

صبح شنبه  
۸۷/۱۱/۲۶

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

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

گروه آموزشی مهندسی فضایی  
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی  
کنکور ارشد - کنکور کاردانی به کارشناسی  
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴  
www.pasokh.org



## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپيوسته داخل سال ۱۳۸۸

مجموعه مهندسی صنایع  
(مهندسی صنایع - مهندسی مالی)  
(کد ۱۲۵۹)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲۰	۱	۳۰
۲	تحقیق در عملیات ۱	۲۰	۳۱	۵۰
۳	آمار و احتمال مهندسی	۲۰	۵۱	۷۰
۴	طرح ریزی واحدهای صنعتی	۲۰	۷۱	۹۰
۲	کنترل موجودی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۷

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

گروه آموزشی مهندسی فضایی  
تدریس خصوصی دروس دانشگاهی  
کنکور ارشد - کنکور کاردانی به کارشناسی  
۰۹۱۲-۳۵۷۱۲۰۴  
www.pasokh.org

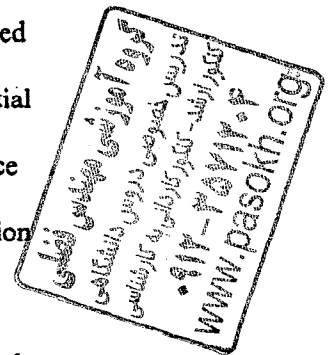
۱۱۲

۳

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- Dogs and wolves are members of the same -----.  
1) species                      2) monsters                      3) creatures                      4) primates
- 2- I've been prescribed iron tablets to make up the -----.  
1) fault                      2) nutrition                      3) deficiency                      4) protection
- 3- After years of research, scholars have finally ----- this theory to a scholar in ancient Greece.  
1) pondered                      2) ascribed                      3) depicted                      4) disclosed
- 4- They ----- a 500-year lifespan for a plastic container.  
1) alleged                      2) survived                      3) diverged                      4) postulated
- 5- Teachers settled for a 4% pay rise with ----- effect from last April.  
1) foregone                      2) preceding                      3) retrospective                      4) substantial
- 6- Although she is only 20 years old, she has shown great ----- to stress.  
1) potency                      2) maturity                      3) attribute                      4) resilience
- 7- The school governors have absolute ----- over which students they admit.  
1) discretion                      2) attendance                      3) pragmatism                      4) aggression
- 8- Short questions are more likely to ----- a response.  
1) elicit                      2) undergo                      3) perceive                      4) register
- 9- Many principles are ----- in the Declaration of Human Rights.  
1) resided                      2) embodied                      3) proceeded                      4) submitted
- 10- Scientists used to reason that the Sun went round the Earth, not -----.  
1) in turn                      2) vice versa                      3) on the other hand                      4) by contrast



**PART B: Grammar**

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

China has been influenced mainly by three systems of religion and morals: Confucianism, Taoism, and Buddhism. (11) ----- started in China but Buddhism (12) ----- from India in the 1<sup>st</sup> or 2<sup>nd</sup> century AD. Confucianism was usually regarded as the official religion of China until the revolution of 1911. The founder of Confucianism was Confucius, who was born in the 6<sup>th</sup> century BC and lived in (13) ----- . He taught that human happiness comes from the relationships between people; (14) -----, the way in which people treat one another. The worship of ancestors - an old Chinese custom - was warmly recommended by him because (15) ----- the old ways unchanged. God was to be honoured, but people could not know much about him and should not try to find out about supernatural things.

- 11- 1) Two first                      2) First two                      3) The two first                      4) The first two
- 12- 1) carried there                      2) was carried there                      3) carried until there                      4) was carried until there
- 13- 1) trouble times                      2) troubling time                      3) troubled times                      4) troublesome time
- 14- 1) that is                      2) in case                      3) in addition                      4) which includes
- 15- 1) it helped keeping                      2) his helping for keeing of                      3) it helped to keep                      4) he helped keeping

### Part C. Reading Comprehension

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

#### PASSAGE 1:

Industrial Engineers GS-7 are under general supervision of an engineer of higher grade when engaged in day-to-day repetitive type assignments, which are usually covered by specific and detailed procedures. On receipt of assignments of this type, GS-7 industrial engineers are expected to proceed independently with the investigation and analysis of the problem involved, apply established methods and procedures appropriate for a satisfactory solution, secure approval for any deviations there from, and present findings, designs, and conclusions in comparatively completed form. Whenever they encounter procedural or technical difficulties in the accomplishment of an assignment, they discuss them with the supervisor or engineers of higher grade to secure advice or a different viewpoint from which to approach the problem. Completed projects are reviewed by the supervisor, who may require further investigation of the problem, question the accuracy and adequacy of engineering data and conclusions presented, indicate changes in proposed designs or specifications prepared, or suggest exploration of an alternative course of action.

When assisting higher-grade engineers by accomplishing subordinate segments of engineering projects for which the latter are responsible, industrial engineers GS-7 are ordinarily under closer supervisory control. In these instances they are given assignments which are typically screened to remove unusual or difficult problems and usually receive specific instructions as to lines of approach and work sequences to follow. Problem matters arising, such as choice between alternative methods, are referred to the supervisor and discussed with him to get further explanation and advice or approval to proceed. Any need to deviate from established procedures requires the supervisor's prior approval. Work operations involving new processes, procedures, or lines of approach are reviewed during various stages of accomplishment to assure proper application of methods and techniques.

- 16- Which aspect of GS-7 industrial engineers' work does the passage discuss?
- 1) nature of supervisory control exercised over the work
  - 2) scope of recommendations, decisions, and conclusions
  - 3) nature of available guidelines for performance of work
  - 4) purpose and nature of person-to-person work relationships
- 17- GS-7 industrial engineers are closely supervised when -----.
- 1) doing work assignments independently
  - 2) adapting techniques to the solution of assigned problems
  - 3) assisting in projects which are the responsibility of high-grade engineers
  - 4) performing work phases which exceed the limitations of established policies
- 18- On receipt of completed projects, the supervisor may do all of the following EXCEPT -----.
- 1) suggest solutions to problems assigned
  - 2) review the work in detail for technical accuracy
  - 3) make decisions on questionable points or deviations
  - 4) require adopting a different approach to the problem
- 19- The word "which" in line 14 refers to -----.
- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| 1) higher-grade engineers | 2) industrial engineers |
| 3) segments               | 4) projects             |
- 20- It can be inferred from the passage that GS-7 industrial engineers -----.
- 1) are typically confronted with complex problems
  - 2) perform duties which include decision making
  - 3) work on specific and somewhat limited work assignments
  - 4) have responsibility for difficult industrial engineering projects



**PASSAGE 2:**

Many problems in financial engineering require numerical evaluation of an integral. Several virtues make simulation popular among practitioners as a methodology for these computations.

First, it is easy to apply to many problems. For most derivative securities and financial models, even those that are complicated or high-dimensional, it takes relatively little work to create a simulation algorithm for pricing the derivative under the model. Also, pitfalls in numerical implementation of simulation algorithms are relatively rare. For the most part, a little knowledge and effort go a long way in financial simulations; with some expertise and investment of one's time, one can go further and faster.

The second virtue of simulation is its good performance on high-dimensional problems: the rate of convergence of a Monte Carlo estimate does not depend on the dimension of the problem. While other numerical integration techniques may have advantage over simulation in various situations, their rates of convergence tend to degrade as the dimension increases. The dimension of the problem is high, for instance, when dealing with models of markets that contain many fundamental sources of risk or with derivative securities that depend in a nontrivial way on prices at many times. This issue is becoming increasingly important as securities markets and financial risk management become more sophisticated.

A third attraction of simulation is the confidence interval that it provides for the Monte Carlo estimate. This information makes possible an assessment of the quality of the estimate, and of how much more computational effort might be needed in order to produce an estimate of acceptable quality.

**21- The passage mainly discusses -----.**

- 1) the range of effective application of simulation
- 2) the challenges specific to financial simulations
- 3) the advantages of financial simulation methodology
- 4) the use of simulation to handle financial engineering problems

**22- Which of the following statements is NOT true according to the passage?**

- 1) Financial risk management can benefit from the implementation of simulation algorithms.
- 2) Financial simulations require extensive knowledge and expertise.
- 3) Simulation is well suited to high-dimensional problems.
- 4) Simulation is a valuable tool for pricing options.

