

کد کنترل

406

E



## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل – سال ۱۴۰۱

صبح چهارشنبه

۱۴۰۱/۰۲/۲۸



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

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

### آموزش مهندسی (کد ۱۲۹۵)

زمان پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۰

جدول مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (آمار و احتمال، معادلات دیفرانسیل و ریاضیات مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۲۰	۵۱	۷۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال‌ها به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای همه اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفان برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

## PART A: Vocabulary

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

- 1- Growing older and more decrepit appeared to be an ----- and necessary part of being human.  
1) inevitable                      2) intangible                      3) unforeseeable                      4) unsentimental
- 2- I don't really think I'd have the ----- to finish a marathon!  
1) concern                      2) candor                      3) endurance                      4) autonomy
- 3- Her marriage started to improve once her husband finally ----- he had an anger problem and began to take counseling.  
1) identified                      2) emerged                      3) hesitated                      4) acknowledged
- 4- Society is an interdependent system that ----- widespread cooperation to function.  
1) proceeds                      2) requires                      3) fascinates                      4) conveys
- 5- Our blue planet is a ----- . Life depends on water, yet in its natural form, the water in the oceans will not sustain us because we cannot drink salt water.  
1) refuge                      2) remedy                      3) paradox                      4) vacillation
- 6- I thought I was buying a/an ----- native Indian carving, but discovered later that it was machine-made.  
1) genuine                      2) definitive                      3) secretive                      4) artificial
- 7- The entrepreneur had a well-deserved reputation for -----, having accurately anticipated many changes unforeseen by established business leaders.  
1) modesty                      2) hindsight                      3) prescience                      4) extroversion
- 8- Studies of longevity among turtles are sometimes ----- by the fact that the subjects live so long that researchers retire before the studies can be completed.  
1) stabilized                      2) hampered                      3) diversified                      4) verified
- 9- Kevlar is a ----- new material which is used for everything from airplane wings, to bullet-proof vests, to hockey sticks.  
1) prescriptive                      2) versatile                      3) dormant                      4) derivative
- 10- If exploitation of the planet's resources continues as at present, then the lifestyle we currently enjoy ----- the risk of causing significant damage to the world.  
1) proposes                      2) puts                      3) shapes                      4) runs

**PART B: Cloze Test**

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

Scientists and philosophers have been grappling with the relationship between language and thought for centuries. There have always been (11) ----- that our picture of the Universe depends on our native tongue. Since the 1960s, however, (12) ----- the ascent of thinkers like Noam Chomsky, and a host of cognitive scientists, (13) ----- that linguistic differences don't really matter, (14) ----- language is a universal human trait, and that our ability to talk to one another owes more to our shared genetics (15) ----- . But now the pendulum is beginning to swing the other way as psychologists re-examine the question.

- |     |                                |                                 |         |         |
|-----|--------------------------------|---------------------------------|---------|---------|
| 11- | 1) that they argue             | 2) those who argue              |         |         |
|     | 3) an argument by those        | 4) arguing those who            |         |         |
| 12- | 1) with                        | 2) for                          | 3) by   | 4) in   |
| 13- | 1) whose consensus             | 2) who has the consensus        |         |         |
|     | 3) the consensus has been      | 4) is the consensus             |         |         |
| 14- | 1) a                           | 2) the                          | 3) what | 4) that |
| 15- | 1) and our cultures vary       | 2) than to our varying cultures |         |         |
|     | 3) than our cultures that vary | 4) as to our varying cultures   |         |         |

**PART C: Reading Comprehension**

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

**PASSAGE 1:**

Engineers use their knowledge of science, mathematics, logic, economics, and appropriate experience or tacit knowledge to find suitable solutions to a particular problem. Creating an appropriate mathematical model of a problem often allows them to analyze it (sometimes definitively), and to test potential solutions.

Usually, multiple reasonable solutions exist, so engineers must evaluate the different design choices on their merits and choose the solution that best meets their requirements. Genrich Altshuller, after gathering statistics on a large number of patents, suggested that compromises are at the heart of "low-level" engineering designs, while at a higher level the best design is one which eliminates the core contradiction causing the problem.

