)$  چنانچه

$g(t) = f(\gamma(t))$  مقدار  $g'(0)$  کدام است.

(۱)  $0$ (۲)  $2$ (۳)  $8$ (۴)  $6$

۵۱- اگر  $A$  و  $B$  دو پيشامد غير تهی و ناسازگار باشند، کدام يك از روابط زیر همواره صحیح است؟

$$P(A^c \cap B) = 1 - P(A) + P(B) \quad (۱)$$

$$P(A \cap B^c) = 1 + P(A) - P(B) \quad (۲)$$

$$P[(A^c \cap B) \cup (A \cap B^c)] = P(A) + P(B) \quad (۳)$$

$$P(A^c \cap B^c) = 1 - P(A) - P(B) + P(A).P(B) \quad (۴)$$

۵۲- اگر  $X_1$  و  $X_2$  متغیرهای مستقل با توزیع نمایی و میانگین يك باشند، در این شرایط

$$E\left(\frac{X_1}{X_1 + X_2}\right) \text{ کدام است؟}$$

$$\frac{1}{4} \quad (۱) \quad \frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳) \quad \frac{3}{4} \quad (۴)$$

۵۳- اگر تابع توزیع تجمعی احتمال متغیر تصادفی  $X$  به صورت زیر در دست باشد،

$$F_X(x) = \alpha + \beta \left(\text{Arc tan } \frac{x}{\gamma}\right); -\infty < x < \infty$$

آنگاه ثابت‌های  $\alpha$  و  $\beta$  به ترتیب عبارتند از:

$$\frac{1}{\pi} \text{ و } \frac{1}{2} \quad (۱) \quad \pi \text{ و } ۱ \quad (۲)$$

$$\pi \text{ و } \frac{1}{2} \quad (۳) \quad \frac{1}{\pi} \text{ و } ۱ \quad (۴)$$

۵۴- اگر  $X$  و  $Y$  و  $Z$  متغیرهای تصادفی نرمال با میانگین صفر و واریانس يك باشند و

همچنین ضریب همبستگی بین  $X$  و  $Y$  برابر  $\frac{1}{2}$ ، ضریب همبستگی بین  $Y$  و  $Z$

برابر صفر، و  $X$  و  $Z$  مستقل از هم باشند، مقدار تقریبی  $P(X + Y + Z < ۱)$  به کدام يك از گزینه‌های زیر نزدیک است؟

$$\text{صفر} \quad (۱) \quad \frac{1}{2} \quad (۲)$$

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

۵۵- اگر متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  يك نمونه تصادفی دوتایی از جمعیتی با توزیع

احتمال  $f_X(x) = 2x$ ;  $0 \leq x \leq 1$  باشند، مقدار  $P\left(\frac{X}{Y} \leq 0.5\right)$  چند است؟

$$\frac{1}{16} \quad (۱) \quad \frac{1}{8} \quad (۲)$$

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

۵۶- اگر  $X_1$  و  $X_2$  و  $X_3$  یک نمونه تصادفی ۳ تایی از جمعیتی با توزیع پواسون با

میانگین ۲ باشند، مقدار  $P(\bar{X} < \frac{1}{3})$  چند است؟

$$(1) 2e^{-6} \quad (2) e^{-3}$$

$$(3) 2e^{-3} \quad (4) e^{-6}$$

۵۷- تعداد ساعاتی که یک ماشین تولیدی در ماه بیکار است متغیر تصادفی  $X$  است

که از یک توزیع گاما با پارامترهای  $\alpha = 3$  و  $\beta = 2$  برخوردار است. زمانی که

بابت بیکار بودن ماشین به بار می‌آید از طریق رابطه  $L = 3 \circ X + 2X^2$

مشخص شده است. مقدار مورد انتظار زیان چقدر است؟ (ضمناً در این مسئله فرم

تابع چگالی گاما به صورت زیر است)

$$f(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}}$$

$$(1) 175 \quad (2) 276$$

$$(3) 346 \quad (4) 480$$

۵۸- یک معدنچی در معدنی گرفتار شده است که دارای سه مسیر است. مسیر اول

منجر به تونلی می‌شود که بعد از ۲ ساعت معدنچی نجات می‌یابد ولی مسیرهای

دوم و سوم منجر به تونلهایی می‌شوند که به ترتیب بعد از ۳ و ۵ ساعت او را به

جای اولش برمی‌گرداند. اگر فرض کنیم معدنچی در هر بار که می‌خواهد یکی از

سه مسیر را انتخاب کند، آن‌ها را با احتمال یکسان انتخاب نماید و  $X$  زمان نجات

معدنچی باشد، تابع مولد گشتاور  $X$  کدام است؟

$$(1) \frac{e^{3t} + e^{5t}}{3 - e^{3t}} \quad (2) \frac{1}{3} (e^{3t} + e^{3t} + e^{5t})$$

$$(3) \frac{e^{3t}}{3 - e^{3t} - e^{5t}} \quad (4) e^{3t} + e^{3t} + e^{5t}$$

۵۹- فرض کنید متغیرهای تصادفی مستقل  $X_1, X_2, \dots, X_n$  دارای واریانس یکسان

$\sigma^2$  باشند و متغیرهای تصادفی  $U$  و  $V$  به صورت زیر تعریف شوند، در این

شرایط ضریب همبستگی بین  $U$  و  $V$  کدام است؟

$$U = 2X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1}$$

$$V = X_2 + X_3 + \dots + 2X_n$$

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

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



۶۰- فرض کنید  $X$  یک متغیر تصادفی با شرایط  $P(X \geq 0) = 1$  و

$$P(X \geq 15) = \frac{1}{5}$$

باشد. گزینه صحیح کدام است؟

$$E(X) \leq 2 \quad (2) \quad V(X) \geq 1 \quad (1)$$

$$E(X) \geq 2 \quad (4) \quad V(X) = \frac{1}{3} \quad (3)$$

۶۱- متغیر تصادفی  $X$  از توزیع  $f(x) = 0.5 e^{-0.5x}$ ,  $0 < x$  پیروی می‌کند. نمونه

تصادفی  $X_1, X_2$  را از این توزیع می‌گیریم و متغیر تصادفی  $Y = \frac{X_2}{X_1}$  را تعریف

می‌کنیم. در این صورت در مورد امید ریاضی متغیر تصادفی  $Z = Y - 2$  کدام گزینه درست است؟

(۱) وجود ندارد. (۲) کوچکتر از ۱- است.

(۳) مساوی با ۱- است. (۴) از امید ریاضی  $Y$  کوچکتر است.