**23- The word "pitfalls" in line 5 is closest in meaning to -----.**

- 1) conflicts
- 2) procedures
- 3) features
- 4) difficulties

**24- Which of the following is NOT discussed as an advantage of simulation in the passage?**

- 1) The domain of problems to which simulation can be applied
- 2) The use of simulation to handle high-dimensional problems
- 3) The provision of the confidence interval for Monte Carlo methods
- 4) The application of simulation to a variety of financial problems

**25- The passage states that simulation makes it possible for the Monte Carlo estimate -----.**

- 1) to assess its quality and increase its acceptability
- 2) to assess the risk of more computational effort
- 3) to improve its performance when dealing with derivative securities
- 4) to compute the values of derivatives over a period of time

**PASSAGE 3:**

The biggest challenge when implementing cellular manufacturing in a company is dividing the entire manufacturing system into cells. The issues may be conceptually divided in the "hard" issues of equipment, such as material flow and layout, and the "soft" issues of management, such as upskilling and corporate culture.

The hard issues are a matter of design and investment. The entire factory floor is rearranged, and equipment is modified or replaced to enable cell manufacturing. The costs of work stoppages during implementation can be considerable, and lean manufacturing literature recommend that implementation should be phased to minimize the impacts of such disruptions as much as possible. The rearrangement of equipment or the replacement of equipment that is not flexible or reliable



enough for cell manufacturing also pose considerable costs, although it may be justified as the upgrading obsolete equipment. In both cases, the costs have to be justified by the cost savings that can be realistically expected from the more flexible cell manufacturing system being introduced, and miscalculations can be disastrous.

The soft issues are more difficult to calculate and control. The implementation of cell manufacturing often involves employee training and the redefinition and reassignment of jobs. Each of the workers in each cell should ideally be able to complete the entire range of tasks required from that cell, and often this means being more multi-skilled than they were previously. In addition, cells are expected to be self-managing, and therefore workers will have to learn the tools and strategies for effective team work and management, tasks that workers in conventional factory environments are entirely unused to. At the other end of the spectrum, the management will also find their jobs redefined, as they must take a more "hands-off" approach to allow work cells to effectively self-manage.

26- The best title for this passage could be -----.

- 1) Cellular manufacturing system designs
- 2) Costs of implementing cellular manufacturing
- 3) Challenges to the implementation of cell manufacturing
- 4) Integrating cellular manufacturing and management

27- In order to reduce the costs of work stoppages, -----.

- 1) workers are expected to be self-managing
- 2) more flexible cell manufacturing systems are introduced
- 3) part movement and wait time between operations are reduced
- 4) implementation should be completed in stages over a period of time

28- According to the third paragraph, -----.

- 1) workers should be able to accomplish tasks required from any work cell
- 2) the soft issues pose a considerable challenge for cell manufacturing implementation
- 3) each individual work cell is optimized for a wide range of tasks
- 4) the costs of employee training are less than those of work stoppages

29- By a more "hands-off" approach the author means that -----.

- 1) managers will have to learn the strategies for teamwork
- 2) managers must learn to perform a more oversight and support role
- 3) the management should carry out detailed observation on the behavior of the workers
- 4) the management should monitor the outputs and interrelationships of every single worker

30- The implementation of cell manufacturing involves all of the following EXCEPT -----.

- 1) upskilling
- 2) overproduction
- 3) redefinition of jobs
- 4) reorganizing the manufacturing floor



تحقیق در عملیات ۱

۳۱- در روش سیمپلکس (اعم از روش اولیه یا ثانویه) کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در هر تکرار، همیشه از یک گوشه موجه (Feasible) به گوشه موجه حرکت می‌کنیم.
- ۲) در هر تکرار، همیشه از یک گوشه به گوشه مجاور دیگر (و متفاوت با اولی) حرکت می‌کنیم.
- ۳) در هر تکرار، همیشه از یک جواب اساسی موجه (Basic Feasible Solution) به جواب اساسی موجه دیگر (و متفاوت با اولی) حرکت می‌کنیم.
- ۴) در هر تکرار، همیشه از یک جواب اساسی (Basic Solution) به جواب اساسی دیگر (و متفاوت با اولی) حرکت می‌کنیم.

۳۲- در یکی از مراحل حل یک مسئله برنامه‌ریزی خطی، جدول زیر دست آمده است. (برخی از مقادیر در جدول پر نشده است.) جواب اساسی در این

مرحله جدول کدام است؟

متغیر اساسی	شماره معادله	Z	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	سمت راست
---	Z	1	...	..	...	...	...	....	....
..	۱	۰	۰	۰	۱	-۱	۱	۴	۶
..	۲	۰	۰	۱	۰	۲	۲	-۱	۴
....	۳	۰	۱	۰	۰	۱	-۱	۱	۳

(۱)  $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6) = (3, 4, 6, 0, 0, 0)$

(۲)  $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6) = (0, 0, 0, 6, 4, 3)$

(۳)  $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6) = (6, 4, 3, 0, 0, 0)$

(۴)  $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6) = (4, 3, 6, 0, 0, 0)$

- ۳۳- در مسئله ۳۲، جواب این مرحله جدول چند جواب مجاور دارد؟  
 (۱) دو جواب موجه  
 (۲) شش جواب (اعم از موجه یا غیرموجه)  
 (۳) سه جواب (اعم از موجه یا غیرموجه)  
 (۴) نه جواب (اعم از موجه یا غیرموجه)
- ۳۴- در مسئله ۳۲، فرض کنید که تابع هدف آن  $\text{Min } Z = 2X_1 - 2X_2 - 10X_3 + 11X_4 + 18X_5 - 10X_6$  باشد، کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) جواب جدول مسئله ۱ بهینه است.  
 (۲) از جدول مسئله ۱ بهینه بودن جواب را نمی‌توان به دست آورد.  
 (۳) جواب جدول مسئله ۱ بهینه نیست ولی با ادامه روش سیمپلکس می‌توان آن را به دست آورد.  
 (۴) جواب جدول مسئله ۱ بهینه نیست ولی با ادامه روش سیمپلکس دوگان می‌توان آن را به دست آورد.
- ۳۵- در مسئله ۳۲، اگر  $X_6$  را به عنوان متغیر ورودی و  $X_1$  را به عنوان متغیر خروجی انتخاب کنیم در این صورت جواب اساسی بعدی، چگونه خواهد بود؟  
 (۱) غیرموجه است.  
 (۲) موجه است.  
 (۳) تبهگن است.  
 (۴) نامتناهی است.
- ۳۶- برنامه‌ریزی خطی مقابل را در نظر بگیرید. جدول سیمپلکس زیر مربوط به جدول بهینه این مسئله است.

سمت راست	$S_1$	$S_2$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	Z	شماره معادله	متغیر اساسی
۳۰	۱	$a_5$	۱	۰	۰	۱	۰	Z
۵	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	۰	۱	$-\frac{1}{3}$	۰	۱	
۳	$0/4$	$-0/2$	۰	۰	۱	۱	۲	

$$\text{Max } Z = 2X_1 + X_2 + 5X_3$$

$$\text{s.t. } a_1X_1 + 2X_2 + a_3X_3 \leq 45$$

$$a_2X_1 + 4X_2 + a_4X_3 \leq 25$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

ضرایب  $a_1, a_2, a_3, a_4$  در مسئله اصلی برابر کدام است؟

- (۱)  $(a_1, a_2, a_3, a_4) = (2, 5, 6, 5)$   
 (۲)  $(a_1, a_2, a_3, a_4) = (1, 0, 0, 1)$   
 (۳)  $(a_1, a_2, a_3, a_4) = (6, 5, 2, 5)$   
 (۴)  $(a_1, a_2, a_3, a_4) = (1/3, -1/3, -0/2, 0/4)$

۳۷- در مسئله ۳۶، مقدار  $a_5$  چقدر است؟

- (۱) صفر  
 (۲) ۳  
 (۳) ۵  
 (۴) ۳۰

۳۸- در مسئله ۳۶، مقدار بهینه متغیرهای ثانویه (دوگان) به ترتیب (از چپ به راست) کدام است؟

- (۱)  $(2, 2, 5)$   
 (۲)  $(0, 2, 0)$   
 (۳)  $(5, 2)$   
 (۴)  $(2, 1)$

۳۹- در مسئله ۳۶، اگر  $A_j$  بیانگر متغیر لنگی (Slack) بهینه محدودیت شماره  $j$  مدل ثانویه (دوگان) باشد، ..... صفر هستند.