Engineers typically attempt to predict how well their designs will perform to their specifications prior to full-scale production. They use, among other things: prototypes, scale models, simulations, destructive tests, nondestructive tests, and stress tests.

Engineers take on the responsibility of producing designs that will perform as well as expected and will not cause unintended harm to the public at large. Engineers

typically include a factor of safety in their designs to reduce the risk of unexpected failure.

The study of failed products is known as forensic engineering and can help the product designer in evaluating his or her design in the light of real conditions. The discipline is of greatest value after disasters, such as bridge collapses, when careful analysis is needed to establish the cause or causes of the failure.

- 16- The process of translation of a problem into a mathematical form -----.
- 1) involves evaluating the merits of various choices
  - 2) can give a better representation and solution of that problem
  - 3) allows engineers to define a wide scope of knowledge
  - 4) can create particular fields of endeavor for engineers
- 17- The word "tacit" in paragraph 1 can be substituted by -----.
- 1) explicit
  - 2) considerable
  - 3) comprehensive
  - 4) experimental
- 18- According to Genrich Altshuller, the best design at a higher level -----.
- 1) is removing what leading to the problem
  - 2) is gathering statistics on a large number of patents
  - 3) is one satisfying all its requirements
  - 4) will meet all the specifications prior to production
- 19- Forensic engineering, according to the passage, -----.
- 1) creates the forms and shapes to build complex systems
  - 2) evaluates the engineers' designs before making them real
  - 3) is of greatest value for designing structures such as bridges
  - 4) analyzes the collected evidence and makes an assessment of the cause of structural failures
- 20- All of the following sentences, based on this passage, are true EXCEPT -----.
- 1) discipline plays the most critical role in responding to a disaster
  - 2) engineers do several tests to ensure the products will perform as expected
  - 3) varieties make the core heart of "low-level" engineering designs
  - 4) considering safety margin is crucial to lower the risk of failure

**PASSAGE 2:**

There exists an overlap between the sciences and engineering practice; in engineering, one applies science. Both areas of endeavor rely on accurate observation of materials and phenomena.

Scientists may also have to complete engineering tasks, such as designing experimental apparatus or building prototypes. Conversely, in the process of developing technology, engineers sometimes find themselves exploring new phenomena, thus becoming, for the moment, scientists or more precisely "engineering scientists".

In the book *What Engineers Know and How They Know it*, Walter Vincenti asserts that engineering research has a character different from that of scientific research. First, it often deals with areas in which the basic physics or chemistry are well understood, but the problems themselves are too complex to solve in an exact manner.

There is a "real and important" difference between engineering and physics as similar to any science field has to do with technology. Physics is an exploratory science that seeks knowledge of principles while engineering uses knowledge for practical applications of principles. The former equates an understanding into a mathematical principle while the latter measures variables involved and creates technology. For technology, physics is an auxiliary and in a way technology is considered as applied physics. Though physics and engineering are interrelated, it does not mean that a physicist is trained to do an engineer's job. A physicist would typically require additional and relevant training. Physicists and engineers engage in different lines of work. But PhD physicists who specialize in sectors of engineering physics and applied physics are titled as Technology officer, R&D Engineers and System Engineers.

An example of this is the use of numerical approximations to the Navier-Stokes equations to describe aerodynamic flow over an aircraft, or the use of the Finite element method to calculate the stresses in complex components. Second, engineering research employs many semi-empirical methods that are foreign to pure scientific research, one example being the method of parameter variation.

- 21- The writer in this passage -----.
- 1) clarifies the relationship between engineering and science
  - 2) shows that engineering is more important than science
  - 3) highlights physics and chemistry as the best basic sciences
  - 4) explains that both engineering and science are applied practices
- 22- The word "Conversely" in paragraph 2 can be replaced by -----.
- 1) Briefly
  - 2) However
  - 3) Likewise
  - 4) Therefore
- 23- Physics, according to the passage, -----.
- 1) measures variables to form a mathematical principle
  - 2) creates a bridge between science and engineering
  - 3) helps uncover the basic principles governing matter
  - 4) is the base for creating technology
- 24- Semi-empirical methods -----.
- 1) are methods of parameter variation applied in science
  - 2) help engineers to predict natural phenomena
  - 3) have nearly no applications in mere science
  - 4) are used in improving scientific theories
- 25- Which sentence, according to the passage, is NOT true?
- 1) Engineers deal more with problem solving.
  - 2) A Technology officer is a person specializing in applied physics.
  - 3) Accurate observation of materials and phenomena is fundamental for engineers.
  - 4) The similarities between engineering and science outweigh their differences.