۶۲- متغیر تصادفی  $X$  از توزیع  $f(x) = \theta e^{-\theta x}$ ,  $0 < x$  پیروی می‌کند. به منظور

آزمودن فرض دو طرفه  $H_0: \text{Var}(x) = 4$  نمونه تصادفی  $X_1, X_2$  را گرفته و آماره آزمون را به صورت  $Z = X_1 + X_2$  تعریف کرده‌ایم. در این صورت کدام اظهارنظر در مورد آماره  $Z$  صحیح است؟

(۱) تنها وقتی واریانس  $Z$  بزرگتر از میانگین آن خواهد بود که فرض صفر صحیح باشد.

(۲) اگر فرض صفر صحیح باشد تابع چگالی  $Z$  یکنوا نزولی خواهد بود.

(۳) هرگاه فرض صفر صحیح باشد  $Z$  از توزیع مربع کای با چهار درجه آزادی پیروی می‌کند.

(۴) صرفنظر از اینکه فرض صفر صحیح است یا نه،  $Z$  از توزیع گاما با میانگین چهار پیروی می‌کند.

۶۳- متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  با توزیع‌های، به ترتیب،  $t(n)$  و  $F(1, n)$  مفروض‌اند و

می‌دانیم  $P\{Y < b\} = 0.99$  و  $P\{X > c\} = 0.995$  است به طوری که

$b - c = 12$  باشد. در این صورت گزینه درست کدام است؟

$$b = 9 \quad (2) \quad b = 16 \quad (1)$$

$$b = 8 \quad (4) \quad c = 2 \quad (3)$$

۶۴- فرض کنید  $0.9, 0.3, 0.7, 0.5, 0.4$  یافته‌های یک نمونه تصادفی از توزیعی

با تابع چگالی احتمال زیر باشند، برآورد ناریب  $\theta$  کدام است؟

$$f_{\theta}(x) = \frac{2x}{\theta^2}, \quad 0 < x < \theta$$

$$0.56 \quad (2) \quad 0.74 \quad (1)$$

$$0.65 \quad (4) \quad 0.84 \quad (3)$$

- ۶۵- متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  مستقلاً از توزیع‌های نرمال، به ترتیب  $N[0, \sigma_x^2]$  و  $N[1, \sigma_y^2]$  پیروی می‌کنند. به منظور آزمودن فرضی یک طرفه در مورد همگنی واریانس‌ها، دو نمونه تصادفی  $X_1, X_2$  و  $Y_1, Y_2$  را مستقل از هم می‌گیریم و مقدار  $0.5$  را برای  $\alpha$  انتخاب می‌کنیم. ابتدا فرض صفر را به گونه‌ای می‌نویسیم که فرض ۱ متناظر با آن به صورت  $H_1: \sigma_x > \sigma_y$  باشد. تصور کنید تحت این شرایط مقدار  $20$  برای پر توان‌ترین آماره آزمون به دست آید. با این داده‌ها کدام فرض را پذیرفته‌ایم و ناحیه پذیرش کدام است؟
- (۱)  $\sigma_x > \sigma_y$  و  $(-\infty, 19]$  (۲)  $\sigma_x \leq \sigma_y$  و  $[19, \infty)$
- (۳)  $\sigma_x \leq \sigma_y$  و  $[0.053, \infty)$  (۴)  $\sigma_x > \sigma_y$  و  $[0.053, \infty)$

- ۶۶- در مدل رگرسیون خطی  $y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon$  اگر  $x_1 = 1$ ،  $x_2 = 0$  و  $x_3 = -1$  باشند، برآورد به روش حداقل مربعات  $(\alpha, \beta)$  کدام است؟
- (۱)  $(\bar{y}, \frac{y_1 - y_2}{2})$  (۲)  $(2\bar{y}, \frac{y_1 - y_2}{2})$
- (۳)  $(2\bar{y}, 2(y_1 - y_2))$  (۴)  $(\bar{y}, \frac{y_1 - y_2}{2})$

- ۶۷- فرض کنید  $0.65, 0.41, 0.81, 0.94, 0.49, 0.19, 0.59, 0.27$  یافته‌های یک نمونه تصادفی از توزیع  $N(\theta, 1)$  باشند. برای آزمون  $H_0: \theta = 0$  در مقابل  $H_1: \theta = 1$  مقدار  $p$  - مقدار (P-value) آزمون کدام است؟
- (۱)  $0.0945$  (۲)  $0.0594$
- (۳)  $0.0549$  (۴)  $0.0495$

- ۶۸- رابطه ذاتی بین متغیر تصادفی  $Y$  و متغیر مستقل  $x$  به صورت  $E(Y|x) = Bx$  است به طوری که  $B > 0$  باشد. اگر به ازای سطوح متمایز  $x_1, x_2, \dots, x_n$  همه  $Y_i$  ها به طور مستقل از هم از توزیع نمایی منفی با میانگین‌های  $Bx_1, Bx_2, \dots, Bx_n$  پیروی کنند، کدام اظهار نظر داده شده در زیر در مورد برآوردگر حداقل مربع انحرافات  $B$ ، یعنی  $\hat{B}$ ، درست است؟
- (۱)  $\hat{B}$  برای  $B$  اریب است.
- (۲)  $\hat{B}$  از توزیع نمایی منفی پیروی می‌کند.
- (۳)  $\hat{B}$  قطعاً ترکیبی خطی از  $y$  ها است.
- (۴) برآوردگر ماکسیمم درست‌نمایی پارامتر  $B$  همان  $\hat{B}$  خواهد بود.

۶۹- داروی جدید تنظیم کننده فشار خون به بازار عرضه شده است. جهت بررسی اثر این دارو ۲۵ نفر مورد آزمایش قرار می‌گیرند. فشارخون این افراد قبل از مصرف دارو (x) و پس از مصرف دارو (y) به مدت ۶ ماه اندازه گرفته می‌شود. خلاصه اطلاعات زیر بدست آمده است. برای آزمون  $H_0: \mu_x - \mu_y = 0$  مقدار آماره آزمون کدام است؟

$$S_x^2 = 25 \quad S_y^2 = 36 \quad \bar{x} = 18 \quad \bar{y} = 15 \quad S_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = -19.5$$

$$S_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = -19.5$$

$$3/0 \quad (2) \quad 3/2 \quad (1)$$

$$1/5 \quad (4) \quad 2/5 \quad (3)$$

۷۰- می‌خواهیم میزان محصول تولیدی سه ماشین صنعتی را با هم مقایسه کنیم. خلاصه اطلاعات ارائه شده در زیر متوسط تولید ماشین‌ها در نوبت‌های مختلف است. با فرض نرمال بودن و همگن بودن واریانس‌ها، مقدار مجموع مربعات اختلاف میانگین هر تیمار از میانگین کل (SSTr) کدام است؟

