

صبح پنج شنبه

۸۵/۱۲/۱۰

اگر دانشگا: اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی(ره)

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

آزمون ورودی

دورهای کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل

سال ۱۳۸۶

علوم کامپیوتر
(کد ۱۲۰۹)

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی:

۱۴۵

مواد امتحانی رشته علوم کامپیوتر، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	دروس پایه (ریاضی او۲، آمار و احتمال، مبانی کامپیوتر)	۴۰	۳۱	۷۰
۳	ریاضیات گسسته	۱۵	۷۱	۸۵
۴	ساختمن داده ها و الگوریتم ها	۱۵	۸۶	۱۰۰
۵	اصول سیستم های کامپیوتری	۱۵	۱۰۱	۱۱۵
۶	نظریه اتماتا و زبان ها	۱۵	۱۱۶	۱۲۰
۷	آنالیز عددی	۱۵	۱۲۱	۱۴۵

اسفند ماه سال ۱۳۸۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

Part A: Vocabulary and Grammar

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

- 1- Governments usually ----- freedom of movement into and out of the country in time of war.
 1) detect 2) induce 3) restrict 4) simulate
- 2- You can only come on the school trip if your parents give their written -----.
 1) device 2) consent 3) criterion 4) inclination
- 3- The government ----- that the buildings would not be redeveloped in the historical parts of the town.
 1) tackled 2) confronted 3) committed 4) undertook
- 4- She intends to ----- a medical career, but her father would like her to study law.
 1) engage 2) resolve 3) aspire 4) pursue
- 5- Students can be expelled at the ----- of the head teacher, and they cannot return to school within a year after expulsion.
 1) foresight 2) judgement 3) alternative 4) discretion
- 6- The war would have ended if the enemy planes had not ----- the cease-fire agreement.
 1) violated 2) enforced 3) exceeded 4) attributed
- 7- Maths is a(n) ----- part of the school curriculum almost anywhere in the world.
 1) eventual 2) intrinsic 3) concurrent 4) simultaneous
- 8- He said that if the annual floods got ----- worse they would have to leave the area.
 1) any 2) more 3) very 4) enough
- 9- They asked the students not ----- in the building once they had finished the test.
 1) stay 2) stayed 3) to stay 4) staying
- 10- He had two of his teeth ----- at the dentist's round the corner.
 1) extract 2) extracted 3) extracting 4) were extracted

Part B: Cloze Test

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

Two sailors were missing at sea after two Greek-flagged ships (11) ----- off the western coast of Turkey and one of them sank. Ten sailors (12) ----- board the sailing ship were rescued. The *Pel Mariner* sank after it hit the *Pel Ranger* (13) ----- seven miles off Turkey's western coast. Anatolian news agency quoted officials (14) ----- heavy fog could have played a part in the accident (15) ----- the Dardanelles Strait.

- 11- 1) collided 2) colliding 3) that collided 4) were collided
- 12- 1) in 2) on 3) over 4) above
- 13- 1) all 2) with 3) some 4) every
- 14- 1) say 2) said 3) saying 4) were saying
- 15- 1) near 2) was near 3) to be near 4) it was near

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following two passages and answer the questions 16-20 by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

If two expressions E_1 and E_2 are linked by the symbol of equality, an equation $E_1 = E_2$ arises. Here E_1 is called the left-hand side, and E_2 the right-hand side, of the equation. The domain of definition of an equation is the intersection of the domains of definition of all the expressions with variables occurring in it.

An equation whose expressions do not contain variables is a proposition in the sense of mathematical logic, which can be true or false; for example, $3 + 2 = 5$ and $3 \times (5 + 2) = 20 + 1$ are true propositions, while $2 + 3 \times 4 = 15$ is a false proposition. But if the expressions contain variables, then the equation is a predicate, for example, the equations $3x = -12$, $4a + 3b = 1$ or $x^2 = \frac{(6x + 24)}{3}$. Only after numbers from the domain of definition of the equation are substituted for the variables, the predicate becomes a proposition, which may be true or false.

Every number from the domain of definition of an equation with a single variable which after substitution for the variable makes the equation into a true proposition is called a solution of the equation, and one also says that the number solves or satisfies the equation. If an equation contains two, three, ..., or n variables, then a solution is an ordered pair, triple, ..., or n -tuple of numbers with the following property: if the variables are replaced with due regard to the order by the elements of the ordered pair, triple, ..., or n -tuple then the equation goes over into a true proposition of equality.

- 16- The predicate will -----, after the numbers are substituted for the variables.
 1) be nullified
 2) turn into an equation
 3) not be a proposition any more
 4) have the value true or false
- 17- An equation is one that always contains -----.
 1) a symbol with two sides for propositions
 2) at least two sides linked by a symbol
 3) at least two expressions along with a symbol
 4) two expressions appearing in the two sides of a symbol
- 18- Proposition means an equation having -----.
 1) numbers and variables, the values of which can be determined
 2) no variable at all
 3) a logic and a reasonable value
 4) variables only
- 19- If an equation contains a number of variables, then a solution for the equation -----.
 1) turns the equation into a true proposition
 2) is obtained by substitution for any one of the variables
 3) is obtained by substitution for all the variables
 4) turns the equation into a predicate
- 20- A proposition -----.
 1) is a predicate having no variable
 2) has always a true value
 3) has always a false value
 4) is proposed for the stations of an equation

Read the following and answer questions 21-25:

Khawarizmi was a mathematician, astronomer and geographer. He was perhaps one of the greatest mathematicians who ever lived, as, in fact he was the founder of several branches and basic concepts of mathematics. He influenced mathematical thought to a greater extent than any other mediaeval writer. His work on algebra was outstanding, as he not only initiated the subject in a systematic form but he also developed it to the extent of giving analytical solutions of linear and quadratic equations, which established him as the founder of Algebra. The very name Algebra has been derived from his famous book *Al-Jabr wa-al-Muqabilah*. His arithmetic synthesized Greek and Hindu knowledge also contained his own contribution of fundamental importance to mathematics and science. Thus, he explained the use of zero, a numeral of fundamental importance developed by the Arabs. Similarly, he developed the decimal system so that the overall system of numerals, 'algorithm' or 'algorizm' is named after him.

In addition to introducing the Indian system of numerals (now generally known as Arabic numerals), he developed at length several arithmetical procedures, including operations on fractions. It was through his work that the system of numerals was first introduced to Arabs and later to Europe, through its translations in European languages. He developed in detail trigonometric tables containing the sine functions, which were probably extrapolated to tangent functions by Maslama. He also perfected the geometric representation of conic sections and developed the calculus of two errors, which practically led him to the concept of differentiation. He is also reported to have collaborated in the degree measurements ordered by Mamun al-Rashid which were aimed at measuring the volume and circumference of the earth.

The influence of Khawarizmi on the growth of science, in general, and mathematics, astronomy and geography in particular, is well established in history. Several of his books were readily translated into a number of other languages, and, in fact, constituted the university text-books till the 16th century. His approach was systematic and logical, and not only did he bring together the then prevailing knowledge on various branches of science, particularly mathematics, but also enriched it through his original contribution.

21- Khawarizmi -----.

- 1) explained that the number zero can be used to describe algorithms
- 2) proved that the number zero has a fundamental importance
- 3) invented the number zero
- 4) described the role of zero and its usage in mathematics

22- The derivation ----- due to Khawarizmi.

- | | |
|--|--|
| 1) of the term algorithm but not algebra is | 2) of the term algebra but not algorithm is |
| 3) of the terms algebra and algorithm are both | 4) of neither the term algebra nor the term algorithm is |

23- In history, Khawarizmi is known to have -----.

- 1) established general science
- 2) contributed to the growth of science, mathematics, astronomy and geography
- 3) established mathematics, astronomy and geography
- 4) influenced the growth of general knowledge

24- Differentiation is a concept which was practically discovered by -----.

- | | | | |
|-----------|----------|---------------|--------------|
| 1) Hindus | 2) Arabs | 3) Khawarizmi | 4) Europeans |
|-----------|----------|---------------|--------------|

25- Khawarizmi is known -----.