**PASSAGE 3:**

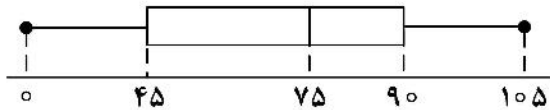
The term "humanistic engineering" has been used to describe the integration of the humanities and social science disciplines with engineering. Applying such knowledge or skills to a real-world problem is also sometimes referred to as "soft", which can

conjure up a pejorative connotation. Referring to these skills and knowledge as soft is in contrast to the "hard" knowledge that exemplifies the technical, more exacting aspects of engineering often represented in engineering's mathematical and scientific roots. However, we do not believe the connotation that "soft" is easier and "hard" is harder is necessarily true in engineering. Berliner described the dichotomy of the "hard" and "soft" sciences and noted that the "soft" sciences are often much more difficult in the practice of science because they can be "squishy, unreliable, and imprecise to rely on as a basis for practice" making the job of the social scientist that much more difficult as they try and control for the uncontrollable. The laws that guide the "hard" sciences (e.g., physics, chemistry, biology, mathematics) rarely change and provide engineers reliable, hardened frameworks and constraints within which to design. The constraints imposed by people and societies are ambiguous and shifting posing serious and challenging judgment calls and empathetic decisions for engineers as they work toward the best solution. Thus, to avoid the potential controversy that can arise in referring to the knowledge and skills of engineering as "hard" or "soft," we use the term humanistic to refer to what some call the "soft" skills of engineering and are of the view that the humanistic aspects of engineering make engineering quite difficult in practice.

- 26- The purpose of this passage is -----.
- 1) to illuminate an interdisciplinary discipline
  - 2) to provide engineers a challenging matter
  - 3) to persuade people toward humanistic sciences
  - 4) to modify the hard aspect of engineering
- 27- The term "soft", according to the passage, -----.
- 1) refers to the integration of social sciences with engineering
  - 2) links the knowledge or skills to problems in real world
  - 3) defines a broad subbranch related to engineering
  - 4) conveys a negative or a disrespectful idea
- 28- The word "dichotomy" in line 8 means -----.
- 1) complexity
  - 2) division
  - 3) meaning
  - 4) uncertainty
- 29- All of the following are characteristics of soft sciences according to Berliner EXCEPT -----.
- 1) not firm, steady, or fixed
  - 2) difficult to measure with accuracy
  - 3) strictly adhere to the proofs of correctness
  - 4) loosely based on the scientific method
- 30- The humanistic aspects of engineering -----.
- 1) are more difficult in the practice of science
  - 2) pose the empathic decisions to reach the best solutions
  - 3) refer to frameworks and constraints within the hard sciences
  - 4) are the source of growing controversy in the field of humanistic engineering

ریاضیات (آمار و احتمال، معادلات دیفرانسیل و ریاضیات مهندسی):

۳۱- با توجه به نمودار جعبه‌ای زیر که برای داده‌های یک نمونه ارائه شده است، می‌توان گفت میانه برابر ..... و داده‌ها چوله به ..... هستند.



- (۱) ۷۵ - راست  
(۲) ۷۵ - چپ  
(۳) ۹۰ - راست  
(۴) ۹۰ - چپ

۳۲- برای داده‌های زیر دامنه میان‌چارکی کدام است؟

۳, ۴, ۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۲, ۱۴, ۱۶

- (۱) ۳/۷۵  
(۲) ۵/۲۵  
(۳) ۷/۵  
(۴) ۸

۳۳- فرض کنید  $A$  و  $B$  دو پیشامد از یک فضای احتمال با احتمال‌های مثبت باشند. مقدار  $P(A \Delta B | B)$  کدام است؟