	۱	۲	۳	۴۸ (۱)
اندازه نمونه	۷	۹	۸	۴۸/۵ (۲)
میانگین نمونه‌ای	۵۰	۵۰	۵۳	۸۴ (۳)
انحراف معیار نمونه‌ای	۱	۱/۱	۱	۸۴/۵ (۴)

تحقیق در عملیات ۱

۷۱- مدل برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:  $\text{Max } z = 3x_1 + x_2 + 2x_3$

$$\text{s.t. } x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 20$$

$$2x_1 + x_2 - x_3 \leq 10$$

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

اگر جدول بهینه مدل فوق به شکل زیر باشد، الف)  $c_2$  (ضریب متغیر  $x_2$  در تابع هدف) در چه بازه‌ای می‌تواند قرار داشته باشد تا جواب همچنان بهینه باقی بماند؟

	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	
Z	۱	۸	۰	۰	۳	۴	۱۰۰
$x_3$	۰	۳	۰	۱	۱	۱	۳۰
$x_2$	۰	۵	۱	۰	۱	۲	۴۰

$$c_2 \geq -\frac{3}{5} \quad (2) \quad c_2 \leq -\frac{3}{5} \quad (1)$$

$$c_2 \geq \frac{3}{5} \quad (4) \quad c_2 \leq \frac{3}{5} \quad (3)$$



۷۲- در سوال ۷۱،  $b_4$  (مقدار سمت راست محدودیت دوم) در چه بازه‌ای مجاز است تا جواب همچنان شدنی باقی بماند؟

$$(1) \quad b_4 \leq -10 \quad (2) \quad b_4 \geq -10$$

$$(3) \quad b_4 \leq 10 \quad (4) \quad b_4 \geq 10$$

۷۳- در هر جواب پایه موجه (BFS) مدل تخصیص با  $n$  شغل و  $n$  داوطلب:

(۱) حداقل یک متغیر تهایده وجود دارد.

(۲) حداکثر یک متغیر تهایده وجود دارد.

(۳) تمام متغیرها تهایده هستند.

(۴) هیچ متغیر تهایده وجود ندارد.

۷۴- در حل یک مسأله LP استاندارد با روش سیمپلکس در یک تکرار مقدار یکی از متغیرهای پایه منفی شد این اشتباه می‌تواند ناشی از کدام یک از موارد ذیل در تکرار قبلی باشد؟

(۱) انتخاب اشتباه در متغیر ورودی

(۲) اشتباه در محاسبه تابع هدف

(۳) انتخاب اشتباه در متغیر خروجی

(۴) مقدار عنصر پاشنه صفر شده است.

۷۵- مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر را به شکل پارامتری در نظر بگیرید. جواب بهینه مسأله به صورت زیر بدست آمده است:

$$\text{Max } z = \sum_{i=1}^4 (r_i - c_i) x_i$$

$$\text{s.t.} \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^4 a_{ik} x_i \leq b_k, \quad 1 \leq k \leq 4 \\ L_i \leq x_i \leq u_i, \quad (L_i \geq 0), \quad 1 \leq i \leq 4 \end{cases} \quad \begin{cases} L_1 < X_1^* < u_1, \quad X_2^* = u_2 \\ X_3^* = u_3, \quad X_4^* = L_4 \end{cases}$$

از تحلیل حساسیت مسأله نتیجه شده است که با ضرایب فعلی تابع هدف، افزایش سطح بهینه متغیر  $x_4$  مطلوب نیست. این نتیجه از کجا حاصل شده است؟

(۱) شبه قیمت محدودیت  $X_4 \leq u_4$  برابر صفر است.

(۲) مقدار سمت راست محدودیت چهارم یعنی  $b_4$  به حد کافی نیست.

(۳) ضریب  $x_4$  در تابع هدف یعنی  $r_4 - c_4$  خیلی کوچک و نزدیک به صفر است.

(۴) شبه قیمت (Shadow price) محدودیت  $L_4 \leq x_4$  برابر صفر است.

۷۶- در مسأله برنامه خطی سؤال ۷۵، از نتایج دیگر تحلیل حساسیت مسأله این است که: افزایش یک واحد به سطح بهینه  $x_3$ ، باعث افزایش مقدار بهینه تابع هدف به اندازه  $\Delta z$  می‌شود. این نتیجه از کجا حاصل شده است؟

(۱) شبه قیمت محدودیت  $X_3 \leq u_3$  برابر  $\Delta z$  است.

(۲) شبه قیمت محدودیت  $L_3 \leq x_3$  برابر  $\Delta z$  است.

(۳) ضریب  $x_3$  در تابع هدف یعنی  $r_3 - c_3$  به حد کافی بزرگ است.

(۴) مقدار سمت راست محدودیت سوم یعنی  $b_3$  به حد کافی بزرگ است.

۷۷- در ارتباط با سیستم خطی  $Ax = b$  وقتی که  $A = [a_1, a_2, \dots, a_n]$  سیستم ارتعاش یافته  $Ax = b(\epsilon)$  را تعریف می‌کنیم. وقتی که  $b(\epsilon) = b + \epsilon a_1 + \epsilon^2 a_2 + \dots + \epsilon^n a_n$  با  $\epsilon > 0$  در این صورت تابلوی سیمپلکس مربوط به یک جواب پایه قابل قبول غیر تباه به ازای بعضی مقادیر  $\epsilon > 0$  در مسأله ارتعاش یافته عبارت است از:

(۱) همان تابلوی سیمپلکس مسأله برنامه‌ریزی اصلی.

(۲) همان تابلوی سیمپلکس مسأله برنامه‌ریزی خطی اصلی به غیر از ستون مقادیر سمت راست یعنی  $b(\epsilon)$ .

(۳) همان تابلوی سیمپلکس مسأله برنامه‌ریزی خطی اصلی به غیر از ستون‌های مقادیر سمت راست  $b(\epsilon)$  و ستونی که می‌خواهد وارد پایه شود.

(۴) همان تابلوی سیمپلکس مسأله برنامه‌ریزی خطی اصلی به غیر از ستون‌های مقادیر سمت راست  $b(\epsilon)$ ، ستونی که می‌خواهد وارد پایه شود و سطر که می‌خواهد پایه را ترک کند.

۷۸- در مسأله برنامه‌ریزی خطی سوال ۷۷، فرض کنید  $y_0$  بردار مقادیر سمت راست و  $y_1, y_2, \dots, y_m$  بیان ستون‌های ضرایب در مینای جدول فعلی باشند. با هدف خارج شدن از سیکل تباهیدگی، عملیات لولایی در تابلوی سیمپلکس مسأله ارتعاش یافته را می‌توان به طریق زیر از روی تابلوی سیمپلکس مسأله اصلی انجام داد با فرض اینکه  $y_k$  به عنوان ستون ورودی به پایه انتخاب شده باشد:

(۱) مطابق معمول  $\theta_i = \min \frac{y_{i0}}{y_{ik}}$  را محاسبه کرده و سطر خروجی  $i$  را به دست می‌آوریم.