- 1) mostly for his pioneer work on knowledge development, in general
- 2) mostly for his development of numerals and trigonometry
- 3) for his systematic and logical approach to various fields of science, and his contribution for their enrichment
- 4) for his criticism of mediaeval scholars

Read the following and answer questions 26-30:

Applications of Data Networks

With the proliferation of computers referred to above, it is not difficult to imagine a growing need for data communication. A brief description of several applications requiring communication will help in understanding the basic problems that arise with data networks.

First, there are many applications centered on remote accessing of central storage facilities and of data bases. One common example is that of a local area network in which a number of workstations without disk storage use one or more common file servers to access files. Other examples are the information services and financial services available to personal computer users. More sophisticated examples, requiring many interactions between the remote site and the data base and its associated programs, include remote computerized medical diagnoses and remote computer-aided education. In some of these examples, there is a cost trade-off between maintaining the data base wherever it might be required and the communication cost of remotely accessing it as required. In other examples, in which the data base is rapidly changing, there is no alternative to communication between the remote sites and the central data base.

Next, there are many applications involving the remote updating of data bases, perhaps in addition to accessing the data. Airline reservation systems, automatic teller machines, inventory control systems, automated order entry systems, and word processing with a set of geographically distributed authors provide a number of examples. Weather tracking systems and military early warning systems are large-scale examples. In general, for applications of this type, there are many geographically separated points at which data enter the system and often many geographically separated points at which outputs are required. Whether the inputs are processed and stored at one point or processed and stored at many points, there is a need for a network to collect the inputs and disseminate the outputs. In any data base with multiple users there is a problem maintaining consistency (e.g., two users of an airline reservation system might sell the same seat on some flight). In geographically distributed systems these problems are particularly acute because of the networking delays.

- 26- Networking is needed -----.
- 1) when the data processing and storage is needed at one point or many points
 - 2) for collection of inputs only
 - 3) for distribution of outputs only
 - 4) when the inputs are processed and stored at one point only
- 27- Many applications are centered on remote accessing of data bases -----.
- 1) and remote accessing of central storage facilities, but not so much on uploading of data bases remotely
 - 2) but not on remote accessing of central storage facilities
 - 3) but not so much on its updating
 - 4) and its remote updating
- 28- Remote updating of data bases are needed -----.
- 1) mainly in small-scale cases
 - 2) both in small-scale and in large-scale cases
 - 3) mostly in large-scale cases
 - 4) neither in small-scale nor in large-scale cases
- 29- For data bases which are accessed by many users remotely, maintaining consistency -----.
- 1) is not a problem when networking delays are not present
 - 2) is a problem and is sever when networking delays are present
 - 3) is not a major issue for geographically distributed systems
 - 4) is a minute problem when the systems are distributed diversely because of the networking delays
- 30- When a data base is changed frequently, a reasonable approach is to -----.
- 1) have multiple sites for the data base
 - 2) store the data base at every remote site for its access
 - 3) communicate between the remote sites and a central data base
 - 4) have alternative communication links to the remote sites

-۲۱ در بسط عبارت $(1 - \frac{x}{2} + \frac{1}{\sqrt{x}})^k$ کدام است؟

$\frac{77}{4} (2)$

$\frac{7}{12} (4)$

$-\frac{7}{8} (1)$

$\frac{77}{24} (3)$

-۲۲ از معادله $(1+ix)^k = (1-ix)^k$ مقدار x کدام است؟ ($k=0,1,2,3,4$)

$\cos \frac{k\pi}{5} (2)$

$\cot g \frac{k\pi}{5} (4)$

$\sin \frac{k\pi}{5} (1)$

$\operatorname{tg} \frac{k\pi}{5} (3)$

-۲۳ اندازه مشتق $\operatorname{tg}^{-1}(\sinh x)$ به ازای $x = \ln 2$ کدام است؟

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

$\frac{5}{3} (4)$

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

$\frac{5}{4} (3)$

-۲۴ $\lim_{x \rightarrow 0} (f(x))^{g(x)} = e^k$ و $g(x) = \cot g^k x$ و $f(x) = \cos x - \frac{1}{2} x \sin x$ اگر آنگاه K کدام است؟

$\frac{1}{12} (2)$

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

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

$\frac{1}{8} (3)$

-۲۵ $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{p=1}^n (x + \frac{p}{n})$ آنگاه $\int_0^2 f(x) dx$ کدام است؟

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

$4 (4)$

$2 (1)$

$3 (3)$

-۲۶ سطح محدود به منحنی $x^2 + y^2 = z$ و محور y ها و خط $z = y$ را در حول محور y ها دوران می‌دهیم حجم جسم حاصل چند برابر $\frac{\pi}{15}$ است؟

$14 (2)$

$8 (4)$

$7 (1)$

$16 (3)$

-۲۷ خط مماس بر منحنی C فصل مشترک دو رویه $x = x^2 + y^2$ و $z = x^2 + y^2$ در نقطه (۵ و ۱ و ۲) صفحه xOz را با کدام طول قطع می‌کند؟

$12 (2)$

$16 (4)$

$8 (1)$

$14 (3)$

-۲۸ مساحت محدود به نمودار به معادله‌های $y^2 - 2y = 0$ و $y^2 - 2y = x - 2y = 0$ کدام است؟

$\frac{4}{3} (2)$

$\frac{2}{3} (4)$

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

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

-۲۹ حاصل $\int_0^\infty \sqrt{x} e^{-x^2} dx$ کدام است؟

$\frac{\sqrt{\pi}}{2} (2)$

$\sqrt{\pi} (4)$

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

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



- ۴۰ - انتگرال‌های $I_2 = \int_0^\infty \frac{x dx}{\sqrt{x^4 + x^2 + 1}}$ و $I_1 = \int_0^\infty \frac{x^2 dx}{4x^4 + 25}$ از نظر همگرایی کدامند؟

- (۱) همگرا و I_2 واگرا است.
 (۲) I_1 واگرا و I_2 همگراست.
 (۳) هر دو همگرا هستند.
 (۴) هر دو واگرا هستند.

- ۴۱ - کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} e^{-\frac{1}{n}}}{n^2}$ صحیح است؟

- (۱) سری مطلقاً همگرا است.
 (۲) سری همگرای مشروط است.
 (۳) سری واگرا است.
 (۴) نوع سری مشخص نیست.

- ۴۲ - مقدار انحنای مسیر $R(t) = (2 \cos t)i + (2 \sin t)j + tk$ در هر نقطه نظیر t کدام است؟

$$\sqrt{5} \sin 2t \quad (1)$$

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

- ۴۳ - اگر $\overrightarrow{R(t)}$ یک تابع برداری مشتق‌پذیر باشد به قسمی که $|R(t)| = k$ ثابت، آنگاه:

- (۱) بردار سرعت عمود بر $R(t)$
 (۲) بردار شتاب عمود بر $R(t)$
 (۳) بردار سرعت ثابت
 (۴) بردار شتاب ثابت

- ۴۴ - تابع f مشتق‌پذیر و در رابطه $f(x) = \int_0^x \frac{(\cos t)f(t)}{1 + \sin^2 t} dt$ صدق می‌کند. $\frac{\pi}{2}$ کدام است؟

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

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

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

- ۴۵ - مقدار انتگرال $\iint_R [x+y] dx dy$ () جزء صحیح است) با شرط $1 \leq x \leq 0$ و $1 \leq y \leq 0$ کدام است؟

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

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

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

- ۴۶ - حاصل $\int_0^{\sqrt{\pi}} \int_{-y}^{\sqrt{\pi}} \sin x^2 dx dy$ کدام است؟

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

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

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

- ۴۷ - مقدار انتگرال $\int_{\overbrace{AB}} ((3x^2 y + 2xy^2 + y^3) dx + (x^3 + 2x^2 y + 3xy^2) dy$ از نقطه A به طول صفر تا نقطه B به طول ۱ بر روی منحنی

$$y = xe^{x-1} \quad (1)$$

$$e \quad (2)$$

$$e-1 \quad (3)$$

- ۴۸ - حاصل $\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(x^2+y^2)} \sin(x^2+y^2) dx dy$ کدام است؟