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

۳۴- تاس خرابی داریم که احتمال وقوع هر خال متناسب با عکس عدد متناظر با آن خال است. اگر تاس را یک‌بار بریزیم، احتمال اینکه خال مورد نظر عددی زوج باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\frac{11}{12}$   
(۳)  $\frac{55}{147}$   
(۴)  $\frac{1}{3}$

۳۵- جعبه  $A$  حاوی ۵ مهره سیاه و ۶ مهره سفید و جعبه  $B$  حاوی ۸ مهره سیاه و ۴ مهره سفید است. ۲ مهره از جعبه  $B$  به‌طور تصادفی انتخاب‌شده و به جعبه  $A$  منتقل می‌شود. سپس از جعبه  $A$  یک مهره به تصادف انتخاب می‌شود. اگر مهره انتخاب‌شده از جعبه  $A$  سفید باشد، احتمال اینکه از جعبه  $B$  حداقل یک مهره سفید منتقل شده باشد، چقدر است؟

- (۱) ۰/۸۹  
(۲) ۰/۶۲  
(۳) ۰/۵۱  
(۴) ۰/۱۱

۳۶- با در دست داشتن یک نمونه تصادفی ۱۰۰ تایی از جامعه‌ای با تابع احتمال زیر، تقریب احتمال  $\sum_{i=1}^{100} X_i \geq 25$ ، کدام است؟

$x$	-۱	۰	۲
$P(X = x)$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

- (۱)  $\frac{1}{4}$   
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{3}{4}$   
(۴) ۱

۳۷- متغیر تصادفی گسسته  $X$ ، دارای تابع مولد گشتاوری به صورت زیر است. مقدار  $P(X=1)$  کدام است؟

$$M(t) = \frac{1}{3}e^{-t} + \frac{1}{6}e^t + \frac{1}{2}$$

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

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

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

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

۳۸- اگر در توزیع نرمال، میانگین برابر ۸۰ و انحراف معیار برابر ۲۰ باشد، چند درصد افراد پایین تر از میانگین هستند؟

$$50 \quad (2)$$

$$40 \quad (1)$$

$$80 \quad (4)$$

$$60 \quad (3)$$

۳۹- هرگاه  $X$  و  $Y$  دارای تابع احتمال توأم زیر باشند،  $E(XY)$  کدام است؟

		x		
P(x, y)		۱	۲	۳
y	۱	۰/۲۵	۰/۱۵	۰/۱
	۲	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۱

$$4/75 \quad (1)$$

$$3/57 \quad (2)$$

$$2/95 \quad (3)$$

$$1/65 \quad (4)$$

۴۰- فرض کنید  $\mu_1$  و  $\mu_2$  میانگین‌های دو توزیع نرمال باشند. اگر بازه  $(-25/1, -6/7)$  یک فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای  $\mu_1 - \mu_2$  باشد، کدام گزاره درست است؟

$$\mu_1 = \mu_2 \quad (2)$$

$$\mu_2 > \mu_1 \quad (1)$$

(۴) اطلاعات برای اظهار نظر کافی نیست.

$$\mu_1 > \mu_2 \quad (3)$$

۴۱- فرض کنید  $f(x) = \frac{1}{x}$  و  $w(f, x, y) = \left| \frac{f(x)}{f'(x)} \frac{y}{y'} \right| = 3$  و  $y(1) = 2$  باشد. مقدار  $y(3)$  کدام است؟

$$\frac{26}{3} \quad (1)$$

$$\frac{28}{3} \quad (2)$$

$$9 \quad (3)$$

$$\frac{25}{3} \quad (4)$$

۴۲- جواب عمومی معادله  $yy'' + y'^2 = y^2 y'^3 \ln y$  کدام مورد است؟

$$9x = y^3(4 + \ln y^3) + C_1 y^2 + C_2 \quad (1)$$

$$3x = y^3(4 + \ln y^3) + C_1 y^2 + C_2 \quad (2)$$

$$3x = y^3(4 - \ln y^3) + C_1 y^2 + C_2 \quad (3)$$

$$9x = y^3(4 - \ln y^3) + C_1 y^2 + C_2 \quad (4)$$

۴۳- اگر  $y$  جواب معادله دیفرانسیل  $y''' - 3y'' + 2y' - 6y = e^{3x}$  با شرایط  $y(0) = 0, y'(0) = \frac{1}{11}, y''(0) = \frac{6}{11}$  باشد آنگاه  $y(-1)$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{1}{12e^3} & (2) -\frac{1}{11e^3} \\ (3) \frac{e^3}{12} & (4) -\frac{e^3}{11} \end{array}$$