(۲) به هر طریقی سطر خروجی انتخاب شود، جواب پایه قابل قبول بعدی تباه خواهد بود.

(۳) عملیات لولایی در تابلوی سیمپلکس مسأله ارتعاش یافته را فقط می‌توان روی خود این تابلو انجام داد.

(۴) ابتدا  $\min \frac{y_{i0}}{y_{ik}}$  را محاسبه می‌کنیم، اگر برابری پیش آمد،  $\min \frac{y_{i1}}{y_{ik}}$  را

محاسبه می‌کنیم. باز هم اگر برابری پیش آمد،  $\min \frac{y_{i2}}{y_{ik}}$  را محاسبه کرده و

ادامه می‌دهیم تا برابری بر طرف شود.

۷۹- در مسأله حمل و نقل زیر کدام یک از جواب‌های زیر بخشی از جواب بهینه مسأله است؟

۸۰۰	۷۲۰	۵
۷۱۰	۷۵۰	۵
۳	۴	

$$X_{11}^* = 3 \quad (1)$$

$$X_{21}^* = 2 \quad (2)$$

$$X_{12}^* = 4 \quad (3)$$

$$X_{22}^* = 4 \quad (4)$$

۸۰- در مسأله حمل و نقل قبلی (سوال ۷۹)، اگر مقدار عرضه منبع اول و تقاضای مقصد اول هر کدام دو واحد زیاد شوند، مقدار بهینه تابع مصرف مسأله چقدر تغییر می‌کند؟

(۱) تغییر نمی‌کند. (۲)  $۱۴۲ \circ$  واحد زیادتر می‌شود.

(۳)  $۱۶۰$  واحد زیادتر می‌شود. (۴)  $۱۶۰ \circ$  واحد زیادتر می‌شود.

۸۱- در جدول حمل و نقل زیر خانه‌های  $\bullet$  مربوط به متغیرهای پایه فعلی و خانه  $\circ$  مربوط به متغیر وارد شونده است. در این صورت چند درصد از خانه‌های جدول در تشکیل حلقه مربوط به متغیر ورودی استفاده نمی‌شوند؟

$\circ$	$\bullet$			
	$\bullet$	$\bullet$		
$\bullet$				$\bullet$
		$\bullet$		$\bullet$

(۱)  $۶۰$

(۲)  $۸۰$

(۳)  $۴۰$

(۴)  $۲۰$

۸۲- در مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر، جدول بهینه به صورت زیر داده شده است: مقدار  $(a_{11} + a_{21} + a_{12})$ ، کدام است؟

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

$$\text{S.t. } a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + S_1 = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + S_2 = b_2$$

$$x_1, x_2, S_1, S_2 \geq 0$$

	z	$x_1$	$x_2$	$S_1$	$S_2$	RHS
z	۱	$\circ$	$\circ$	۲	۳	$\frac{5}{2}$
$x_1$	$\circ$	۱	$\circ$	۳	۲	$\frac{5}{2}$
$x_2$	$\circ$	$\circ$	۱	۱	۱	۱

(۱)  $-۲$

(۲)  $-۱$

(۳)  $\circ$

(۴)  $+۱$

۸۳- در سوال ۸۲ اگر مقادیر سمت راست محدودیت‌های اول و دوم هر کدام یک واحد کم شوند در اینصورت:

(۱) مسأله بی‌کران می‌شود.

(۲) مسأله غیر موجه می‌شود.

(۳) از روش سیمپلکس دوگان مسأله تا رسیدن به جواب بهینه ادامه می‌یابد.

(۴) از روش سیمپلکس معمولی مسأله تا رسیدن به جواب بهینه ادامه می‌یابد.



- ۸۴- در سوال ۸۲،  $\sqrt{c_1 + c_2}$ ، کدام است؟
- (۱) ۱  
(۲) ۴  
(۳) ۳  
(۴) ۲
- ۸۵- در مسأله برنامه‌ریزی خطی، متغیری را قابل حذف (Nonextremal) نامند که شرط علامت روی آن یک محدودیت اضافی به حساب آید. در مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر چه متغیرهایی قابل حذف هستند؟

$$\text{Min } z = -2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4$$

$$\text{S.t. } \begin{array}{ll} x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 & (1) \text{ } x_3 \text{ به تنهایی} \\ 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 9 & (2) \text{ } x_1 \text{ و } x_3 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 6 & (3) \text{ } x_2 \text{ و } x_3 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 & (4) \text{ } x_4 \text{ و } x_3 \end{array}$$

- ۸۶- پس از حل مسأله برنامه‌ریزی خطی سوال ۸۵، حداقل مقدار تابع هدف، کدام است؟
- (۱) -۷  
(۲) ۰  
(۳)  $\frac{195}{14}$   
(۴) ۷

- ۸۷- مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{min. } z = x_1 + 6x_2 - 7x_3 + x_4 + 5x_5$$

$$\text{S.t. } \begin{array}{l} 5x_1 - 4x_2 + 13x_3 - 2x_4 + x_5 = 20 \\ x_1 - x_2 + 5x_3 - x_4 + x_5 = 8 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0 \end{array}$$

- (۱) دوگان این مسأله از روش ترسیمی قابل حل است.  
(۲) می‌توان تعداد متغیرهای این مسأله را کاهش داد.  
(۳) این مسأله فقط از روش سیمپلکس قابل حل است.  
(۴) می‌توان با کاهش تعداد متغیرهای این مسأله، آن را از روش ترسیمی حل کرد.