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

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

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

- ۴۹- اگر R ناحیه محدود به بیضی $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{9} = 1$ و dA عنصر مساحت باشد، کدام است؟

$$\frac{9\pi}{2} \quad (2)$$

$$5\pi \quad (4)$$

$$\frac{15\pi}{2} \quad (1)$$

$$9\pi \quad (3)$$

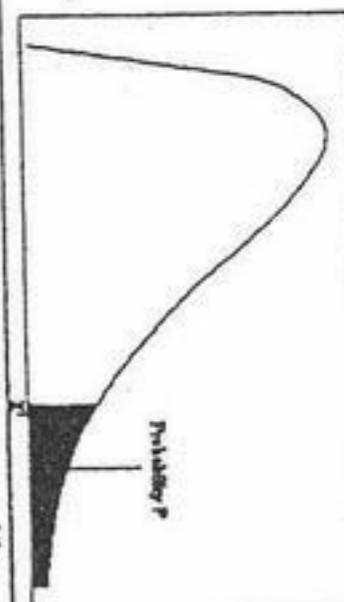
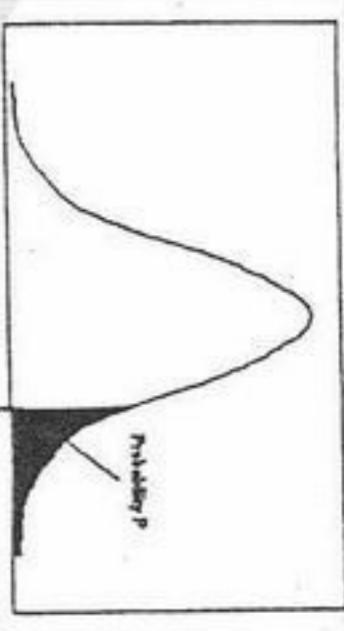
- ۵۰- اگر S مکعب مستطیلی که توسط صفحات مختصات و صفحات $x=2$ ، $y=2$ و $z=3$ محصور شده است و \bar{n} نرمال خارجی بر رویه S باشد، آنگاه انتگرال رویه‌ای $\iint_S \bar{F} \cdot \bar{n} d\sigma$ برابر است با:

$$9 \quad (2)$$

$$18 \quad (4)$$

$$6 \quad (1)$$

$$12 \quad (3)$$



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	.9065	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1,4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9316	.9339
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	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916	.9919
2,4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9934	.9936	.9938
2,5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9951	.9952	.9953
2,6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2,7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2,8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9978	.9979	.9980	.9981	.9982	.9983
2,9	.9981	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9986	.9986	.9986	.9986
3,0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9990	.9990	.9990
3,1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993	.9993
3,2	.9993	.9993	.9994	.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

مقدار بحراني توزيع χ^2

df	.10	.05	.025	.01	.005
1	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66
2	0,010	0,0201	0,0506	0,1025	0,2777
3	0,071	0,1148	0,2158	0,3518	0,7847
4	0,206	0,2971	0,4844	0,7107	0,9877
5	0,411	0,5543	0,8312	1,1454	1,1070
6	0,675	0,8720	1,2373	1,6353	1,2591
7	1,415	1,895	2,447	3,143	1,4067
8	1,344	1,6465	2,1797	2,7326	1,5344
9	1,734	2,0879	2,7003	3,3251	1,6918
10	1,372	1,812	2,228	2,764	1,1697
11	1,363	1,796	2,201	2,718	1,1066
12	1,356	1,782	2,179	2,681	1,0553
13	1,350	1,771	2,160	2,650	1,0122
14	1,345	1,761	2,145	2,624	9,977
15	1,341	1,753	2,131	2,602	9,947
16	1,337	1,746	2,120	2,583	9,916
17	1,333	1,740	2,110	2,567	9,885
18	1,330	1,734	2,101	2,552	9,854
19	1,328	1,729	2,093	2,539	9,824
20	1,325	1,725	2,086	2,528	9,794
21	1,323	1,721	2,080	2,518	9,764
22	1,321	1,717	2,074	2,508	9,734
23	1,319	1,714	2,069	2,500	9,704
24	1,318	1,711	2,064	2,492	9,674
25	1,316	1,708	2,060	2,485	9,644
26	1,315	1,706	2,056	2,479	9,614
27	1,314	1,703	2,052	2,473	9,584
28	1,313	1,701	2,048	2,467	9,554
29	1,312	1,699	2,045	2,462	9,524
30	1,311	1,697	2,043	2,457	9,494

مقدار بحراني توزيع كاري

df	.995	.990	.975	.950	.90	.05	.025	.01	.005
1	4E-5	0,0001	0,0009	0,0039	3,8414	5,0238	6,6349	7,879	10,596
2	0,010	0,0201	0,0506	0,1025	5,9914	7,3777	9,2103	12,838	16,860
3	0,071	0,1148	0,2158	0,3518	7,8147	9,3484	11,344	14,860	16,749
4	0,206	0,2971	0,4844	0,7107	9,4877	11,143	13,276	15,086	16,749
5	0,411	0,5543	0,8312	1,1454	11,070	12,832	14,449	18,547	20,090
6	0,675	0,8720	1,2373						

عدد ۵۵۱۲۵ چند مقسوم علیه دارد؟

۱۰ (۲)

۳۶ (۴)

۷ (۱)

۱۲ (۳)

-۵ تعداد عیب‌هایی که در فرآیند تولید یک تلویزیون وجود دارد از توزیع پواسن با میانگین ۳ عیب پیروی می‌کند. احتمال اینکه پنجمین تلویزیون تولیدی اولین تلویزیون معیوب باشد چقدر است؟

 $(1-e^{-3})^5$ (۲) e^{-15} (۴) $e^{-12}(1-e^{-3})$ (۱) e^{-12} (۳)

-۵۳ سکه‌ای سالم و سکه‌ای ناسالم داریم که احتمال آمدن شیر با آن $\frac{3}{4}$ است. یکی از دو سکه را به تصادف انتخاب و آن را ۶ بار پرتاب می‌کنیم. اگر ۴ بار شیر بباید، احتمال اینکه سکه سالم را در دست داشته باشیم، تقریباً کدام است؟

۰/۴۴ (۲)

۰/۳۲ (۴)

۰/۴۸ (۱)

۰/۳۶ (۳)

-۵۴ فرض کنید X یک متغیر تصادفی با تابع چگالی احتمال زیر باشد:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاهای} \end{cases}$$

میانه X کدام است؟ $\sqrt{\frac{1}{2}}$ (۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}a$ (۳) $\sqrt[3]{2}$ (۲) $\sqrt[3]{\frac{2}{3}}a$ (۴)-۵۵ اگر $(X \sim N(0,1))$ ، مقدار $E(e^{-X^2})$ کدام است؟ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (۴) $\sqrt{3}$ (۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (۳)

-۵۶ اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع دو جمله‌ای با پارامترهای $P(X > 55) = 0.45$ باشد، مقدار تقریبی $P(X > 50)$ کدام است؟

۰/۶۳۱۸ (۲)

۰/۶۸۶۲ (۴)

۰/۶۱۳۸ (۱)

۰/۶۸۲۶ (۳)

-۵۷ فرض کنید که $[x]$ جزء صحیح عدد حقیقی x باشد. اگر X دارای توزیع یکنواخت بر بازه $[100, 101]$ باشد، امید ریاضی $E[X]$ کدام است؟

۵۰ (۲)

۵۱ (۴)

۲۵ (۱)

۵۰/۵ (۳)

-۵۸ فرض کنید که X_1, X_2, \dots, X_n نمونه‌ای تصادفی از جامعه‌ای با تابع چگالی احتمال $f(x) = \begin{cases} e^{-(x-\theta)} & , x \geq \theta \\ 0 & , \text{سایر جاهای} \end{cases}$ باشد. اگر