۴۴- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $dx = xdy$   $\left( x \sec^2 \frac{y}{x} + y \right) dx = xdy$  با شرط  $y(1) = \frac{\pi}{2}$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{2y}{x} + \sin\left(\frac{2y}{x}\right) = \ln|x| + \pi & (2) \frac{2y}{x} + \sin\left(\frac{2y}{x}\right) = \ln(x^2) + \pi \\ (3) \frac{2y}{x} + \cos\left(\frac{2y}{x}\right) = \ln(x^2) + \pi - 1 & (4) \frac{2y}{x} + \cos\left(\frac{2y}{x}\right) = \ln|x| + \pi - 1 \end{array}$$

۴۵- تبدیل لاپلاس معکوس تابع  $F(s) = \frac{e^{-s}}{\sqrt{\pi s + 1}}$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{1}{\sqrt{\pi t - \pi}} u_{\pi}(t) e^{\frac{1-t}{\pi}} & (2) \frac{1}{\sqrt{\pi t - \pi}} u_{\pi}(t) e^{\frac{1-t}{\pi}} \\ (3) \frac{1}{\pi \sqrt{t-1}} u_{\pi}(t) e^{\frac{1-t}{\pi}} & (4) \frac{1}{\pi \sqrt{t-1}} u_{\pi}(t) e^{\frac{1-t}{\pi}} \end{array}$$

۴۶- به ازای تابع تحلیلی  $f(x+iy) = u(x, y) + iv(x, y)$  به طوری که به ازای  $x \neq 0$  داریم:  $u(x, y) = \text{Arctg} \frac{y}{x}$  و

$f(1) = i$  مقدار  $\lim_{z \rightarrow i} f(z)$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{\pi}{2} & (2) \pi \\ (3) \frac{\pi}{2} + i & (4) \frac{\pi}{2} - i \end{array}$$

۴۷- اگر  $D = \{z \in \mathbb{C} : 1 \leq |z| \leq 2\}$  و  $f(z) = \frac{z-2}{2z-1}$ ، آن گاه تصویر ناحیه  $D$  تحت نگاشت  $f$  کدام است؟

$$(1) \left\{ z \in \mathbb{C} : |z| \leq 1, \frac{2}{5} \leq \left| z + \frac{2}{5} \right| \right\}$$

$$(2) \left\{ z \in \mathbb{C} : |z| \geq 1, \left| z + \frac{5}{2} \right| \leq \frac{5}{2} \right\}$$

$$(3) \left\{ z \in \mathbb{C} : |z| \geq 1, \left| z - \frac{5}{2} \right| \leq \frac{5}{2} \right\}$$

$$(4) \left\{ z \in \mathbb{C} : |z| \leq 1, \frac{2}{5} \leq \left| z - \frac{2}{5} \right| \right\}$$

۴۸- حاصل  $\oint_{|z-2|=1} \left( (2z-5) \cos\left(\frac{3}{2z-5}\right) + \frac{2}{z(z-2)^4} \right) dz$  ، کدام است؟

$$(1) \frac{17\pi i}{4}$$

$$(2) \frac{-17\pi i}{4}$$

$$(3) \frac{-19\pi i}{4}$$

$$(4) -5\pi i$$

۴۹- در مسئله موج نامتناهی زیر  $u(x, t)$  کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt} = 4u_{xx} & 0 < x < \infty, 0 < t \\ u_x(0, t) = 0 \\ \text{وقتی } x \text{ به بی نهایت میل کند } u(x, t) \text{ متناهی است.} \\ u(x, 0) = e^{-x} \\ u_t(x, 0) = e^{-2x} \end{cases}$$

$$(1) u(x, t) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \left( \frac{\sin(2wt)}{1+w^2} + \frac{\cos(2wt)}{w(4+w^2)} \right) \cos(wx) dw$$

$$(2) u(x, t) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \left( \frac{\cos(2wt)}{1+w^2} + \frac{\sin(2wt)}{w(4+w^2)} \right) \cos(wx) dw$$

$$(3) u(x, t) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \left( \frac{\cos(2wt)}{1+w^2} + \frac{\sin(2wt)}{w(4+w^2)} \right) \sin(wx) dw$$

$$(4) u(x, t) = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \left( \frac{\sin(2wt)}{1+w^2} + \frac{\cos(2wt)}{w(4+w^2)} \right) \sin(wx) dw$$