- (۱)  $A_2$  و  $A_1$   
 (۲)  $A_2$  و  $A_1$   
 (۳)  $A_3$  و  $A_2$   
 (۴)  $A_3$  و  $A_2$ ،  $A_1$

۴۰- در مسئله ۳۶، می‌توان جواب موجهی (Feasible) برای مسئله ثانویه (دوگان) آن یافت که مقدار تابع هدف آن برابر باشد با:

- (۱) صفر  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۹۵  
 (۴) منتهای بینهایت

۴۱- در مسئله ۳۶، جواب بهینه، ..... است.

- (۱) نامحدود  
 (۲) چندگانه  
 (۳) منحصر به فرد و تبهگن  
 (۴) منحصر به فرد و غیرتبهگن

۴۲- در مسئله ۳۶، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

(۱) تعداد جواب‌های اساسی موجه (Basic Feasible Solution) هر دو مسئله اولیه و ثانویه برابر است.

(۲) تعداد جواب‌های اساسی (Basic Solution) (اعم از موجه و غیرموجه) مسئله ثانویه بیش از مسئله اولیه است.

(۳) تعداد جواب‌های اساسی (Basic Solution) (اعم از موجه و غیرموجه) مسئله اولیه بیش از مسئله ثانویه است.

(۴) تعداد جواب‌های اساسی (Basic Solution) (اعم از موجه و غیرموجه) هر دو مسئله اولیه و ثانویه برابر است.

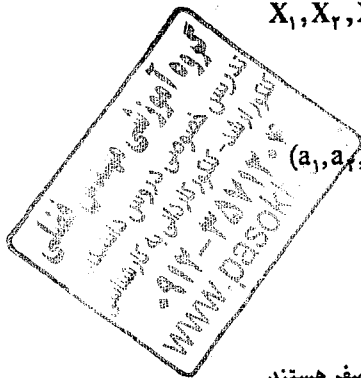
۴۳- در مسئله ۳۶، بردار ..... می‌تواند یک جواب اساسی موجه باشد.

- (۱)  $(3, 6, 0, 0, 0, 0)$   
 (۲)  $(6, 2, 0, 0, 0, 0)$   
 (۳)  $(6, 0, 0, 9, 12)$   
 (۴)  $(17/3, 2, 1, 0, 0, 0)$

۴۴- در مسئله ۳۶، اگر ضریب محدودیت اول در سمت راست از عدد ۴۵ به  $(45 + a)$  و در محدودیت دوم از عدد ۳۰ به  $(30 - a)$  تغییر کند

بدون این که متغیرهای اساسی و غیراساسی تغییر کنند  $a$  در چه محدوده‌ای می‌تواند تغییر کند؟

- (۱) مقادیر منفی  $a$   
 (۲) در فاصله  $[-7/5, 5]$   
 (۳) مقادیر مثبت  $a$   
 (۴) در فاصله  $[3, 5]$



۴۵- در مسئله ۳۶، محدودیت دوم را در عدد ۲ ضرب و به محدودیت اول اضافه می‌کنیم. در این صورت کدام عبارت صحیح است؟

(۱) جواب بهینه مسئله اولیه تغییر نمی‌کند ولی جواب بهینه مسئله ثانویه (دوگان) تغییر می‌کند.

(۲) جواب بهینه مسئله اولیه تغییر می‌کند ولی جواب بهینه مسئله ثانویه (دوگان) تغییر نمی‌کند.

(۳) هیچ کدام از جواب‌های مسئله اولیه و ثانویه تغییر نمی‌کنند.

(۴) هر دو جواب مسئله‌های اولیه و ثانویه تغییر می‌کنند.

۴۶- در مسئله برنامه‌ریزی خطی مقابل پس از آنکه نامعادلات را به معادلات تبدیل کردیم و متغیرهای مصنوعی را به سمت چپ محدودیت‌ها اضافه نمودیم، فضای مورد عمل کدام است؟

(۱) ربع اول

(۲) سمت راست محدودیت دوم

(۳) سمت چپ محدودیت اول

(۴) بین محدودیت اول و محدودیت دوم

$$\text{Min } x_0 = 3x_1 + 4x_2$$

$$2x_1 + x_2 \geq 4$$

$$5x_1 + 6x_2 \geq 30$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۴۷- مسئله برنامه‌ریزی خطی مقابل را در نظر بگیرید، در این صورت کدام مورد صحیح می‌باشد؟

(۱) این مسئله دارای جواب بهینه محدودی نیست و مقدار تابع هدف آن بینهایت است.

(۲) جواب بهینه عبارت است از:  $x_1 = 1, x_2 = x_3 = 0$

(۳) جواب بهینه عبارت است از:  $x_1 = x_2 = 3, x_3 = 2$

(۴) این مسئله دارای جواب موجهی نیست.

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

s.t.

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 - x_2 = 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

۴۸- مجموعه روبه‌رو را در نظر بگیرید:

(۱) دارای سه جواب پایه غیرموجه است.

(۲) دارای سه جواب پایه موجه است.

(۳) دارای یک جواب پایه موجه و دو جواب پایه غیرموجه است.

(۴) دارای دو جواب پایه موجه و یک جواب پایه غیرموجه است.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 = 1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

۴۹- با فرض اینکه  $B$  ماتریسی  $m \times m$  و غیرمنفرد باشد، جدول سیمپلکس  $T = [I, B]$  را وقتی که  $I$  ماتریسی واحد  $m \times m$  است را تشکیل

می‌دهیم. فرض کنید پس از  $k$  بار انجام عملیات لولایی روی این تابلو، آن را به فرم  $[C, I]$  در آورده‌ایم. در این صورت نتیجه می‌شود:

(۱) با هر تعداد از عملیات لولایی نمی‌توان تابلوی  $T$  را به فرم  $[C, I]$  تبدیل کرد.

$$C = B \quad (۲)$$

$$C = B^{-1} \quad (۳)$$

(۴) تعداد عملیات لولایی برای تبدیل تابلوی  $T$  به فرم  $[C, I]$  یعنی  $k$  حتماً باید برابر  $m$  باشد.

۵۰- دو مسئله اولیه (P) و دوگان (D) مقابل را در نظر بگیرید، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

$$P: \begin{cases} \text{Max } Z = 5x_1 \\ \text{s.t.} & x_1 \leq -1 \\ & -x_1 \leq -1 \\ & x_1 \text{ آزاد} \end{cases}$$

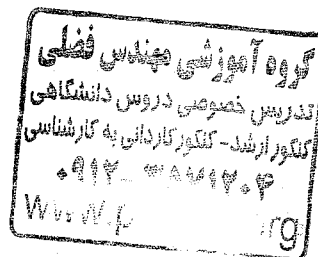
$$D: \begin{cases} \text{Min } W = -y_1 - y_2 \\ \text{s.t.} & y_1 - y_2 = 5 \\ & y_1, y_2 > 0 \end{cases}$$

(۲) P غیرموجه و D موجه است.

(۴) هر دو مسئله موجه است.

(۱) هم P و هم D غیرموجه (Infeasible) هستند.

(۳) P موجه و D غیرموجه است.