$\hat{\theta}$ نمایانگر برآورده θ به روش گشتاوری و $\hat{\theta}$ برآورده θ به روش حداقل درستنمایی (MLE) باشد، $(\hat{\theta}, \hat{\theta})$ کدام است؟

$$(\bar{X}-1, X_{(n)}) \quad (2)$$

$$(\bar{X}-1, X_{(1)}) \quad (4)$$

$$(\bar{X}+1, X_{(n)}) \quad (1)$$

$$(\bar{X}+1, X_{(1)}) \quad (3)$$

-۵۹ فرض کنید X_1, X_2, \dots, X_n نمونه‌ای تصادفی از جامعه‌ای با تابع چگالی احتمال $f(x) = \begin{cases} (\theta+1)x^\theta & , 0 < x < 1 \\ 0 & , \text{سایر جاهای} \end{cases}$ که در آن

$$\left(\bar{\ln x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln x_i \right)$$

$$-\frac{1}{\bar{\ln x}} + 1 \quad (2)$$

$$-\frac{1}{\bar{\ln x}} - 1 \quad (4)$$

$$-\frac{1}{\bar{\ln x}} \quad (1)$$

$$-\frac{1}{\bar{\ln x}} - 1 \quad (3)$$

-۶۰ فرض کنید X_1, X_2, \dots, X_{10} نمونه تصادفی از جامعه برنولی با پارامتر $\theta = \frac{1}{2}$ باشد و علاقمند به آزمون $H_0 : \theta = \frac{2}{3}$ در برابر $H_1 : \theta = \frac{1}{3}$ باشیم.

اگر ناحیه بحرانی آزمون باشد، احتمال خطای نوع اول تقریباً کدام است؟

$$0/05 \quad (2)$$

$$0/15 \quad (4)$$

$$0/01 \quad (1)$$

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



-۶ تابع زیر به منظور کپی کردن رشته‌ها در یکدیگر نوشته شده است. فرض کنید `strlen` تابعی مفروض است که طول یک رشته را باز می‌گرداند.

خروجی برنامه زیر گدام است؟

```
Void strcpy (char *dest, char *src){
    int i = strlen(src);
    while (i >= 0){
        dest[i] = src[i];
        --i;
    }
}

main(){
    char A[] = "ABC";
    strcpy(A, A + 1);
    cout << A;
}
```

BC (۱)

BCC (۲)

CCC (۳)

(۴) رشته تهی ""

-۷

-۶۲ خروجی تکه برنامه زیر چیست؟

```
int a = 0;
while(a <= 3)
{ printf("%5", (a = 2)? "1*":"2*");
  a += 2;
}
```

1* (۱)

2*1* (۲)

2*1*2* (۳)

(۴) برنامه اعلام خطای کند.

-۶۳

-۶۳ در قطعه برنامه زیر می‌خواهیم قطر اصلی ماتریس A^2 محاسبه و بر روی قطر اصلی ماتریس A نوشته شود. چه عبارتی باید در خط (۵) نوشته شود؟

```
1-for (i = 0; i < N; ++i){
2-    A[i][i]*=A[i][i];
3-    for(j = 0; j < N; ++j){
4-        t = A[i][j]*A[j][i];
5-        -----
6-    }
7-}
```

A[i][i]+=t; (۱)

A[j][j]+=t; (۲)

A[i][j]+=t; (۳)

(۴) هر دو دستور باهم , A[j][j]+=t;

-۶۴

-۶۴ در پایان الگوریتم زیر مقدار t چقدر است؟

```
P()
{
    int t = 1;
    for(int i = 1; i <= m; i++)
        for(int j = 1; j < a[i]; j++)
            t = t * 1;
}
```

۱ (۱)

$\sum_{i=1}^m a[i]$ (۲)

a[m]! (۳)

$\sum_{i=1}^m a[i]!$ (۴)

-۶۵ فرمول بازگشته الگوریتم پیدا کردن عدد فیبونچی به صورت بازگشته برابر است با:

$$F(n-1) = F(n-1) * F(n-2) \quad (۲)$$

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2) \quad (۱)$$

$$F(n-1) = F(n-2) + F(n-3) \quad (۴)$$

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2) + \theta(1) \quad (۳)$$

-۶۶ خروجی برنامه زیر چه می‌باشد؟

P(int n)

```
{
    if(n == 1) return(1);
    else return(n + P(n - 1));
}
```

$$\frac{n(n-1)}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{n(n+1)}{2} \quad (۲)$$

$$n^2 \quad (۳)$$

$$n! \quad (۴)$$

-۶۷ تابع زیر کدام را به دست می‌آورد؟

int func(int a,int b)

```
{
    if (a < b) return 0;
    else return func(a - b,b)+1;
}
```

$$b \cdot m \cdot a \quad (۱)$$

(۲) باقیمانده تقسیم b بر a

$$\frac{a}{b} \quad (۳)$$

(۴) باقیمانده تقسیم a بر b

-۶۸ برنامه زیر به منظور محاسبه تقریبی عدد e نوشته شده است. این برنامه تا یکصد جمله اول سری $\dots + \frac{1}{n!} + \dots + \frac{1}{2!} + \frac{1}{1!} + 1$ را

محاسبه می‌کند. گدام مشکل ممکن است در حین اجرای برنامه بروز کند؟

main() {

```

double e,f;
e = f = 1.0;
for(int n = 1; n < 100; ++n){
    f /= n;
    e += f;
}
cout << e;
}
```

(۱) خطای Number overflow به دلیل محاسبه $(n!)$ برای اعداد بزرگ

(۲) خطای round-off به دلیل محاسبه $\frac{1}{n!}$ برای اعداد بزرگ

(۳) اشتباه برنامه در آن است که حاصل تقسیم بر اعداد صحیح، عدد صحیح است و n باید از نوع double باشد.

(۴) برنامه صحیح است و در اجرای آن نیز هیچگونه خطایی بروز نمی‌کند.

-۶

در کدام خط برنامه زیر خطأ وجود دارد؟ چرا؟

```

1- class A{
2-   public :
3-     int x;
4-   private :
5-     void f(int w){x = w;}
6- };
7- class B :private A{
8-   public :
9-     int g(){
10-       f(5);
11-       return x;
12-     }
13- };

```

- (۱) در خط (۵) چون تابع `private` به اعضاء داده‌ای کلاس دسترسی ندارد.
- (۲) در خط (۷) چون چنین نحوه تعریفی برای کلاس‌ها در زبان `C++` وجود ندارد.
- (۳) در خط (۱۰) چون کلاس `B` به تابع `f` دسترسی ندارد.
- (۴) در خط (۱۱) چون کلاس `B` به داده `X` دسترسی ندارد.

-۷۰

در یک الگوریتم، چند مرحله اول از پیچیدگی $O(n)$ ، چند مرحله بعدی از پیچیدگی $O(n^4)$ و چند مرحله آخر از پیچیدگی $O(n^2)$ است. پیچیدگی کل الگوریتم چقدر است؟ $O(n^7)$ (۴) $O(n^4)$ (۳) $O(n^3)$ (۲) $O(n)$ (۱)

-۷۱ از راست بودن گزاره‌های $q \wedge r \rightarrow s \vee t$ ، $p \rightarrow r \wedge q$ و $s \sim r$ کدام گزاره نتیجه می‌دهد؟

F (۲) T (۱)

$q \wedge \sim t$ (۴) $q \wedge t$ (۳)

-۷۲ فرض کنیم:

$$P(x) \equiv x \text{ عدد اول است.}$$

$$Q(x) \equiv x - 2 \text{ عدد اول هستند.}$$

یا

$x + 2$ عدد اول هستند.