- ۸۸- در مسأله دوگان سوال ۸۷، کدام یک از محدودیت‌ها اضافی (Redundant) هستند؟

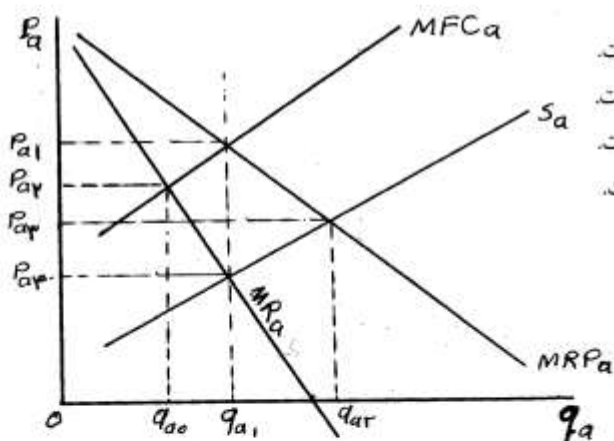
$$\begin{array}{ll} \lambda_1 + \lambda_2 \leq 5 & (2) \\ 13\lambda_1 + 5\lambda_2 \leq -7 & (4) \\ -2\lambda_1 - \lambda_2 \leq 1 & (1) \\ 5\lambda_1 + \lambda_2 \leq 1 & (3) \end{array}$$

- ۸۹- حداقل مقدار تابع هدف در مسأله سوال ۸۷، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} -10/66 & (2) \\ -4 & (4) \\ -32 & (1) \\ -8 & (3) \end{array}$$

- ۹۰- فرض کنید در مسأله سؤال ۸۷، می‌خواهیم به منبع مربوط به یک یا هر دو محدودیت یک واحد اضافه کنیم به طوری‌که باعث بیش‌ترین کاهش در مقدار بهینه تابع هدف شود. کدام محدودیت (یا محدودیت‌ها) را پیشنهاد می‌کنید؟
- (۱) محدودیت اول
  - (۲) محدودیت دوم
  - (۳) هر دو محدودیت اول و دوم با هم
  - (۴) با افزایش منبع مربوط به هر محدودیت، مقدار بهینه تابع هدف تغییر نمی‌کند.

- ۹۱- کدام عبارت صحیح‌تر است؟  
 (۱) در علم اقتصاد از سایر علوم همچون ریاضیات، روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، تاریخ، علوم اجتماعی، مدیریت، انسان‌شناسی هم بهره‌گیری می‌شود.  
 (۲) در یک نظام اقتصادی بزرگ، میلیون‌ها «مصرف‌کننده»، هزاران «تولیدکننده و توزیع‌کننده» وجود دارند که هر یک بر مبنای سلیقه‌ها و اطلاعات خود تصمیم می‌گیرند.  
 (۳) تصمیمات مربوط به اینکه «چه کالاهایی»، «در چه زمانی»، «چگونه»، «کجا»، «به وسیله چه کسانی» باید «تولید»، «توزیع» و «مصرف» شود در محدوده علم اقتصاد قرار می‌گیرد.  
 (۴) همه موارد فوق
- ۹۲- در یک نظام اقتصادی چهار بخشی که در آن «مصرف‌کنندگان»، «تولیدکنندگان»، «دولت» و «بنگاه‌ها و تولیدکنندگان خارجی» فعال می‌باشند چه بازارهایی شکل می‌گیرد؟  
 (۱) بازار کالا و خدمات، بازار پول، بازار عوامل تولید  
 (۲) بازار پول و سرمایه، بازار کالا، بازار تجارت خارجی  
 (۳) بازار عوامل تولید، بازار کالا، بازار پول، بازار تجارت خارجی  
 (۴) بازار کالا و خدمات، بازار پول و سرمایه، بازار مایحتاج عمومی
- ۹۳- یارانه یا سوبسید (subsidy) به هر واحد تقاضای مصرف‌کنندگان چه تغییری در منحنی تقاضا، قیمت و مقدار تعادل بازار ایجاد خواهد کرد؟  
 (۱) منحنی تقاضا به سمت چپ و پایین انتقال و قیمت و مقدار تعادل بازار کاهش می‌یابد.  
 (۲) منحنی تقاضا به سمت چپ و پایین انتقال و قیمت تعادل بازار کاهش و مقدار تقاضا افزایش می‌یابد.  
 (۳) منحنی تقاضا به سمت راست انتقال و قسمت تعادل بازار افزایش و مقدار تعادل کاهش می‌یابد.  
 (۴) منحنی تقاضا به سمت راست و بالا انتقال و قیمت و مقدار تعادل بازار افزایش می‌یابد.
- ۹۴- مطلوبیت نهائی درآمد (Marginal Utility of Income) چیست و چه تأثیری در مطلوبیت کل (Total Utility) دارد؟  
 (۱) یعنی قیمت سایه (shadow price) در موارد مختلف افزایش می‌یابد.  
 (۲) یعنی اگر یک واحد پولی درآمد افزایش یابد چه مقدار مطلوبیت کل افزایش می‌یابد.  
 (۳) یعنی اگر یک واحد پولی درآمد کاهش یابد چه مقدار مطلوبیت کل افزایش می‌یابد.  
 (۴) یعنی اگر یک واحد پولی درآمد افزایش یابد چه مقدار می‌شود کالاهای مختلف بیشتری خریداری کرد.
- ۹۵- در شکل زیر، نقطه تعادل بازار انحصارگر خرید (Monopsony)، کدام یک از گزینه‌های زیر است؟



- (۱) در قیمت  $p_{a2}$  و مقدار  $q_{a1}$  تعادل بازار انحصارگر خرید است.  
 (۲) در قیمت  $p_{a3}$  و مقدار  $q_{a2}$  تعادل بازار انحصارگر خرید است.  
 (۳) در قیمت  $p_{a2}$  و مقدار  $q_{a0}$  تعادل بازار انحصارگر خرید است.  
 (۴) در قیمت  $p_{a1}$  و مقدار  $q_{a1}$  تعادل بازار انحصارگر خرید است.

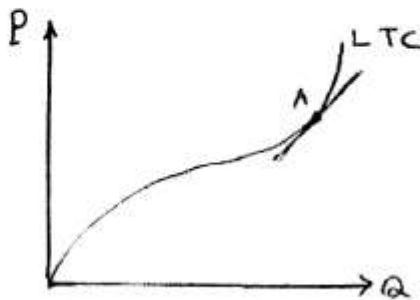
- ۹۶- اگر تابع تولید به صورت  $Q = 10LK$  باشد،  $MRTS_{L,K}$  چقدر است؟

(۲)  $\frac{K}{L}$   
 (۴)  $\frac{2K}{L}$

(۱)  $\frac{L}{K}$   
 (۳)  $\frac{2L}{K}$



۹۷- با توجه به نمودار زیر، در نقطه A کدام رابطه برقرار است؟



(۱)  $LMC < LAC$

(۲)  $LMC = LAC$

(۳)  $LMC > LAC$

(۴)  $LTC > LAC$

۹۸- یک تولیدکننده در بازار کالا با تابع تقاضای کالا و در بازار نهاده با عرضه مواجه است و به منظور تعیین بهینه تقاضای خرید

نهاده، سود خود را حداکثر می‌کند. کدام یک از شرایط زیر را به کار می‌برد؟

(۱) قیمت کالا با هزینه نهایی آن برابر شود.

(۲) درآمد نهایی با هزینه نهایی تولید کالا برابر شود.

(۳) ارزش بهره‌وری نهایی نهاده با قیمت آن برابر شود.