۵۱- به چند طریق می توان ۷ مهره غیر متمایز را بین ۲ نفر تقسیم کرد، به طوری که به اولی حداقل یک مهره و به دومی حداقل ۲ مهره برسد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۵۲- یک تاس  $n$  وجهی را که روی وجوه آن شماره های ۱ تا  $n$  نوشته شده است و احتمال مشاهده هر خال متناسب با آن خال است یک بار پرتاب می کنیم. اگر  $n$  عددی فرد باشد، احتمال اینکه خال زوج را مشاهده کنیم کدام است؟

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

۵۳- فرض کنید  $A$  و  $B$  دو پیشامد از یک فضای احتمال با احتمال های مثبت باشند، حداکثر مقدار  $P(A \Delta B | B)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{P(A)}{P(B)}$  (۴)  $\frac{P(\bar{A})}{P(B)}$

۵۴- دو سکه ناسالم با احتمال شیر آمدن  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{2}{3}$  به ترتیب در اختیار افراد  $A$  و  $B$  قرار دارد. سکه اول  $k$  مرتبه توسط  $A$  و سکه دوم  $n-k$  مرتبه توسط  $B$  پرتاب می شود. احتمال مشاهده تعداد شیرهای برابر برای دو نفر کدام است؟

- (۱)  $\binom{n}{k} \left(\frac{2}{3}\right)^k \left(\frac{1}{3}\right)^{n-k}$  (۲)  $\binom{n}{k} \left(\frac{1}{3}\right)^k \left(\frac{2}{3}\right)^{n-k}$  (۳)  $\binom{n}{k} \binom{n-k}{n-k} \left(\frac{1}{3}\right)^k \left(\frac{2}{3}\right)^{n-k}$  (۴)  $\binom{n}{k} \binom{n-k}{n-k} \left(\frac{2}{3}\right)^k \left(\frac{1}{3}\right)^{n-k}$

۵۵- فرض کنید  $X \sim \Gamma(n, \lambda)$ . توزیع  $Y = \frac{a}{b}X$  کدام است؟

- (۱)  $\Gamma(n, \frac{a}{b}\lambda)$  (۲)  $\Gamma(n, \frac{b}{a}\lambda)$  (۳)  $\Gamma(nb, a\lambda)$  (۴)  $\Gamma(na, \lambda b)$

۵۶- فرض کنید  $X$  دارای تابع چگالی احتمال زیر باشد:

$$f(x) = -\lambda x \ln x, \quad 0 < x < 1$$

در صورت وجود، مقدار  $E(X)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{7}{9}$  (۴) وجود ندارد.

۵۷- اگر  $X$  دارای تابع احتمال زیر باشد:

$$f(x) = -\frac{q^x}{x \ln p}, \quad x=1, 2, \dots, \quad q=1-p, \quad p \in (0, 1)$$

در صورت وجود، مقدار  $E(X)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{q}{p \ln p}$  (۲)  $-\frac{q}{p \ln p}$  (۳)  $-\frac{p}{q \ln p}$  (۴)  $\frac{p}{q \ln p}$

۵۸- فرض کنید  $X$  و  $Y$  دو متغیر تصادفی با تابع چگالی احتمال توأم  $f(x, y)$  باشند. اگر  $E(Y | X) = 1$ ، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱)  $V(XY) \leq V(X)$  (۲)  $V(XY) \geq V(X)$  (۳)  $V(XY) + V(X) \geq 2$  (۴)  $V(XY) + V(X) < 2$

۵۹- فرض کنید  $X$  یک متغیر تصادفی پیوسته با امید  $2$  و انحراف معیار  $\frac{1}{4}$  باشد. حداقل مقدار  $P(1 < X < 3)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{1}{16}$  (۴)  $\frac{15}{16}$

۶۰- فرض کنید  $X \sim \text{Bin}\left(4, \frac{1}{3}\right)$  و  $Y \sim \text{Bin}\left(9, \frac{2}{3}\right)$  دو متغیر تصادفی مستقل از هم باشند. اگر  $T = X + 9 - Y$  باشد، توزیع  $T$  کدام است؟

- (۱)  $Ge\left(\frac{1}{3}\right)$  (۲)  $B\left(13, \frac{1}{3}\right)$  (۳)  $B\left(13, \frac{2}{3}\right)$  (۴) توزیع استاندارد معلومی ندارد.

۶۱- فرض کنید  $X$  و  $Y$  دارای تابع چگالی احتمال توأم زیر باشند:

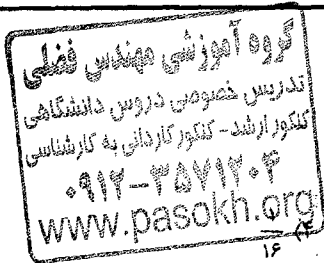
$$f(x, y) = 1, \quad 0 < x < 1, \quad 0 < y < 1$$

اگر  $0 < a < 1$ ، مقدار  $P(XY > a)$  کدام است؟

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







۶۲- فرض کنید  $X_1$  و  $X_2$  دو متغیر تصادفی مستقل از توزیع یکسان با تابع چگالی احتمال زیر باشد:

$$f(x) = 2x, \quad 0 \leq x \leq 1$$

مقدار  $P\left(\frac{X_1}{X_2} \leq 0.5\right)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{8}$

۶۳- فرض کنید  $1, 2, 3, 4, 5$  یافته‌های یک نمونه تصادفی از توزیع  $P(\lambda)$  باشد. برآورد  $E_\lambda(X^2)$  به روش حداکثر درست‌نمایی (MLE) کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۶۴- فرض کنید  $10, 8, 5, 2, 0$  یافته‌های یک نمونه تصادفی  $\theta$  تایی از توزیع  $Ge(\theta)$  (مدل تعداد شکست) باشد. برآورد حداکثر درست‌نمایی  $\theta$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{5}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۶۵- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیع  $u(0, \theta)$  باشد. اگر  $T(X) = a \left(\prod_{i=1}^n X_i\right)^{\frac{1}{n}}$  برآوردگر نارایب  $\theta$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

(۱)  $\frac{n}{n+1}$  (۲)  $\frac{n+1}{n}$  (۳)  $\left(\frac{n+1}{n}\right)^n$  (۴)  $\left(\frac{n}{n+1}\right)^n$

۶۶- فرض کنید  $X \sim B(5, p)$ . علاقمند به آزمون  $H_0: p = \frac{1}{3}$  در مقابل  $H_1: p = \frac{2}{3}$  هستیم. اگر  $X=4$  مشاهده شود، مقدار  $p$  (p-value) آزمون پرتوان کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3^5}$  (۲)  $\frac{5}{3^5}$  (۳)  $\frac{10}{3^5}$  (۴)  $\frac{11}{3^5}$

۶۷- می‌خواهیم فرض ساده‌ی  $x \in \mathbb{R}, H_0: f(x) = e^{-x^2}$  را در برابر فرض ساده‌ی  $x \in \mathbb{R}, H_1: f(x) = \frac{1}{1+x^2}$  آزمون کنیم. بر پایه یک مشاهده، ناحیه بحرانی آزمون کدام است؟

(۱)  $X > C$  (۲)  $X < C$  (۳)  $|X| > C$  (۴)  $|X| < C$

۶۸- فرض کنید  $X_1$  و  $X_2$  یک نمونه تصادفی از توزیع  $Beta(\theta, 1)$  باشد. علاقمند به آزمون  $H_0: \theta = 1$  در مقابل  $H_1: \theta = 2$  هستیم. اگر ناحیه بحرانی آزمون به صورت  $X_1 + X_2 > c/9$  باشد، احتمال خطای نوع اول کدام است؟

(۱)  $0.05$  (۲)  $0.04$  (۳)  $0.06$  (۴)  $0.05$

۶۹- مدل رگرسیون خطی ساده  $Y_i = aX_i + E_i, i = 1, 2, \dots, n$  را در نظر بگیرید. اگر  $E_i$ ها دارای توزیع یکسان با تابع چگالی احتمال زیر باشند:

$$f(x) = e^{-(x-1)}, \quad x \geq 1$$

برآورد  $a$  به روش کمترین مربعات کدام است؟

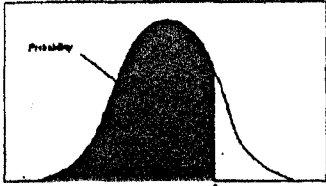
(۱)  $\hat{a} = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i^2}$  (۲)  $\hat{a} = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum (X_i - \bar{X})^2}$  (۳)  $\hat{a} = \frac{\sum X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum (X_i - \bar{X})^2}$  (۴)  $\hat{a} = \frac{\sum X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum X_i^2}$

۷۰- متوسط میزان محصول تولیدی چهار ماشین صنعتی در سه نوبت مختلف به شرح زیر است:

$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
۱۳	۱۵	۸	۱۱
۸	۱۱	۱۲	۱۵
۹	۱۳	۷	۱۰

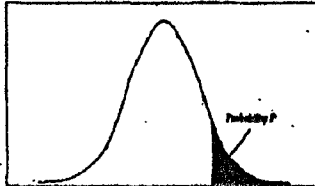
علاقمند به بررسی برابری متوسط مقدار تولیدی ماشین‌ها هستیم. مقدار مجموع مربعات خطا (SSE) کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۸۰