۵۰- در نظر بگیرید  $f(x) = e^{ax}$ ،  $x \in (-\pi, \pi]$  و  $f$  تابعی متناوب با دوره تناوب  $2\pi$  باشد. سری فوریه  $f$  به صورت

$$f(x) \sim \frac{2 \sinh(a\pi)}{\pi} \left( \frac{1}{2a} + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{a \cos(nx) - n \sin(nx)}{a^2 + n^2} \right)$$

کدام است؟

$$\frac{1}{2} \left( \coth \pi^2 - \frac{1}{\pi^2} \right) \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} \left( \coth \pi^2 + \frac{1}{\pi^2} \right) \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \left( \tanh \pi^2 - \frac{1}{\pi^2} \right) \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \left( \tanh \pi^2 + \frac{1}{\pi^2} \right) \quad (۴)$$

مبانی کامپیوتر و برنامه سازی:

۵۱- تابع زیر برای جستجوی عنصری در یک آرایه مرتب به کار می رود.

int Search (int a[], int low, int high, int x)

{ int mid;

while (low <= high)

{ mid =  $\lfloor (low + high) / 2 \rfloor$ ;

if (x == a[mid])

return mid;

else

if (x > a[mid])

low = mid + 1;

else

high = mid - 1;

}

}

در این تابع،  $a$  آرایه ورودی،  $low$  حد پایین آرایه،  $high$  حد بالای آرایه و  $x$  عنصری است که مورد جستجو قرار می گیرد. اگر این تابع را روی آرایه زیر برای پیدا کردن عدد  $x = 5$  به کار ببریم، چه تعداد مقایسه برای پیدا کردن این عدد انجام می پذیرد؟

۲	۳	۵	۷	۱۰	۱۲	۲۰	۳۰
---	---	---	---	----	----	----	----

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۵۲- خروجی برنامه زیر در زبان C کدام است؟

```
void main()
{
    int a = 5, b;
    while(a < 8)
    {
        b = 2;
        b *= a++;
        cout << b;
    }
}
```

(۴) ۱۰, ۱۲, ۱۴

(۳) ۱۲, ۱۴, ۱۶

(۲) ۵, ۶, ۷

(۱) ۶, ۷, ۸

۵۳- خروجی قطعه برنامه زیر در زبان C کدام است؟

```
i = 2;
z = 7;
switch(i) {
    case 1:
        z = z + i;
    case 2:
        z = z - i;
    case 3:
        z = z + i;
    case 4:
        z = -z - i;
}
cout << z;
```

(۴) ۹

(۳) ۵

(۲) -۵

(۱) -۹

۵۴- خروجی قطعه برنامه زیر، کدام است؟

```
void main() {
    long int as;
    int num;
    cin >> num;
    as = 1;
    while(num > 1)
        as *= num--;
    cout << as;
}
```

(۱) یک عدد را خوانده و حاصل ضرب ارقام آن را نمایش می دهد.

(۲) یک عدد را خوانده و فاکتوریل آن را نمایش می دهد.

(۳) یک عدد را خوانده و مقلوب آن را نمایش می دهد.

(۴) یک عدد را خوانده و ارقام آن را چاپ می کند.

۵۵- خروجی قطعه برنامه زیر، کدام است؟

```
void main()
{
    int num;
    cin >> num;
    while(num > 0)
    {
        cout << num%10;
        num /= 10;
    }
}
```

(۱) یک عدد را خوانده و ارقام عدد را به ترتیب از چپ به راست چاپ می کند.

(۲) یک عدد را خوانده حاصل تقسیم آن بر ۱۰ را نشان می دهد.

(۳) عددی را خوانده و مقلوب (برعکس) آن را نشان می دهد.