را به این شکل بیان می‌کنند که x متعلق به یک جفت دوقلوی اول است. گزاره « هیچ عدد اول بزرگتر از 10^6 ، عضو یک جفت دوقلوی اول نیست» به کدام شکل قابل نمایش است؟ (توجه: \neg یعنی نقیض گزاره $Q(x)$)

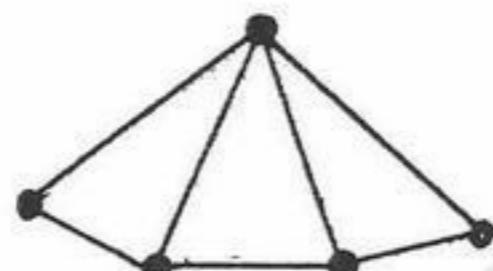
$$\exists x(P(x) \rightarrow x < 10^6 \wedge Q(x)) \quad (۲)$$

$$\forall x((P(x) \wedge Q(x)) \rightarrow x > 10^6) \quad (۴)$$

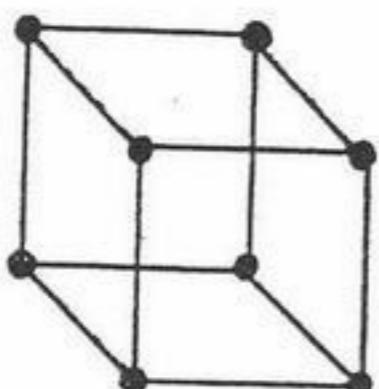
$$\forall x(P(x) \wedge x > 10^6 \rightarrow \neg Q(x)) \quad (۱)$$

$$\exists x(x > 10^6 \vee \neg Q(x)) \rightarrow P(x) \quad (۳)$$

-۷۳ تعداد زیردرخت‌های فرآیند گراف روبرو برابر است با:



- ۲۱ (۱)
۲۳ (۲)
۲۵ (۳)
۳۵ (۴)



-۷۴ تعداد تطابق‌های کامل در مکعب سه بعدی برابر است با:

- ۶ (۱)
۹ (۲)
۱۲ (۳)
۲۴ (۴)

-۷۵ تاسی را ۱۳ بار می‌ریزیم تعداد حالت‌هایی که مجموع شماره‌های ظاهر شده برابر ۴۰ باشد برابر با ضریب x^{27} کدام تابع زیر است؟

$$(1-x)^{13}(1-x^6)^{13}(1-x^9)^{13} \quad (۱)$$

$$\left(\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x)^n}{(n+1)!} \right)^{13} \quad (۴)$$

$$(e^x - 1)^{13} \quad (۳)$$

-۷۶ ۱۰ کارت و جعبه با شماره ۰ تا ۹ موجود است. به چند طریق می‌توان کارت‌ها را در جعبه‌ها قرار داد به طوری که در هر جعبه دقیقاً یک کارت و هیچ کارت با شماره زوج در جعبه با شماره یکسان با خودش قرار نگیرد؟

$$5! \sum_{i=0}^5 (-1)^i \binom{5}{i} (5-i)! \quad (۲)$$

$$\sum_{i=0}^5 (-1)^i \binom{5}{i} (10-i)! \quad (۴)$$

$$\sum_{i=0}^5 (-1)^i \binom{10}{i} (5-i)! \quad (۱)$$

$$\sum_{i=0}^{10} (-1)^i \binom{10}{i} (10-i)! \quad (۳)$$

- ۷۷ از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 29\}$ به چند طریق می‌توان سه عدد انتخاب نمود که مجموعشان بر ۳ تقسیم‌پذیر باشد؟
- ۱۲۲۲ (۲) ۱۲۲۱ (۱)
۱۲۲۴ (۴) ۱۲۲۳ (۳)

- ۷۸ رابطه بازگشتی $a_n = \frac{a_{n-1}^2}{a_{n-2}}$ را با شرایط اولیه $a_0 = 1$ و $a_1 = 2$ در نظر بگیرید. a_{15} کدام است؟
- ۲۱۵ (۲) ۲۱۴ (۱)
۲۳۰ (۴) F_{15} (۳) (که F_n دنباله فیبوناچی می‌باشد.)

- ۷۹ تعداد اعداد n رقمی با ارقام، ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ که در آنها هیچگاه رقم ۵ در سمت راست ۴ قرار نگیرد را a_n می‌نامیم در این صورت:
- $a_n = 5a_{n-1} - a_{n-2}$ (۲) $a_n = 5a_{n-1} + a_{n-2}$ (۱)
 $a_n = 4a_{n-1} + 4^{n-1}$ (۴) (۳)

- ۸۰ مجموعه رئوس گراف G تمام زیرمجموعه‌های مجموعه سه عنصری $\{a, b, c\}$ است که رأس A به B وصل است. اگر و فقط اگر اندازه تفاضل متقارن $|A \Delta B| = 1$ کدام گزاره نادرست است؟
- (۱) G اوبلی نیست.
(۲) G سه منظم است.
(۳) G هامیلتونی است.

- ۸۱ گراف G روی مجموعه رئوس $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ به این صورت ساخته شده است که $\{X, Y\}$ یا G است، اگر و تنها اگر $x - y$ به پیمانه ۲ یکی از اعضای $\{2, 3, 4, 5\}$ باشد. کدام گزاره نادرست است؟
- (۱) G گراف دو بخشی است.
(۲) گرافی ۴ - منظم است.
(۳) گرافی همبند است.

- ۸۲ در گرافی ۳ - منظم n رأسی و m یالی داریم $2m + 6n = 90$ در این صورت تعداد رئوس برابر است با:
- ۶ (۱) ۱۰ (۳)
۸ (۲) ۱۲ (۴)

- ۸۳ اگر G گرافی ۱۳۸۶ رأسی باشد و دو رأس u و v موجود باشند که فاصله‌شان ۱۳۸۵ باشد در این صورت تعداد یال‌های G برابر است با:
- ۱۳۸۵ (۱) ۱۳۸۷ (۳)
۱۳۸۶ (۲) ۱۳۸۸ (۴)

- ۸۴ اگر G گرافی ساده ۱۳۸۵ رأسی باشد و $\Delta(G) = 1382$ کدام گزاره صحیح است؟ (توجه، \overline{G} مکمل گراف G است. Δ بزرگترین درجه رأس گراف می‌باشد.)
- (۱) G ناهمبند است.
(۲) G مسطح است.
(۳) گرافی همیلتونی نمی‌باشد.

- ۸۵ تعداد روابط هم ارزی روی مجموعه $\{1, 2, 3, 4\}$ که حداقل ۲ کلاس هم ارزی دارند برابر است با:
- ۶ (۱) ۹ (۳)
۷ (۲) ۱۴ (۴)

-۸۶

فرض کنید $P \neq NP$ است. کدام یک از مسائل زیر در زمان چند جمله‌ای حل می‌شود؟

A - یافتن طولانی‌ترین مسیر ساده در یک گراف غیر جهت‌دار

B - یافتن کوتاه‌ترین مسیر ساده در یک گراف غیر جهت‌دار

C - یافتن تمام درختان فراغیر (spanning) در یک گراف غیر جهت‌دار

C, B و A (۴)

C, B (۳)

B و A (۲)

B (۱)

-۸۷

با توجه به قطعه برنامه زیر کدام گزینه صحیح است؟

$y = m ; i = n ; x = ;$

while ($i \neq 0$) {

if $\left\lfloor \frac{i}{2} \right\rfloor \neq i$ then $x = x * y;$

$y = y * y;$

$i = \left\lfloor \frac{i}{2} \right\rfloor;$

}

$x = m^n$ (۱)

$y = m^n$ (۲)

$m = y^n$ (۳)

$m = x^n$ (۴)

-۸۸ - برای سه ماتریس با ابعاد زیر

	ستون	سطر
N_1	m	n
N_2	n	p
N_3	p	q

اگر بخواهیم تعداد ضرب‌های $(N_1 \times N_2) \times N_3 + N_1 \times (N_2 \times N_3)$ یکسان باشد باید:

$$\frac{1}{m} - \frac{1}{n} = \frac{1}{q} - \frac{1}{p} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{1}{q} + \frac{1}{p} \quad (۳)$$

$m = n$ یا $p = q$ یا $m = n = p = q$ باشد. (۲)

-۸۹

محاسبه مجموع \sqrt{n} کوچکترین عناصر در یک آرایه نامرتب به طول n دارای پیچیدگی کدام است؟

$O(n \lg n)$ (۴)