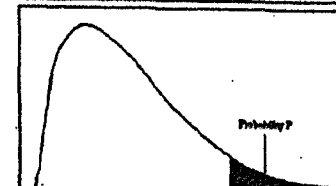
سطح زیر منحنی نرمال استاندارد

z	0.0	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.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	.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	.8770	.8790	.8810	.8830
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	.9394	.9406	.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	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998



مقادیر بحرانی توزیع t

df	.10	.05	.025	.01	.005
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.896	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	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.053
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	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	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	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756



مقادیر بحرانی توزیع مربع کای

df	.995	.990	.975	.950	.900	.800	.700	.600
1	48.5	0.0001	0.0009	0.0038	3.8414	5.0238	6.6349	7.879
2	0.010	0.0201	0.0506	0.1025	5.9914	7.3777	9.2103	10.596
3	0.071	0.1148	0.2158	0.3518	7.8797	9.3484	11.344	12.838
4	0.206	0.2971	0.4844	0.7107	9.4877	11.143	13.276	14.860
5	0.411	0.5543	0.8312	1.1454	11.070	12.832	15.086	16.749
6	0.675	0.8720	1.2373	1.6353	12.591	14.449	16.811	18.547
7	0.989	1.2390	1.6898	2.1673	14.067	16.012	18.475	20.277
8	1.344	1.6465	2.1797	2.7326	15.507	17.534	20.090	21.954
9	1.734	2.0879	2.7003	3.3251	16.918	19.022	21.665	23.589
10	2.155	2.5582	3.2469	3.9403	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.0534	3.8157	4.5748	19.675	21.920	24.724	26.756
12	3.073	3.5705	4.4037	5.2260	21.026	23.336	26.216	28.299
13	3.565	4.1069	5.0087	5.8918	22.362	24.735	27.688	29.819
14	4.074	4.6604	5.6287	6.5706	23.684	26.118	29.141	31.319
15	4.600	5.2293	6.2621	7.2609	24.995	27.488	30.577	32.801
16	5.142	5.8122	6.9076	7.9616	26.296	28.845	31.999	34.267
17	5.697	6.4077	7.5641	8.6717	27.587	30.191	33.408	35.718
18	6.264	7.0149	8.2307	9.3904	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.843	7.6327	8.9065	10.117	30.143	32.852	36.190	38.582
20	7.433	8.2604	9.5907	10.850	31.410	34.169	37.564	39.996
21	8.033	8.9072	10.282	11.591	32.670	35.478	38.932	41.401
22	8.642	9.5424	10.982	12.338	33.924	36.780	40.289	42.795
23	9.260	10.195	11.688	13.090	35.172	38.075	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.979	45.558
25	10.52	11.523	13.119	14.611	37.652	40.646	44.314	46.927
26	11.16	12.198	13.843	15.379	38.885	41.923	45.641	48.289
27	11.80	12.878	14.573	16.151	40.113	43.194	46.962	49.644
28	12.46	13.564	15.307	16.927	41.337	44.460	48.278	50.993
29	13.12	14.256	16.047	17.708	42.556	45.722	49.587	52.335
30	13.78	14.953	16.790	18.492	43.772	46.979	50.892	53.671

۷۱- همانگونه که می‌دانید قطعات الکترونیکی همچون قطعات رایانه به سرعت در بازار رشد کرده و به سرعت هم از بازار خارج می‌شوند، یک شرکت در صدد تولید قطعات الکترونیکی از این نوع می‌باشد چه نوع استقرار برای این دسته از محصولات مناسب‌تر است؟ (فرض کنید تنوع تولید متوسط و حجم تولید نیز متوسط باشد).

- (۱) استقرار ثابت  
(۲) استقرار محصولی  
(۳) استقرار فرآیندی  
(۴) استقرار براساس تکنولوژی گروهی (تولید سلولی)
- ۷۲- یک شرکت مشاور برای استقرار ماشین آلات تولید شکر از استقرار محصولی استفاده نموده است کدام مورد از مجموع دلایل صحیح می‌باشد؟  
(۱) فرآیند تولید دسته‌ای، تنوع تولید کم و حجم تولید بالا  
(۲) فرآیند تولید پیوسته، تنوع تولید کم و حجم تولید بالا  
(۳) تولید سفارشی، تنوع تولید بالا و حجم تولید بالا  
(۴) تولید سفارشی، تنوع تولید کم، حجم تولید متوسط
- ۷۳- فرم‌های بکار رفته در طول مرحله «طراحی فرآیند» به ترتیب عبارتست از:  
(۱) لیست قطعات، برگ مشخصات فهرست کار، برگ برنامه‌ریزی عملیات، برگ مسیر تولید، نمودار فرآیند جریان  
(۲) لیست قطعات، برگ مشخصات فهرست کار، برگ برنامه‌ریزی عملیات، برگ مسیر تولید، نمودار فرآیند عملیات  
(۳) برگ مشخصات مناطق و شرایط بحرانی، برگ مشخصات فهرست کار، برگ برنامه‌ریزی عملیات، برگ مسیر تولید، نمودار فرآیند عملیات  
(۴) برگ مشخصات مناطق و شرایط بحرانی، لیست قطعات، برگ مشخصات فهرست کار برگ برنامه‌ریزی عملیات، برگ مسیر تولید، نمودار فرآیند عملیات

۷۴- در نظر بگیرید که سه فاکتور تولید با ضرایب وزنی زیر برای مقایسه طرح‌ها داده شده است. همچنین در نظر بگیرید که سه طرح X، Y و Z داریم که ضرایب اهمیت آنها در جدول زیر داده شده است:

مقدار	علامت
۴	A
۳	E
۲	I
۱	O
۰	U

ضرایب وزنی	فاکتوریا
۸	سرمایه‌گذاری
۵	انعطاف‌پذیری
۲	دانش فنی
۱۵	جمع

عوامل	طرح x	طرح y	طرح z
سرمایه‌گذاری	A	E	U
انعطاف‌پذیری	I	E	A
دانش فنی	O	U	E

کدام مورد صحیح است؟

- (۱)  $x > y > z$  (۲)  $y > x > z$  (۳)  $y > z > x$  (۴)  $z > y > x$

۷۵- مونتاژ یک محصول از ۸ عملیات مختلف تشکیل شده است و زمان استاندارد هر عمل به دقیقه به شرح جدول زیر است. اگر بخواهیم در یک شیفت ۸ ساعت و ۱۰ دقیقه‌ای، ۲۰۰ محصول تولید کنیم، حداقل کارگر مورد نیاز چقدر است؟

عملیات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
زمان	۱/۲۵	۱/۳۸	۲/۸۸	۳/۸۹	۱/۲۷	۱/۲۹	۲/۴۸	۱/۲۸

- (۱) ۲۳ نفر با راندمان ۹۰٪  
(۲) ۲۳ نفر با راندمان ۹۲٪  
(۳) ۲۵ نفر با راندمان ۹۰٪  
(۴) ۲۵ نفر با راندمان ۹۲٪

۷۶- کارخانه‌ای دارای سه ماشین با مختصات  $P_1 \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \end{pmatrix}$ ،  $P_2 \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \end{pmatrix}$  و  $P_3 \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \end{pmatrix}$  است. گفته شده است که تخمین مقادیر  $w_i$  مشکل است. اما تصمیم‌گیری

نهایی این بوده است که ماشین جدید در محل  $P \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}$  قرار گیرد. اگر محاسبه فاصله‌ها براساس فرمول مربع اقلیدسی انجام گردد، مقادیر  $w_i$  کدام است؟

- (۱)  $w = [0, 2, 0, 2, 0, 4]$  (۲)  $w = [0, 2, 0, 4, 0, 2]$  (۳)  $w = [0, 4, 0, 2, 0, 4]$  (۴)  $w = [10, 11, 10]$

۷۷- اطلاعات مربوط به تولید چهار محصول بر روی سه ماشین به شرح زیر است؟

محصول	نرخ تولید مورد نیاز
A	۱۲۰
B	۱۵۰
C	۱۲۰
D	۸۰

ماشین / محصول	$M_1$	$M_2$	$M_3$
A	۴	۳	۲
B	۱	۴	۴
C	۳	۲	۳
D	۳	۰	۱

ماشین / محصول	$M_1$	$M_2$	$M_3$
A	۱	۲	۳
B	۲	۳	۱
C	۳	۲	۱
D	۳	۱	۳

نرخ تولید

زمان عملیات (ساعت)