(۴) با اشتغال یک واحد اضافی از نهاده، افزایش درآمد با افزایش هزینه برابر شود.

۹۹- اگر  $MRTS_{L,K} > P_L / P_K$  باشد:

(۲) بنگاه می‌تواند همان تولید را با هزینه کمتر انجام دهد.

(۱) بنگاه در تعادل نمی‌باشد.

(۳) بنگاه می‌تواند با همان هزینه، تولید بیشتر داشته باشد.

(۴) همه موارد صحیح است.

۱۰۰- اگر تابع مطلوبیت مصرف‌کننده‌ای به شکل  $U = \min(\frac{x}{\gamma}, y)$  باشد، آنگاه جمع کشش‌های درآمدی X و Y برابر است با:

(۲) ۱

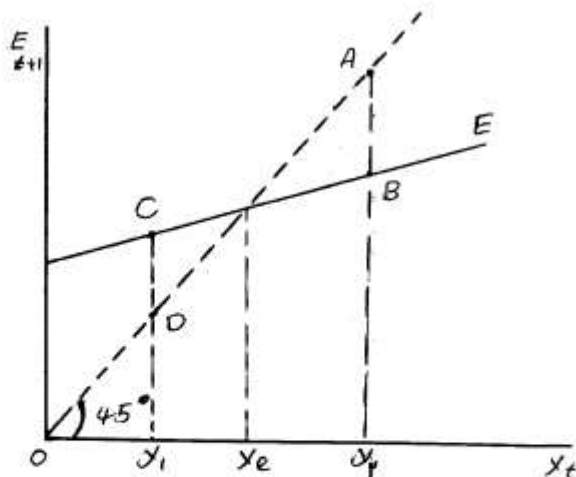
(۱) ۲

(۴) ۰

(۳)  $\frac{1}{\gamma}$

۱۰۱- شکاف تورمی (Inflationary gap) و شکاف ضد تورمی (Deflationary gap) در شکل زیر به ترتیب از راست به چپ

کدام یک از گزینه‌ها است؟



(۱)  $CD = AB$

(۲)  $AB = CD$

(۳)  $DY_1 = BY_2$

(۴)  $BY_2 = DY_1$

۱۰۲- در مورد مسأله ضریب فزاینده بودجه متوازن (The Balanced Budget Multiplier) چنانچه مالیات بر درآمد وجود نداشته باشد و فقط مالیات مستقل از سطح درآمد مطرح باشد، مقدار این ضریب چقدر خواهد بود؟

$$M_{bb} = \frac{\Delta G}{\Delta y} = 1 \quad (2) \qquad K_{bb} = \frac{dy}{dG} = 1 \quad (1)$$

$$K_{bb} = \frac{1-b}{1-[b(1-t)]} = 0.75 \quad (4) \qquad M_{bb} = \frac{1-b}{1-[b(1-t)]} = 0.5 \quad (3)$$

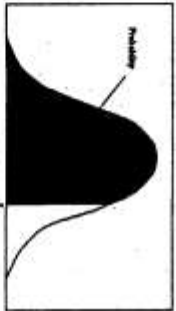
- ۱۰۳- هنگامی که شاخص قیمت از ۱۲۵ به ۱۵۰ افزایش می‌یابد در این صورت ارزش پول ..... درصد ..... می‌یابد.
- (۱) ۱۷ - کاهش (۲) ۲۰ - افزایش (۳) ۲۵ - کاهش (۴) ۲۵ - افزایش
- ۱۰۴- هنگامی که مالیات تابع سطح درآمد ملی نباشد و سرمایه‌گذاری نیز برونزا باشد، ضریب تکاثر هزینه‌های دولت:
- (۱) برابر ضریب تکاثر مالیات‌هاست. (۲) کمتر از یک واحد از ضریب تکاثر مالیات‌ها بیشتر است. (۳) یک واحد بیشتر از ضریب تکاثر مالیات‌هاست. (۴) بیشتر از یک واحد از ضریب تکاثر مالیات‌ها بیشتر است.
- ۱۰۵- کاهش برونزای سرمایه‌گذاری کدام یک از انواع بیکاری را افزایش می‌دهد؟
- (۱) طبیعی (۲) ادواری (۳) اصطکاکی (۴) ساختاری
- ۱۰۶- با توجه به تحلیل کینز اگر بر روی منحنی MEI سرمایه‌گذاری مثبت صورت گیرد، موجودی سرمایه:
- (۱) کمتر از حد مطلوب است. (۲) در حد مطلوب است. (۳) بیش از حد مطلوب است. (۴) در حال کاهش خواهد بود.
- ۱۰۷- تفاوت اعمال یک سیاست مالی از طریق افزایش در مخارج دولتی و کاهش نرخ مالیات، کدام است؟
- (۱) اولی محصول ملی را رشد می‌دهد ولی دومی بی‌تأثیر است. (۲) اولی نرخ بهره را افزایش و دومی نرخ بهره را کاهش می‌دهد. (۳) اولی موجب افزایش سهم دولت و تولید کالاهای عمومی را بیشتر و دومی سهم بخش خصوصی را افزایش می‌دهد. (۴) هیچ گونه تفاوتی بین این دو نوع سیاست وجود ندارد و هر دو یک سیاست مالی انبساطی محسوب می‌شوند.
- ۱۰۸- در صورتی که قیمت‌های هر مورد انتظار  $P_e$  نسبت به قیمت‌های جاری  $P_f$  تعدیل کامل نشان دهد:
- (۱) عرضه نیروی کار به سطح عمومی قیمت‌ها بستگی خواهد داشت. (۲) عرضه نیروی کار فقط تابعی از دستمزد اسمی خواهد بود. (۳) عرضه نیروی کار فقط تابعی از دستمزد حقیقی خواهد بود. (۴) عرضه نیروی کار تابعی از دستمزد اسمی و نیز دستمزد واقعی خواهد بود.
- ۱۰۹- براساس مدل کلاسیکی، بر اثر اعمال یک سیاست مالی انقباضی در منطقه وام نقدینگی:
- (۱) قیمت‌ها و دستمزد کاهش یافته و اقتصاد به تعادل می‌رسد. (۲) قیمت‌ها و دستمزدها به طور مستمر کاهش خواهند یافت. (۳) قیمت‌ها افزایش و دستمزدها کاهش خواهند یافت. (۴) قیمت‌ها کاهش و دستمزدها افزایش خواهند یافت.
- ۱۱۰- افزایش نرخ بهره بازار:
- (۱) صادرات و واردات را کاهش می‌دهد. (۲) صادرات و واردات را افزایش می‌دهد. (۳) بر صادرات و واردات بی‌تأثیر است. (۴) موجب کاهش صادرات شده ولی بر روی واردات بی‌تأثیر است.