$O(n\sqrt{n})$ (۳)

$O(n)$ (۲)

$O(\sqrt{n})$ (۱)

-۹۰ - خروجی الگوریتم زیر برای یک درخت باینری

```
void RCO(ptr p){
    if(p!= Null)
        print (p → Data);
        RCO(p → right);
        RCO(p → left);
}
```

معادل کدام یک از پیمایش‌های زیر می‌باشد؟

۴) معادل هیچ پیمایشی نمی‌باشد.

reverse postorder (۳)

reverse preorder (۲)

Inorder (۱)

-۹۱

معادل $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n - 1$ این فرمول بازگشتی دقیقاً زمان Mergesort را در کدام حالت می‌باشد؟

۴) بهترین و میانگین

۳) در همه حالت

۲) بهترین حالت

-۹۲

-۹۲ - در گراف $G = (V, E)$ اگر وزن بعضی از یال‌ها منفی باشد برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر بین دو رأس s و t به تمام وزن یال‌ها مقدار ثابت c اضافه کنیم به طوری که وزن تمام یال‌های منفی مثبت شود در آن صورت الگوریتم Dijkstra

۱) کوتاه‌ترین مسیر بین t, s را محاسبه می‌کند.

۲) کوتاه‌ترین مسیر بین s, t را محاسبه نمی‌کند.

۳) کوتاه‌ترین مسیر بین s, t را محاسبه می‌کند فقط در صورتی که گراف مذکور G دور منفی باشد.

۴) فقط در صورتی که گراف مذکور G دور منفی نداشته باشد کوتاه‌ترین مسیر بین s, t حاصل می‌شود.

-۹۳ در گراف وزن دار $G = (V, E)$ که w_e وزن یال e می‌باشد اگر درخت فراگیر مینیمم این گراف $\sum_{e \in T} w_e$ را مینیمم می‌کند در آن

صورت الزاماً $\sum_{e \in T} w_e^2$ نیز مینیمم می‌گردد و بلعکس. گزاره بالا صحیح است یا نادرست؟

(۲) بله

(۳) فقط برای گراف‌های بدون دور صحیح است.

-۹۴ تعداد حالات پرانتیزگذاری کامل عبارت مقابله با: $(a+b)^c - \frac{d}{e}$

42 (۴)

14 (۳)

5 (۲)

3 (۱)

-۹۵ کدام گزاره نادرست است؟

(۱) الگوریتم DFS از استک استفاده می‌کند.

(۲) الگوریتم DFS برای پیدا کردن Topological sort استفاده می‌شود.

(۳) پیچیدگی زمان الگوریتم DFS در یک گراف سریع‌تر از BFS است.

(۴) در الگوریتم DFS یک گراف اگر Backedge وجود نداشته باشد گراف بدون دور است.

-۹۶ اگر n عنصر نا مرتب داشته باشیم می‌توان k عنصر بعد از median را به صورت مرتب در پیچیدگی زمانی زیر چاپ کرد.

$O(n+klgn)$ (۴)

$O(n+klgk)$ (۳)

$O(klgn)$ (۲)

$O(kn)$ (۱)

-۹۷ در یک آرایه دلخواه با ۱۲ عنصر چند مقایسه حداقل نیاز می‌باشد تا این آرایه تبدیل به یک min-heap شود؟

18 (۴)

12 (۳)

10 (۲)

6 (۱)

-۹۸ جواب تابع بازگشتی زیر کدام است؟

$$T(n) = 100T\left(\frac{n}{99}\right) + \lg(n!)$$

$$T(n) = \theta(n \lg^2 n)$$

$$T(n) = \theta(n \lg n)$$

$$T(n) = \theta(n^{\lg_{99}^{100}})$$

$$T(n) = \theta(n^2)$$

-۹۹ اگر $A_{n \times m}$ یک ماتریس Sparse با r_A عنصر غیر صفر باشد، و $B_{n \times m}$ نیز یک ماتریس sparse دیگر با r_B عنصر غیر صفر باشد در آن صورت الگوریتم جمع این دو ماتریس در بهترین حالت دارای پیچیدگی زیر می‌باشد؟

$$O(nm+r_A r_B)$$

$$O(n+m+r_A+r_B)$$

$$O(n+m)$$

$$O(nm)$$

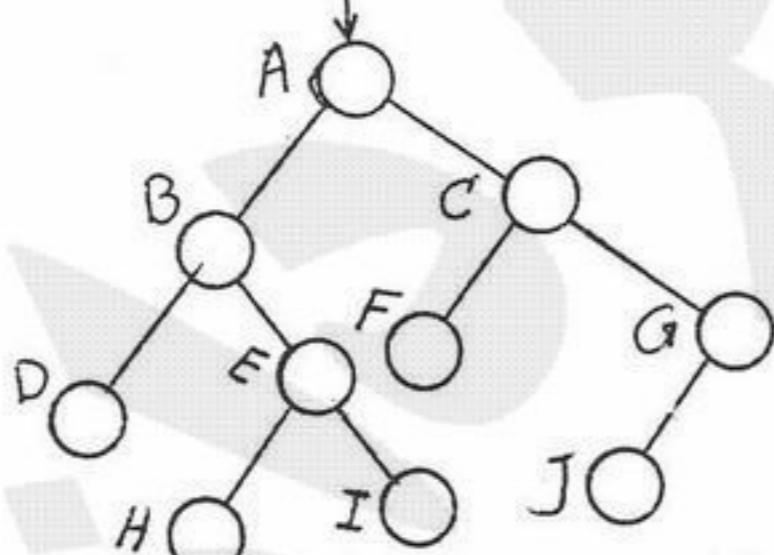
-۱۰۰ اگر T یک درخت جستجو باینری به صورت زیر باشد که در هر گره آن یک عدد صحیح ذخیره شده است چهارمین کوچکترین عنصر آن در کدام گره قرار دارد؟

D (۱)

I (۲)

H (۳)

E (۴)



-۱۱۲- دو پردازنده P_1 و P_2 با دستورات مشابه وجود دارند. P_1 دارای یک pipeline ۵ مرحله‌ای است و clock cycle آن ۱۰ نانوثانیه است و P_2 دارای یک ۷ مرحله‌ای است و clock cycle آن ۷.۵ نانوثانیه است. گدام یک از جملات زیر درست است؟

الف - P_2 مراکزیمم through put بیهتری دارد.

ب - برنامه‌ها روی P_2 همیشه سریع‌تر از P_1 است.

ج - اجرای یک دستور در P_2 سریع‌تر از P_1 است.

(۱) الف، ب و ج

(۲) الف و ب

(۳) الف و ج

(۴) الف

-۱۱۳- در یک سیستم pipeline با ۴ مرحله EX, IF, ID و WB، در اجرای دو دستور زیر چند دستور NOP بین آنها باید اضافه شود که دیگر CPU احتیاجی به ایجاد تأخیر در هنگام اجرا نداشته باشد؟

Mov R1,10

Mov R2,R1

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

-۱۱۴- در یک سیستم که از یک cache محدود استفاده می‌کند گدام یک از حلقه‌های زیر که با زبان C نوشته شده سریع‌تر اجرا می‌شود؟

Loop a :

```
int x[n][m];
for(i = 0; i < n; i++)
    for(j = 0; j < m; j++)
        x[i][j] = x[i][j]+1;
```

Loop b :

```
int x[n][m];
for(j = 0; j < m; j++)
    for(i = 0; i < n; i++)
        x[i][j] = x[i][j]+1;
```

Loop a (۲)

Loop b (۱)

(۴) نمی‌توان راجع به آن نظر داد.

(۳) هر دو مشابه هم اجرا می‌شوند.