توالی عملیات

اگر ساعات کاری روزانه ۶ ساعت و ماهانه ۲۵ روز کاری در نظر گرفته شود، تعداد دقیق (عدد صحیح) ماشین‌های که باید تهیه شود (به ترتیب از چپ به راست) چقدر است؟

- (۱) ۸، ۸، ۹ (۲) ۸، ۹، ۹ (۳) ۹، ۸، ۱۰ (۴) ۹، ۹، ۱۰

۷۸- ۵ تجهیز  $M_1, M_2, M_3, M_4$  در راستای یک راهرو مستقیم با ۲ واحد فاصله از هم قرار دارند. قرار است تجهیز جدیدی که با هر ۵ تجهیز موجود ارتباط دارد، استقرار داده شود. اگر میزان ارتباط تجهیز جدید با تجهیزات موجود به ترتیب  $W_1=3, W_2=2, W_3=3, W_4=1$  باشد، مکان بهینه با توجه به اینکه فاصله می تواند مجذور فاصله مستقیم، مستقیم و پله ای باشد کدام است؟  
 (۱) مکان بهینه نقطه ای در طول راهرو می باشد.  
 (۲) مکان بهینه همان محلی است که ماشین  $M_3$  استقرار دارد.  
 (۳) مکان بهینه بر روی دایره ای به مرکز  $M_3$  و شعاع قرار دارد.  
 (۴) حد فاصل محل ماشین  $M_3$  تا  $M_4$  مکان بهینه برای استقرار تجهیز جدید است.

۷۹- یک شرکت تولیدی زنجیره ای قصد استقرار یک شعبه جدید را دارد که چهار آلترناتیو A, B, C, D برای استقرار این شرکت وجود دارد. هزینه های ثابت و متغیر مربوط به این چهار آلترناتیو در جدول نشان داده شده است. اگر پیش بینی تولید و فروش ۲۰۰۰۰۰ محصول وجود داشته باشد، کدام محل برای استقرار شعبه جدید مناسب تر است؟

مکان	هزینه متغیر (سکه)	هزینه ثابت (سکه)
A	۵/۵	۳۰۰۰۰۰
B	۲/۵	۸۰۰۰۰۰
C	۸	۱۰۰۰۰۰
D	۲	۹۰۰۰۰۰

- (۱) A  
 (۲) B  
 (۳) C  
 (۴) B و D

۸۰- برای تهیه OPC به کدام مورد حتماً نیاز داریم؟

(۱) FPC (۲) لیست قطعات

۸۱- کارخانهای را در نظر بگیرید که قرار است تعدادی کوره جهت تولید ۴۰۰۰۰۰ قطعه سالم ریختگی در سال نصب کند، عملیات پخت معادل ۲ دقیقه به ازای هر واحد ریختگی است ولی خروجی کوره حدود ۶ درصد ضایعات دارد. اگر هر کوره به مدت ۱۸۰۰ ساعت در سال (ظرفیت) در دسترس باشد، چه تعداد کوره لازم است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۸۲- سه ماشین در محل های  $P_1(0,3)$  و  $P_2(4,0)$  و  $P_3(4,5)$  مستقر می باشند، هزینه حمل و نقل بین یک ماشین جدید با سه ماشین موجود برای هر واحد فاصله  $W_1=10$  و  $W_2=5$  و  $W_3=20$  می باشد، اگر حمل و نقل بین ماشین آلات در راهروهای عمود بر هم انجام گیرد و محل ماشین جدید  $F(0,0)$  باشد، هزینه حمل و نقل چقدر است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۳۰ (۳) ۱۸۵ (۴) ۲۳۰

۸۳- در الگوریتم کرافت کدام مورد در هر مرحله ی بهبود تغییر می کند؟

(۱) جدول مسافت (۲) مساحت بخش ها (۳) جدول هزینه حمل و نقل (۴) جدول از - به جریان مواد

۸۴- اگر بیست (۲۰) دپارتمان وجود داشته باشد، با استفاده از برنامه کامپیوتری CRAFT جهت بهبود استقرار کدام مورد صحیح است؟

- (۱) تعداد ۱۹۰ ترکیب برای جایجایی دو دپارتمان در یک زمان (به طور همزمان) وجود دارد.  
 (۲) تعداد ۱۹۰ ترکیب برای جایجایی دو دپارتمان و تعداد ۱۱۴۰ ترکیب برای جایجایی سه دپارتمان در یک زمان (بطور همزمان) وجود دارد.  
 (۳) تعداد ۱۱۴۰ ترکیب برای جایجایی سه دپارتمان در یک زمان (بطور همزمان) وجود دارد.  
 (۴) هیچکدام

۸۵- اگر جدول مقابل، جدول رابطه فعالیت ها بین بخش های مختلف یک واحد صنعتی را نشان دهد و بر طبق الگوریتم اولین دپارتمان برای استقرار دپارتمان ۲ باشد، دو دپارتمان بعدی استقرار براساس الگوریتم ALDEP کدامین خواهد بود؟

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	-	E	I	I	I	O
۲		-	A	E	I	O
۳			-	E	A	I
۴				-	T	U
۵					-	I
۶						-

- (۱) ۱→۴  
 (۲) ۳→۴  
 (۳) ۳→۵  
 (۴) ۴→۳

۸۶- با توجه به اطلاعات زیر نحوه انتخاب به ترتیب از چپ به راست برای دپارتمان‌ها در برنامه کامپیوتری CORELAP چگونه است؟

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	-	E	O	I	O	U	U
۲		-	U	E	I	I	U
۳			-	U	U	O	U
۴				-	I	U	U
۵					-	A	I
۶						-	E
۷							-

(۱) ۵-۶-۷-۲-۱-۴-۳

(۲) ۵-۶-۷-۲-۴-۱-۳

(۳) ۵-۶-۲-۱-۴-۷-۳

(۴) ۵-۶-۲-۴-۱-۷-۳

دپارتمان	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
مساحت (بر حسب هزار)	۱۲	۸	۶	۱۲	۸	۱۲	۱۲

۸۷- چنانچه نمودار رابطه فعالیت‌های ۵ دپارتمان به شرح زیر باشد و امتیاز درجات نزدیکی  $A=۶$ ،  $E=۵$ ،  $I=۴$ ،  $O=۳$ ،  $U=۲$  و  $x=۱$  در نظر گرفته شود در این صورت براساس الگوریتم کورلپ، کدام دپارتمان بعنوان دپارتمان شروع در نظر گرفته می‌شود؟

	A	B	C	D	E
A	-	A	U	E	U
B		-	O	A	I
C			-	E	U
D				-	X
E					-

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۸۸- با توجه به جدول زیر که میزان جریان مواد و مساحت بین ۵ بخش را نشان می‌دهد (فرض کنید: هزینه حمل هر دو واحد کالا در واحد مسافت برای تمام مسیرها یکسان می‌باشد). کدام شکل طرح استقراری است که توسط الگوریتم Planet ارائه شده است؟

	A	B	C	D	E
A	-	۱۰	۳۰	۲۵	۲
B		-	۲۰	۱۰	۱۰
C			-	۱۵	۶
D				-	۲۲
E					-

دپارتمان	A	B	C	D	E
مساحت (مترمربع)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۳۰۰

C	E	D
B		A

(۴)

B	D	E
A	C	

(۳)

E	A	D
	B	C

(۲)

E	B	C
	D	A

(۱)

۸۹- چهار ماشین در کارگاهی استقرار دارند مکان مختصات هر چهار ماشین به صورت زیر است:

$$P_1 = \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \end{vmatrix} \quad P_2 = \begin{vmatrix} 4 \\ 2 \end{vmatrix} \quad P_3 = \begin{vmatrix} 2 \\ 3 \end{vmatrix} \quad P_4 = \begin{vmatrix} 5 \\ 4 \end{vmatrix}$$

می‌خواهیم تجهیز جدیدی که با چهار ماشین موجود ارتباط یکسانی دارد در این کارگاه مستقر نماییم. نقطه  $\frac{3}{2,5}$  به عنوان نقطه مناسب

استقرار انتخاب شده است، این نقطه در چه صورت نقطه بهینه است؟

(۱) اگر فاصله بصورت پله‌ای مورد محاسبه قرار گیرد.