- ۱۱۱- براساس نظر گرینر (Greiner) سازمان‌های در حال رشد، پنج مرحله تدریجی تکامل را طی می‌کنند که هر مرحله آن از یک دوره آرامش و یک دوره بحران تشکیل شده است و به یک انتخاب ختم می‌گردد. راه‌حل برای بحران استقلال و بحران کنترل کدام است؟
- (۱) ایجاد هماهنگی و کاهش اختیارات  
(۲) شیوه‌های دستوری و کاهش اختیارات  
(۳) افزایش اختیارات و ایجاد هماهنگی  
(۴) افزایش اختیارات و شیوه‌های دستوری
- ۱۱۲- اگر مدیران تصور کنند که نیازمند کنترل دقیق بر امور هستند از ساختار ..... و سیستم ..... تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند.
- (۱) مسطح - متمرکز  
(۲) سلسله مراتبی - متمرکز  
(۳) شبکه‌ای - غیرمتمرکز  
(۴) گروهی - غیرمتمرکز
- ۱۱۳- با توجه به عبارت زیر، کدام گزینه صحیح است؟  
«منافع کارکنان و کارفرمایان با یکدیگر مغایرتی ندارند بلکه در یک راستا می‌باشند و با استفاده از این شیوه مدیریت می‌توان کارآیی کارکنان را افزایش و در ازای اجرت بیشتر به آن‌ها، سود بیشتری نیز عاید کارفرما کرد.»
- (۱) مکتب مدیریت علمی - تیلور  
(۲) مکتب کلاسیک - گیلبرت  
(۳) مکتب بوروکراسی - ماکس وبر  
(۴) مکتب روابط انسانی - مک گرگور
- ۱۱۴- کم سازمانی (Under organization) در سازمان‌های ..... ایجاد می‌شود و با ..... می‌یابد.
- (۱) کوچک - کمک از کمیته‌ها و شوراهای تداوم  
(۲) بزرگ - حذف قسمت زائد ادامه  
(۳) خدماتی - خرید خدمات ادامه  
(۴) خانوادگی - کمک مشاوران تداوم
- ۱۱۵- عبارت زیر مبین کدام گزینه است؟  
«پیچیدگی و کثرت مسائل و مشکلات سازمان‌ها و توسعه روزافزون آن‌ها ایجاب می‌کند که مسائل سازمان‌ها به صورت چند بعدی و به عنوان یک مجموعه مطالعه شود.»
- (۱) مدیریت اقتضایی  
(۲) مکتب تئوری سازمان  
(۳) مکتب نئوکلاسیک  
(۴) مکتب تئوری سیستم‌ها
- ۱۱۶- اصل وحدت فرماندهی مربوط به کدام یک از تئوری‌های زیر است؟
- (۱) ماکس وبر  
(۲) هنری فایول  
(۳) پیتر دراگر  
(۴) فردریک تیلور
- ۱۱۷- در مورد موضوع اختیارات (Authority) مسئولیت‌ها (Responsibility) کدام گزینه زیر صحیح است؟
- (۱) اختیارات و مسئولیت‌ها قابل تفویض و واگذاری هستند.  
(۲) اختیارات قابل تفویض است ولی مسئولیت‌ها قابل تفویض نیست.  
(۳) اختیارات باید با مسئولیت‌ها در سطوح پایین سازمان برابر باشد.  
(۴) اختیارات به طور دائمی تفویض می‌شود ولی مسئولیت‌ها موقتی تفویض می‌شود.
- ۱۱۸- ماتریس برنامه‌ریزی جامع سود (Business Portfolio Matrix) برای استفاده در کدام یک از موارد زیر است؟
- (۱) برای مرتفع کردن علامت توان در توقف یا ادامه تولید محصول.  
(۲) برای تعیین منبع نقدینگی (cash cows) در سازمان.  
(۳) برای تعیین جایگاه سازمان از نظر سهم بازار و رشد محصول.  
(۴) برای جلوگیری از ایجاد دام سرمایه (cash Trap) در سازمان.
- ۱۱۹- اصل تعهد در برنامه‌ریزی (Commitment Principle) مربوط به کدام یک از گزینه‌های زیر است؟
- (۱) برای تعیین زمان برنامه‌های کوتاه مدت است.  
(۲) برای تشخیص علاقه و جدیت مدیران در برنامه‌ریزی است.  
(۳) برای تعیین دوره مناسب برنامه‌ریزی دراز مدت است.  
(۴) برای تعیین تاکتیک‌های مناسب جهت برنامه‌ریزی جامع است.
- ۱۲۰- کدام یک از موارد زیر جزء روش‌های عمده کاهش مقاومت در برابر تغییر می‌باشد؟
- (۱) مذاکره، تنبیه، آموزش  
(۲) اجبار، پاداش، تفویض اختیار  
(۳) تسهیل و حمایت، تفویض اختیار، پاداش  
(۴) آموزش، مشارکت، تسهیل و حمایت
- ۱۲۱- یکی از مزایای عمده برنامه‌ریزی استراتژیک یا جامع، ..... بودن آن است.
- (۱) جامع و کارا  
(۲) کارا و مفید  
(۳) فراگیر و تخصصی  
(۴) هادی یا راهنما
- ۱۲۲- شناخت نیازهای سازمان برای طراحی سیستم، علاوه بر عوامل حیاتی موفقیت سازمان بر کدام عوامل دیگر استوار است؟
- (۱) اهداف خرد و کلان، استراتژی‌ها و خط‌مشی‌ها، ساختار  
(۲) استراتژی، شناسایی مدیران کلیدی، برنامه‌ها  
(۳) اهداف خرد و کلان، رویه‌ها، برنامه‌ها  
(۴) مطالعه سازمان، رویه‌ها، برنامه‌ها
- ۱۲۳- کاهش ارزش پول کشوری نسبت به سایر کشورها ..... را به دنبال خواهد داشت.
- (۱) کاهش قیمت کالاهای وارداتی آن کشور  
(۲) افزایش قیمت کالاهای وارداتی آن کشور  
(۳) افزایش قیمت کالاهای صادراتی آن کشور  
(۴) افزایش قیمت کالاهای وارداتی سایر کشورها از آن کشور
- ۱۲۴- پس از تقدیم لایحه بودجه به مجلس شورای اسلامی، گردش کار مرحله تصویب آن است که لایحه ..... می‌شود.
- (۱) در جلسه علنی مجلس بررسی  
(۲) در جلسه محرمانه مجلس رسیدگی  
(۳) به کمیسیون‌های مختلف مجلس ارسال  
(۴) به کمیسیون برنامه و بودجه ارسال