-۱۱۵- عبارت بولین معادل جدول صحت زیر چیست? (X نشان دهنده don't care است).

a	b	c
0	X	1
1	0	0
X	1	0

$$c = \bar{a} \cdot b \quad (1)$$

(۲) این جدول صحت غلط است.

$$c = \bar{b} \quad (3)$$

$$c = \bar{a} \quad (4)$$

در سؤال‌های ۱۱۶ تا ۱۳۰ نماد λ نشان دهنده کلمه پوج به طول صفر است

$$116 - \text{اگر } L \subseteq \Sigma^* \text{ داده شده باشد، شرط } L \cap L\Sigma^+ = \phi \text{ با کدام گزاره معادل است؟}$$

$$y, xyx^r \in L \Rightarrow y = \lambda \quad (4) \quad y, yx^r \in L \Rightarrow x = \lambda \quad (3) \quad x, xy \in L \Rightarrow y = \lambda \quad (2) \quad x, yxy \in L \Rightarrow x = \lambda \quad (1)$$

$$117 - \text{عبارت منظم } (0^* 1 1)^+ \text{ با کدام عبارت داده شده معادل است؟}$$

$$(0^* 1 1)^+ \quad (4) \quad (0 1)^* 1^+ \quad (3) \quad (0 0)^* 1^+ \quad (2) \quad (1 0)^* 0^+ \quad (1)$$

118 - کدام گزاره نادرست است؟

۱) اشتراک دو زبان منظم روی یک مجموعه الفبای مشخص حتماً منظم است.

۲) هر زبان نامنظم زیر مجموعه یک زبان منظم است.

۳) هر زبان ناتهی حتماً شامل یک زبان ناتهی و منظم است.

۴) اجتماع تعداد دلخواهی از زبان‌های منظم حتماً منظم است.

119 - اگر $L \subseteq \{0,1\}^*$ یک زبان نامنظم باشد، آنگاه:

۱) $L.L$ حتماً نامنظم است.

۲) L^* حتماً نامنظم است.

۳) برای هر زیر مجموعه متناهی $F \subseteq \{0,1\}^*$ $F \cup L$ نامنظم است.

۴) $L.L.L$ حتماً نامنظم است.

120 - برای کدام تابع $f: N \rightarrow N$ زبان $\{0,1\}^*$ منظم نیست؟

$$f(n) = \begin{cases} 3 & n \text{ زوج} \\ 4 & n \text{ فرد} \end{cases} \quad (2)$$

$$f(n) = \begin{cases} 2(n+1) & n \text{ زوج} \\ 2n+3 & n \text{ فرد} \end{cases} \quad (1)$$

۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح‌اند.

$$f(n) = 225 \quad (3)$$

121 - اگر $L \subseteq \{0,1\}^*$ زبان گرامر زیر باشد، کدام گزاره نادرست است؟

$$\begin{aligned} G: S &\rightarrow 00S|X \\ X &\rightarrow 11X|\lambda \end{aligned}$$

۱) L منظم است.

۳) L مستقل از متن است.

122 - کدام گزاره در مورد گرامر زیر درست است؟

$$G: S \rightarrow SS|(S)|\lambda$$

۱) G با گرامر $[G': S \rightarrow S(SS)|\lambda]$ معادل است.

۴) زبان G منظم است.

۱) G' با گرامر $[G': S \rightarrow S(S)|\lambda]$ معادل است.

۳) زبان G مستقل از متن نیست.

123 - کدام گزاره نادرست است؟

۱) برای یک گرامر مستقل از متن داده شده تشخیص اینکه زبان این گرامر تهی است یا نه یک مسئله تصمیم پذیر است.

۲) هر زبان مستقل از متن دارای یک گرامر به فرم زبان چامسکی است.

۳) برای هر ماشین PDA و هر کلمه داده شده W ، مائنین در محاسبه W لزوماً متوقف نمی‌شود.

۴) هر زبانی که توسط یک گرامر تولید شود حتماً زبان متناظر با یک ماشین تورینگ است.

124 - اگر $L^c = \{0^n 1^n 0^n / n \in N\}$ آنگاه:

۱) L^c مستقل از متن است.

۳) L^c منظم است.

۲) L^c منظم است.

۴) L^c و L مستقل از متن هستند.

- ۱۲۵- کدام گزاره در مورد گرامر زیر نادرست است؟

$$\begin{aligned} G : \quad S &\rightarrow \circ S | S X | \lambda \\ SX &\rightarrow S \end{aligned}$$

(۱) گرامر G' با فرم نرمال چامسکی وجود دارد که زبان آن $\{\lambda\} - L(G)$ باشد.

(۲) یک گرامر مستقل از متن نیست ولی زبان G مستقل از متن است.

(۳) یک PDA که زبانش با زبان G مساوی باشد وجود دارد.

(۴) یک گرامر مستقل از متن است و زبان G هم مستقل از متن است.

- ۱۲۶- کدام گزاره درست است؟

(۱) هر زبان مستقل از متن L دارای یک PDA متناظر است که برای هر $w \notin L$ در Loop نامتناهی می‌افتد.

(۲) هر PDA دارای یک PDA معادل و بدون انتقال بلاذرنگ (λ -transition) است.

(۳) هر گرامر مستقل از متن دارای یک گرامر مستقل از متن معادل بدون قانون از نوع $\lambda \rightarrow X$ است.

(۴) هر زبان مستقل از متن دارای یک PDA متناظر با پشته (Stack) متناهی است.

- ۱۲۷- اگر B و A دو مجموعه بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) و C, D دو مجموعه تصمیم پذیر (decidable) باشند، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $A \cap C^c$ ، لزوماً تصمیم پذیر است.

(۲) $A \cap B^c$ ، لزوماً بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) است.

(۳) $C \cap D^c$ ، لزوماً تصمیم پذیر است.

(۴) $C \cap A^c$ ، لزوماً بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) است.

- ۱۲۸- کدام گزاره درست است؟

(۱) هر مجموعه تصمیم پذیر، توسط یک PDA پذیرفته می‌شود.

(۲) هر مجموعه بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) توسط یک DFA پذیرفته می‌شود.

(۳) ماشین تورینگ وجود دارد، که به ازاء هر ورودی، خروجی ندارد، و به ازاء هیچ ورودی نیز در loop نمی‌افتد.

(۴) هر زبانی که توسط یک ماشین تورینگ پذیرفته شود، تصمیم پذیر است.

- ۱۲۹- اگر N مجموعه اعداد طبیعی باشد، کدام گزاره نادرست است؟

(۱) تعداد زیر مجموعه‌های شمارای بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) شمارا است.

(۲) تعداد زیر مجموعه‌های شمارای N شمارا است.

(۳) مجموعه اعداد اول تصمیم پذیر است.

(۴) هر مجموعه تصمیم پذیر، بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) است.

- ۱۳۰- اگر $<., >$ یک کودینگ ماشین‌های تورینگ باشد، آنگاه در مورد زبان $\{T \mid T \in L(T)\}$ کدام گزاره درست است؟

(۱) L بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) و تصمیم پذیر است.

(۲) L بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) هست ولی تصمیم پذیر نیست.

(۳) L بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) و تصمیم پذیر نیست.

(۴) L بازگشتی شمارش پذیر (r.e.) نیست ولی تصمیم پذیر هست.