(۲) اگر فاصله بصورت مستقیم مورد محاسبه قرار گیرد.

(۳) اگر فاصله بصورت مجذور فاصله مستقیم مورد محاسبه قرار گیرد.

(۴) اگر فاصله بصورت پله‌ای، مستقیم و یا مجذور فاصله مستقیم قرار گیرد.

۹۰- قرار است کارخانه‌ای در یکی از چهار مکان A, B, C, D احداث شود. هزینه‌های ثابت و متغیر هر یک از مکان‌ها مطابق جدول زیر می‌باشد. اگر چنانچه خروجی مورد انتظار ۶۰۰۰ محصول در سال و قیمت فروش هر واحد محصول برابر ۱۳۰ واحد پولی باشد. کدام مکان انتخاب می‌شود؟

مکان بالقوه	هزینه ثابت در سال	هزینه متغیر به ازای هر واحد محصول
A	۱۵۰۰۰۰	۷۵
B	۲۰۰۰۰۰	۵۰
C	۳۰۰۰۰۰	۳۵
D	۴۰۰۰۰۰	۲۵

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۹۱- در مدل تخفیف کلی (تخفیف برای کلیه واحدهای خریداری شده) اطلاعات زیر در دسترس است.

مقدار سفارش	$Q_w^j$	تابع هزینه سالیانه
$0 < Q < 1000$	۱۳۵۰	$K_0(Q)$
$1000 \leq Q < 2000$	۱۸۱۰	$K_1(Q)$
$2000 \leq Q < 3000$	۲۲۱۰	$K_2(Q)$
$3000 \leq Q < 4000$	۲۴۸۰	$K_3(Q)$
$4000 \leq Q < \infty$	۲۹۵۰	$K_4(Q)$

$$Q_w^j = \sqrt{\frac{2DA}{b_j}}$$

کدام عبارت، صحیح است؟

(۱) مقدار سفارش اقتصادی با مقایسه  $K_2(2210)$ ،  $K_3(3000)$ ،  $K_4(2950)$  حاصل می‌شود.

(۲) مقدار سفارش اقتصادی با مقایسه  $K_3(3480)$  و  $K_4(4000)$  حاصل می‌شود.

(۳) مقدار سفارش اقتصادی با مقایسه  $K_3(3480)$  و  $K_4(2950)$  حاصل می‌شود.

(۴) مقدار سفارش اقتصادی با مقایسه اطلاعات فوق قابل حصول نیست.

۹۲- تقاضا برای محصولی ۱۰,۰۰۰ کیلو در سال است. این محصول را می‌توان در خود مؤسسه با نرخ تولید ۳۰,۰۰۰ کیلو در سال تولید و

یا محصول را از بازار تهیه کرد. مقدار سفارش اقتصادی چه در حالت تولید و چه در حالت خرید برای محصول برابر ۱۰۰۰ کیلو است. اگر

قیمت خرید یک واحد محصول از بازار و هزینه تولید یک واحد محصول در مؤسسه یکسان باشد، به نظر شما کدام عبارت، صحیح است؟

(۱) تولید محصول اقتصادی‌تر است.

(۲) ترکیبی از تولید و خرید بهتر است.

(۳) برای تعیین اقتصادی بودن خرید یا تولید نیاز به عوامل (پارامترهای) بیشتر است.

(۴) خرید محصول اقتصادی‌تر است به علاوه در دسرهای تولید را نیز ندارد.

۹۳- در مدل یک دوره‌ی تقاضا برای محصول از یک تابع توزیع در محدوده‌ی (۱۰۰۰ و ۸۰۰۰) با میانگین ۲۰۰۰ واحد و انحراف معیار

۱۰۰ واحد می‌باشد. قیمت خرید هر واحد محصول در ابتدای دوره ۲۰۰ تومان و هزینه نگهداری هر واحد موجودی (سرمایه و شرایط

خاص و ...) در طی دوره ۲۵۰ تومان است. هزینه کمبود هر واحد موجودی ۳ تومان و قیمت حراج هر واحد محصول ۵۰۰ تومان و قیمت

فروش هر واحد محصول در طی دوره ۹۰۰ تومان است. به نظر شما سطح بهینه موجودی یک لحظه پس از انجام سفارش،  $R^*$ ، چقدر

است؟

$$R^* = 1000 \quad (1)$$

$$R^* = 2000 \quad (2)$$

$$R^* = 2000 + 4(100) = 2400 \quad (3)$$

$$R^* = 8000 \quad (4)$$

۹۴- در یک مؤسسه همواره مقدار سفارش محصول بر اساس فرمول‌های اقتصادی E.O.Q تعیین می‌شود. بر اساس تغییرات در شرایط تدارک

در بازار هزینه ثابت سفارش‌دهی در حال حاضر به سه برابر افزایش یافته است. با توجه به این شرایط کدام عبارت صحیح است؟

(۱) هزینه سالیانه سیستم موجودی تغییر نمی‌کند.

(۲) هزینه سالیانه سیستم موجودی افزایش می‌یابد.

(۳) هزینه سالیانه سیستم موجودی تعدیل شده و کاهش می‌یابد.

(۴) هزینه سالیانه سفارش‌دهی افزایش یافته ولی هزینه نگهداری موجودی کاهش می‌یابد.

۹۵- در یک شرکت خدماتی هزینه سالیانه سیستم موجودی ۱/۲۵ برابر هزینه سالیانه سیستم در حالت بهینه است. مقدار افزایش هزینه

سالیانه سیستم به نظر شما ناشی از کدام مورد، است؟

(۱) مقدار سفارش ۲/۵ برابر مقدار بهینه است.

(۲) مقدار سفارش نسبت به حالت بهینه ده درصد کمتر است.

(۳) مقدار سفارش به میزان نصف مقدار سفارش اقتصادی است.

(۴) مقدار سفارش ۲۵٪ بیش‌تر از مقدار سفارش اقتصادی است.

۹۶- کدام عبارت زیر در مورد مدل ساده قطعی صادق است؟

(۱) هزینه هر بار سفارش‌دهی بستگی به مقدار دارد.

(۲) هزینه خرید واحد موجودی بستگی به محدوده‌ی خرید دارد.

(۳) هزینه نگهداری سالیانه موجودی مستقل از مقدار سفارش است.

(۴) هزینه سالیانه سیستم موجودی بدون در نظر گرفتن محدودیت‌ها تعیین می‌شود.