- ۱۲۵- ریسک مالی عبارت است از ریسک .....  
 (۱) عدم توانایی پرداخت به موقع اقساط وام  
 (۲) نوسان پذیری قیمت اوراق قرضه به خاطر نوسان نرخ بهره  
 (۳) قابل اجتناب اگر سرمایه‌گذار اقدام به سرمایه‌گذاری در یک مجموعه نماید.  
 (۴) ناشی از افزایش نوسان‌پذیری سود هر سهم به خاطر به‌کارگیری وام
- ۱۲۶- هزینه مالی عبارت است از:  
 (۱) هزینه‌های ثابت سرمایه‌گذاری  
 (۲) هزینه عملیات  
 (۳) هزینه متفرقه  
 (۴) هزینه وام‌های دریافتی
- ۱۲۷- کاراترین، با دوام‌ترین و طبیعی‌ترین ساختاری که برای سازمان‌های بزرگ طراحی شده، کدام است؟  
 (۱) ساختار فرآیندی (۲) ساختار وظیفه‌ای (۳) ساختار سلسله‌مراتبی (۴) ساختار بر مبنای هدف
- ۱۲۸- کدام دسته از عوامل زیر بیانگر تفاوت‌های برنامه‌های استراتژیک و عملیاتی سازمان‌هاست؟  
 (۱) افق زمانی، دامنه، شرح جزئیات  
 (۲) استراتژی‌ها، سیاست‌ها، هدف‌ها  
 (۳) دامنه، کاربرد، سطح زمانی  
 (۴) افق زمانی، کاربرد، دامنه
- ۱۲۹- مهم‌ترین و مشکل‌ترین مصداق کنترل بازخورد (Feedback Control) کدام یک از موارد زیر است؟  
 (۱) ارزیابی عملکرد کارکنان (Employee Performance Appraisal)  
 (۲) تحلیل گزارشات مالی (Financial Statement Analysis)  
 (۳) بودجه‌بندی سرمایه‌ای (Capital Budgeting)  
 (۴) کنترل کیفیت (Quality Control)
- ۱۳۰- در رابطه با سازمان ماتریسی گزینه صحیح کدام است؟  
 (۱) تمرکز در تصمیم‌گیری، مزیت بزرگ آن است.  
 (۲) انعطاف‌پذیری، مزیت بزرگ آن است.  
 (۳) پاسخگو بودن در مقابل دو رئیس، مزیت بزرگ آن است.  
 (۴) ایجاد وفاداری نسبت به سازمان، مزیت بزرگ آن است.

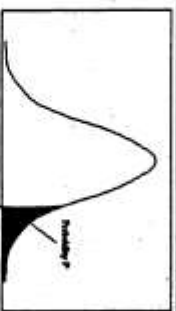


سطح زیر منحنی نرمال استاندارد



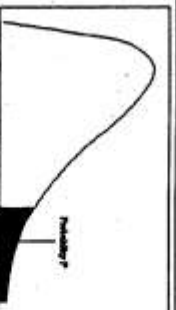
z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5198	.5238	.5278	.5317	.5357	.5396	.5436	.5475	.5514	.5553
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6444	.6481	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6815	.6850	.6885	.6919	.6954	.6988	.7023	.7057	.7091	.7124
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7280	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8769	.8788	.8807	.8826
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9395	.9408	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9958	.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				
3.1	.9991	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998	.9998

مقادیر بحرانی توزیع t



df	.10	.05	.025	.01	.005
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.888	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	2.831	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.322	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.076	2.509	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.765
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.758

مقادیر بحرانی توزیع مربع کلاسی



df1	.995	.990	.975	.950	.900	.850	.800	.750	.700	.650
1	161.4	129.3	109.9	99.9	92.3	86.3	81.1	76.6	72.7	69.3
2	19.0	14.5	12.2	10.6	9.8	9.3	8.9	8.5	8.2	7.9
3	16.0	12.0	10.0	8.8	8.1	7.7	7.3	7.0	6.7	6.4
4	14.5	10.7	8.8	7.7	7.1	6.7	6.3	6.0	5.7	5.4
5	13.3	9.8	8.0	7.0	6.4	6.0	5.6	5.3	5.0	4.7
6	12.4	9.1	7.4	6.4	5.8	5.4	5.0	4.7	4.4	4.1
7	11.7	8.5	6.9	5.9	5.3	4.9	4.5	4.2	3.9	3.6
8	11.2	8.0	6.5	5.5	4.9	4.5	4.1	3.8	3.5	3.2
9	10.8	7.6	6.1	5.1	4.5	4.1	3.7	3.4	3.1	2.8
10	10.5	7.3	5.8	4.8	4.2	3.8	3.4	3.1	2.8	2.5
11	10.3	7.1	5.6	4.6	4.0	3.6	3.2	2.9	2.6	2.3
12	10.1	6.9	5.4	4.4	3.8	3.4	3.0	2.7	2.4	2.1
13	10.0	6.7	5.3	4.3	3.7	3.3	2.9	2.6	2.3	2.0
14	9.9	6.6	5.2	4.2	3.6	3.2	2.8	2.5	2.2	1.9
15	9.8	6.5	5.1	4.1	3.5	3.1	2.7	2.4	2.1	1.8
16	9.7	6.4	5.0	4.0	3.4	3.0	2.6	2.3	2.0	1.7
17	9.6	6.3	4.9	3.9	3.3	2.9	2.5	2.2	1.9	1.6
18	9.6	6.2	4.8	3.8	3.2	2.8	2.4	2.1	1.8	1.5
19	9.5	6.1	4.7	3.7	3.1	2.7	2.3	2.0	1.7	1.4
20	9.5	6.0	4.6	3.6	3.0	2.6	2.2	1.9	1.6	1.3
21	9.4	5.9	4.5	3.5	2.9	2.5	2.1	1.8	1.5	1.2
22	9.4	5.8	4.4	3.4	2.8	2.4	2.0	1.7	1.4	1.1
23	9.3	5.7	4.3	3.3	2.7	2.3	1.9	1.6	1.3	1.0
24	9.3	5.6	4.2	3.2	2.6	2.2	1.8	1.5	1.2	0.9
25	9.3	5.5	4.1	3.1	2.5	2.1	1.7	1.4	1.1	0.8
26	9.2	5.4	4.0	3.0	2.4	2.0	1.6	1.3	1.0	0.7
27	9.2	5.3	3.9	2.9	2.3	1.9	1.5	1.2	0.9	0.6
28	9.2	5.2	3.8	2.8	2.2	1.8	1.4	1.1	0.8	0.5
29	9.1	5.1	3.7	2.7	2.1	1.7	1.3	1.0	0.7	0.4
30	9.1	5.0	3.6	2.6	2.0	1.6	1.2	0.9	0.6	0.3