-۱۳۱ برای محاسبه $P = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ ، قدمهای زیر را در نظر بگیرید:

```

P := 1;
for i := k+1 till n do
    P = P * ?
end

```

گزینه درست به جای علامت ? را انتخاب کنید.

$$\frac{i}{(i-k)} \quad (2)$$

$$\frac{i}{(i+1)} \quad (4)$$

$$\frac{i}{(n-i)} \quad (1)$$

$$\frac{(n-i)}{(i-k)} \quad (3)$$

-۱۳۲ در یک دستگاه ممیز شناور نرمال شده برای نمایش اعداد حقیقی در مبنای ۲ با ۴ رقم مانیس با روش گرد کردن فاصله بین عدد ۱۶ و نزدیکترین عدد قابل نمایش بزرگتر از ۱۶ چقدر است؟

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

$$2 \quad (4)$$

$$\frac{1}{16} \quad (1)$$

$$1 \quad (3)$$

-۱۳۳ مقدار محاسبه شده برای $D = \frac{f(a+h) - f(a-h)}{2h}$ در یک ماشین محاسبه با روند عدد یک برابر 10^{-3} ، به ازای مقادیر $|h|$ کوچکتر از برابر صفر است.

$$10^{-2} \quad (2)$$

$$10^{-3} |a| + 10^{-3} \quad (4)$$

$$10^{-3} \quad (1)$$

$$10^{-3} |a| \quad (3)$$

-۱۳۴ فرض کنید $f(x)$ یک چند جمله‌ای از درجه n ، n زوج، و $i = 0, 1, \dots, n$ است. در این صورت $f(x)$ معادل است با:

$$p(x) \quad (2)$$

$$p'(x) \quad (4)$$

$$\frac{p(x)}{2} \quad (1)$$

$$2p(x) \quad (3)$$

-۱۳۵ فرض کنید دستگاه معادلات خطی $AX = b$ با روش حذفی گوس و محورگزینی سطري به وسیله یک کامپیوتر که در آن روند عدد یک برابر 10^{10} است، حل شود. اگر $\|A\|_1 \approx 10^{10} \approx \|A^{-1}\|_1 \approx \|A\|_1 \|A^{-1}\|_1$ آنگاه اندازه (نرم) خطای نسبی جواب محاسبه شده نسبت به جواب دقیق مسئله تقریباً

برابر است با

$$10^{-16} \quad (2)$$

$$10^{-6} \quad (4)$$

$$10^{-26} \quad (1)$$

$$10^{-10} \quad (3)$$

-۱۳۶ فرض کنید ستون‌های ماتریس A ، $m \times n$ ، مستقل خطی‌اند. در این صورت مقدار $\min_X \|AX - b\|_2$ است.

۲) برابر صفر و جواب X یگانه

۴) می‌تواند غیر صفر باشد ولی جواب X یگانه

۱) غیرصفر و تعداد جواب‌های X نامتناهی

۳) برابر صفر و تعداد جواب‌های X نامتناهی

- ۱۳۷- فرض کنید Q یک ماتریس $n \times n$ ، قائم نرمال است، یعنی $AX = \lambda X$ ، $Q^T Q = I$ که در آن A ، Q^T و λ اسکالر است. در این صورت $\|Q^T AX\|_2$ برابر است با:

$$\lambda \|X\|_2 \quad (2)$$

$$\lambda \|X\|_2^2 \quad (3)$$

$$|\lambda| \|X\|_2 \quad (1)$$

$$\frac{1}{|\lambda|} \|X\|_2 \quad (3)$$

- ۱۳۸- فرض کنید $A = QR$ که در آن Q یک ماتریس قائم نرمال ($Q^T Q = I$) و R یک ماتریس بالا مثلثی وارونپذیر است. حل مسئله $\min_C \|AC - f\|_2^2$ را، که در آن f داده شده است، می‌توان با حل یک دستگاه به دست آورد.

(2) پایین مثلثی

(1) بالا مثلثی

(4) تکین (یعنی ماتریس ضرایب وارون ناپذیر)

(3) قطری

- ۱۳۹- ماتریس‌های B و $T = S^{-1}BS$ را در نظر بگیرید. فرض کنید λ و y به ترتیب مقدار و بردار ویژه مربوط به T باشند. در این صورت مقدار و بردار ویژه مربوط به B به ترتیب عبارتند از:

$$S^{-1}y \text{ و } \frac{1}{\lambda} \quad (2)$$

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

$$S^{-1}y \text{ و } \lambda \quad (1)$$

$$Sy \text{ و } \lambda \quad (3)$$

- ۱۴۰- در یک روش نصف کردن فاصله برای پیدا کردن ریشه، یک تابع پیوسته f را در فاصله $[a, b]$ در نظر بگیرید. اگر مشتق دوم f در فاصله $[a, b]$ دارای یک علامت باشد آنگاه روش نصف کردن است.

(1) به یک ریشه همگرا می‌شود اگر $f''(x) = 0$ برای برخی x در $[a, b]$.

(2) به ریشه یگانه همگرا می‌شود اگر داشته باشیم $f(a)f(b) < 0$.

(3) یقیناً به یک ریشه f در $[a, b]$ همگرا می‌شود.

(4) به یک ریشه (نه لزوماً یگانه) در فاصله $[a, b]$ همگرا می‌شود.

- ۱۴۱- روش نیوتن برای پیدا کردن یک ریشه $x^* = f(x)$ به صورت است، اگر روش به ریشه همگرا شود.

$$X_{n+1} = \frac{1}{4} \left(3X_n - \frac{1}{X_n^2} \right) \quad (2)$$

$$X_{n+1} = \frac{1}{4} \left(3X_n - \frac{1}{X_n^2} \right) \quad (4)$$

$$X_{n+1} = \frac{1}{4} \left(3X_n + \frac{1}{X_n^2} \right) \quad (1)$$

$$X_{n+1} = \frac{1}{4} \left(3X_n + \frac{1}{X_n^2} \right) \quad (3)$$

- ۱۴۲- روش اویلر را برای حل عددی معادله دیفرانسیل با شرط مرزی به صورت $y(0) = 0$ و $y'(0) = h$ به کار

گیرید. پس از دو تکرار مقدار y به دست آمده به عنوان تخمین $y(0)$ برابر است با:

$$1/625 \quad (2)$$

$$2/625 \quad (4)$$

$$0/625 \quad (1)$$

$$2 \quad (3)$$

- ۱۴۳ - تخمین انتگرال $I = \int_a^b f(x) dx$ را با یک روش نیوتن - کوتا وفقی در نظر بگیرید. می‌دانیم:

$$I = A_1 + C_m f^{(d+1)}(\theta_1) \left(\frac{b-a}{m-1} \right)^{d+2}$$

$$I = A_2 + C_m \left[f^{(d+1)}(\theta_2) \left(\frac{b-a}{m-1} \right)^{d+2} \right] \frac{1}{2^{d+1}}$$

که در آن $d, \theta_1, \theta_2 \in [a, b]$ درجه چند جمله‌ای به کار رفته در روش نیوتن - کوتا، A_1 و A_2 به ترتیب تخمین نیوتن - کوتا m نقطه‌ای روی $[a, b]$ و تخمین نیوتن - کوتا m نقطه‌ای روی دو زیر فاصله مساوی پس از تقسیم هستند. در این صورت خطای انتگرال برای A_2 یعنی $|I - A_2|$ تقریباً برابر است با:

$$\frac{|A_2|}{2^{d+1}-1} \quad (2)$$

$$\frac{|A_2 - A_1|}{2^{d+2}-1} \quad (4)$$

$$\frac{|A_2 - A_1|}{2^{d+1}-1} \quad (1)$$

$$\frac{|A_1|}{2^{d+2}-1} \quad (3)$$

- ۱۴۴ - مقدارهای W_1, W_2 و W_3 را در انتگرال گیری روش گوس به گونه‌ای بیابید که برای چند جمله‌ای‌های تا درجه دوم دقیق باشد:

$$\int_0^\pi f(x) \cos 2x dx \cong W_1 f(0) + W_2 f\left(\frac{\pi}{2}\right) + W_3 f(\pi)$$

$$-\frac{1}{\pi} [f(0) + 2f\left(\frac{\pi}{2}\right) - f(\pi)] \quad (2)$$

$$\frac{1}{3\pi} [f(0) - 2f\left(\frac{\pi}{2}\right) + f(\pi)] \quad (4)$$

$$\frac{1}{2\pi} [f(0) - 2f\left(\frac{\pi}{2}\right) + f(\pi)] \quad (1)$$

$$\frac{1}{\pi} [f(0) - 2f\left(\frac{\pi}{2}\right) + f(\pi)] \quad (3)$$

- ۱۴۵ - روش سری تیلر مرتبه ۲ (تا مشتق دوم y) را برای حل عددی معادله دیفرانسیل با شرط مرزی به صورت ۱ به کار گیرید. مقدار y_1 ، تخمین $y(0/1)$ ، به ازای $h=1/10$ برابر است با:

$$1/11 \quad (2)$$

$$1/25 \quad (4)$$

$$1/115 \quad (1)$$

$$1/12 \quad (3)$$