- ۹۷- در مدل تخفیف کلی (تخفیف برای کلیه داده‌های خریداری شده) در صورتی که مقدار سفارش اقتصادی ناحیه‌ای منطبق بر نقطه بهینه تابع هزینه آن ناحیه در فاصله صفر و بی‌نهایت باشد، آنگاه کدام عبارت، صحیح است؟  
 (۱) تعیین محدوده مقدار سفارش اقتصادی بستگی به پارامترهای دیگر مسئله دارد.  
 (۲) مقدار سفارش اقتصادی هرگز نمی‌تواند از این مقدار کمتر باشد.  
 (۳) مقدار سفارش اقتصادی صد در صد از این مقدار بیش‌تر است.  
 (۴) نتیجه خاصی از اطلاعات فوق حاصل نمی‌شود.
- ۹۸- در مؤسسه‌ای هزینه‌های نگهداری کالا مستقل از قیمت خرید واحد محصول است. لحظه‌ای قبل از انجام سفارش متوجه می‌شویم که قیمت کالا به میزان ده درصد تا ۲ ساعت دیگر افزایش می‌یابد. به نظر شما برای اطلاع از افزایش قیمت برای این سفارش تصمیم خاصی (سفارش خاصی داده شود) باید گرفته شود؟  
 (۱) با تجزیه و تحلیل هزینه‌های سیستم موجودی در خصوص دادن سفارش خاص یا عدم انجام سفارش خاص تصمیم گرفته می‌شود.  
 (۲) با توجه به ناچیز بودن افزایش نسبت و عدم وابستگی هزینه نگهداری به قیمت تصمیم خاص نباید گرفته شود.  
 (۳) حتماً قبل از افزایش قیمت‌ها سفارش خاصی در حجم بالا داده می‌شود.  
 (۴) سفارش خاص انجام می‌گیرد و مقدار سفارش ده درصد بیش‌تر از مقدار فعلی است.
- ۹۹- در مدل تقاضای پس‌افت که مقدار کمبود با تأخیر برآورده می‌شود، در صورتی که هزینه‌های کمبود افزایش پیدا کند، کدام مورد در ارتباط با حجم مورد نیاز برای نگهداری کالا در انبار صحیح است؟  
 (۱) کاهش می‌یابد.  
 (۲) تغییر پیدا نمی‌کند.  
 (۳) افزایش می‌یابد.  
 (۴) بسته به سایر پارامترهای مسئله قابل تغییر است.
- ۱۰۰- در یک مؤسسه تقاضا برای محصول ثابت و برابر ۱۰۰ کیلو در روز می‌باشد. اگر مدت زمان تحویل برای هر سفارش متغیری تصادفی از توزیع نرمال با میانگین ۱۰ و انحراف معیار ۴ روز باشد، به نظر شما با سطح خدمت ۹۰ درصد مقدار نقطه سفارش و موجودی اطمینان چقدر است؟  $P\{u \leq 1/28\} = 0/9$   
 (۱) ۱۰۹۰ و ۹۰ (۲) ۱۱۲۸ و ۱۲۸ (۳) ۱۴۰۰ و ۴۰۰ (۴) ۱۵۱۲ و ۵۱۲
- ۱۰۱- در یک مؤسسه مقدار سفارش محصول در هر بار ثابت برابر ۸۰۰ کیلو می‌باشد متوسط تقاضا در طی مدت تحویل برابر ۲۰۰ کیلو است. اگر نقطه سفارش مجدد این محصول ۳۵۰ کیلو باشد و هزینه نگهداری هر کیلوی محصول در سال ۱۰ تومان باشد، آنگاه هزینه سالیانه نگهداری موجودی این محصول بر حسب تومان چقدر است؟  
 (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۳۵۰۰ (۳) ۵۵۰۰ (۴) ۷۵۰۰
- ۱۰۲- تقاضا برای محصول ۱۵۰۰۰ واحد در سال و این محصول با نرخ ۲۰۰۰۰ واحد در سال تولید می‌شود. اگر به علت محدودیت فضا نتوان بیشتر از ۱۰۰۰۰ واحد از محصول را در انبار نگهداری نمود، آنگاه به نظر شما حداکثر مقدار سفارش اقتصادی از چه حد بیشتر نمی‌تواند باشد؟  
 (۱)  $Q^* \leq 10000$  (۲)  $Q^* \leq 15000$  (۳)  $Q^* \leq 40000$  (۴)  $Q^* \leq 50000$
- ۱۰۳- تقاضای محصول ۳۰۰ کیلو در ماه و هزینه آماده‌سازی دستگاه برای تولید هر بار محصول ۷۰۰۰ تومان تخمین زده است. نرخ بهره قابل قبول به عنوان هزینه سرمایه‌گذاری در موجودی ۲۰٪ در سال و هزینه نگهداری هر کیلو موجودی در ماه ۱۰ تومان است. با فرض نرخ تولید نامحدود و مجاز نبودن کمبود در صورتی که هزینه تولید هر کیلوی این محصول ۱۰۰ تومان باشد، به نظر شما مقدار سفارش اقتصادی تولید بر حسب کیلوگرم حدوداً چقدر است؟  
 (۱)  $Q^* = 274$  (۲)  $Q^* = 458$  (۳)  $Q^* = 648$  (۴)  $Q^* = 600$
- ۱۰۴- در مؤسسه‌ای با تخمین انجام شده برای پارامترهای مدل E.O.Q دو خطا صورت گرفته است یکی تقاضای سالیانه محصول ۱/۵ برابر مقدار واقعی و هزینه ثابت سفارش دهی برابر نصف مقدار واقعی تعیین شده است. در این حالت 'x' نسبت مقدار سفارش قطعه Q، به مقدار بهینه واقعی  $Q^*$ ، تقریباً چقدر است؟  $x = \frac{Q}{Q^*}$   
 (۱)  $x = 0/87$  (۲)  $x = 0/75$  (۳)  $x = 0/25$  (۴)  $x = 1$

۱۰۵- مقدار سفارش اقتصادی محصولی برابر ۱۰۰۰ واحد است. تقاضا برای این محصول در سال برابر ۲۰۰۰۰ واحد است. بر اساس اطلاع فروشنده زمان تدارک (مدت تحویل) محصول به نصف کاهش پیدا کرده است. با توجه به این اطلاع کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) نقطه سفارش کالا کاهش پیدا می کند.  
 (۲) مقدار سفارش اقتصادی کاهش پیدا می کند.  
 (۳) هزینه نگهداری سالیانه سیستم افزایش پیدا می کند.  
 (۴) هزینه نگهداری سالیانه کاهش ولی هزینه سفارش دهی افزایش می یابد.

۱۰۶- در مدل ساده موجودی که کمبود مجاز بوده و مقدار کمبود پس افت می شود اطلاعات زیر در دسترس است. هزینه کمبود هر واحد موجودی در سال برابر ۱۰۰ تومان و هزینه کمبود هر واحد موجودی برابر  $\pi$  تومان است. اگر تقاضای سالیانه  $D$  واحد باشد و  $K_w$  هزینه بهینه سالیانه در صورت مجاز نبودن کمبود باشد و رابطه  $\pi D = 0.75 K_w$  را داشته باشیم به نظر شما کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) در جواب بهینه مقدار سفارش اقتصادی در هر دور از  $E.O.Q$  بیشتر است.  
 (۲) در جواب بهینه مقدار کمبود در یک دور برابر تقاضای سالیانه است.  
 (۳) در جواب بهینه مقدار کمبود در یک دور برابر مقدار سفارش است.  
 (۴) در جواب بهینه مقدار کمبود نامتناهی است.

۱۰۷- کدام عبارت در مورد روش پیش بینی هموارسازی نمایی صحیح نیست؟  
 (۱) یک روش مدل وزنی برای پیش بینی تقاضا است.  
 (۲) تغییرات تصادفی داده ها را هموار (smooth) می کند.  
 (۳) یک روش مدل وزنی است که به داده های گذشته وزن یکسان می دهد.  
 (۴) نسبت به روش مدل متحرک ساده به داده های کمتری برای پیش بینی نیاز دارد.

۱۰۸- در مورد سیستم در ظرفی (Two bin system) کدام عبارت درست است؟  
 (۱) در این سیستم مقدار سفارش کمتر از نقطه سفارش است.  
 (۲) این سیستم حالت خاصی از سیستم های مرور دائم است.  
 (۳) این سیستم جزء یکی از سیستم های مرور دوره ای است.  
 (۴) در این سیستم مقدار موجودی در دست همیشه برابر صفر است.

۱۰۹- موجودی اطمینان محصولی ۱۲۸ واحد و سطح خدمت این محصول ۹۰٪ است. مدیریت مایل است سطح خدمت را به ۹۵٪ افزایش دهد. تقاضا برای محصول در طی مدت تحویل نرمال با میانگین  $\mu_L$  و انحراف معیار  $\sigma_L$  است. در این صورت مقدار تغییر در موجودی اطمینان چقدر خواهد بود؟  $u \sim N(0,1)$   
 (۱) ۳۷ واحد افزایش می یابد.  
 (۲) ۲۷ واحد افزایش می یابد.  
 (۳) ۲۰ واحد کاهش می یابد.  
 (۴) تغییری پیدا نمی کند.

k	۱/۰۴	۱/۲۸	۱/۶۵
$P\{u \leq k\}$	۰/۸۵	۰/۹۰	۰/۹۵

۱۱۰- در خط مشی  $(R, T)$  (خط مشی  $(F.O.T)$ ) مقدار  $R = 600$  و  $T = 3$  ماه است. تقاضا برای این محصول متغیری تصادفی با میانگین  $\mu_t = 100t$  و انحراف معیار  $\sigma_t = 10\sqrt{t}$  است ( $t$  به ماه). کدام یک از گزاره های زیر اگر مدت تحویل برابر یک ماه باشد در مورد موجودی اطمینان این محصول صحیح است؟

- (۱) ۵۰۰ واحد (۲) ۲۰۰ واحد (۳) ۳۰۰ واحد (۴) ۴۰۰ واحد