(۴) عددی را خوانده و آن را نمایش می دهد.

۵۶- کدام مورد، خروجی تابع بازگشتی زیر با فراخوانی  $F_n(2,5)$  است؟

```
Fn(int a ,int b)
{
    if (b == 1) return a;
    else return a * Fn(a, b - 1);
}
```

(۲) ۱۰

(۱) ۷

(۴) ۳۲

(۳) ۲۵

۵۷- الگوریتم زیر، چه عملی روی آرایه A انجام می دهد؟

```
S = 0;
for(i = n; i >= 1 ; i --)
    for(j = 1; j <= i ; j ++)
        S = S + A[i][j];
```

(۲) مجموع عناصر پایین قطر اصلی

(۱) مجموع عناصر بالای قطر اصلی

(۴) مجموع عناصر قطر اصلی و بالای آن

(۳) مجموع عناصر قطر اصلی و پایین آن

۵۸- در تابع بازگشتی زیر، مقدار  $F(4,7)$  کدام است؟

```
int F(int m , int n)
{
    if (m == 1 || n == 0 || m == n)
        return 1;
    else
        return F(m - 1, n) + F(m - 1, n - 1);
}
```

(۲) ۶

(۱) ۴

(۴) ۹

(۳) ۸

۵۹- تابع بازگشتی زیر، کدام فرمول را محاسبه می کند؟

```
int F(int n , int x)
{
    if (n <= 1)
        return x;
    else
        return x * F(n - 1, x);
}
```

(۲)  $x^{n-1}$

(۱)  $x^n$

(۴)  $(x-1)!$

(۳)  $x!$

۶۰- با اجرای برنامه زیر در زبان C خروجی آن کدام است؟

```
void main()
{
    char S[10];
    int i;
    for(i = 6; i <= 10; i++)
        S[i - 6] = i + 59;
    S[5] = '\0';
    cout << S;
}
```

(۲) اعداد ۶۵ تا ۶۹

(۱) DCBA

(۴) ABCDE

(۳) ABCD

۶۱- اگر  $n$  یک عدد مثبت باشد، نتیجه برنامه زیر در زبان C کدام است؟

```
int m;
for(m = 0; n > 0; ++m , n /= 10);
return m;
```

(۲) تعداد ارقام غیر صفر عدد  $n$

(۱) خطای کامپایلری

(۴) تعداد ارقام عدد  $n$

(۳) مجموع ارقام عدد  $n$

۶۲- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) عبارت‌ها می‌توانند در طرف چپ یا راست عملگر نسبت‌دهی (assignment) ظاهر شوند.
- (۲) ممکن است از روی متن برنامه و بدون اجرا کردن نتوان مقدار یک عبارت را تعیین کرد.
- (۳) یک عبارت از تعدادی عملگر و تعدادی عملوند تشکیل شده است.
- (۴) عبارت‌ها می‌توانند به‌عنوان شرط تکرار حلقه استفاده شوند.

۶۳- دلیل ایجاد نشت حافظه (memory leak) کدام است؟

- (۱) پر شدن فضای پشته فراخوانی توابع
- (۲) پراکنده شدن بخش‌های تخصیص‌یافته در حافظه
- (۳) استفاده از اشاره‌گری که حافظه آن قبلاً آزاد شده است.
- (۴) آزاد نکردن حافظه‌هایی که به‌طور پویا تخصیص یافته‌اند.

۶۴- مقدار \*pvData بعد از اجرای این سه خط کدام است؟

```
int aiData[3] = {100, 200, 300, 400};
int *pvData = &aiData[1];
pvData++;
```

- (۱) ۱۰۱ (۲) ۲۰۱ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۶۵- تابع زیر پیاده‌سازی مرتب‌سازی در زبان C است. به جای شرط /\* missing \*/ چه عبارتی قرار بگیرد تا تضمین شود تابع درست کار می‌کند؟

```
void sort(int arr[ ], int n) {
    int i, key, j;
    for (i = 1; i < n; i++) {
        key = arr[i];
        j = i - 1;
        while (/* missing */) {
            arr[j+1] = arr[j];
            j = j - 1;
        }
        arr[j+1] = key;
    }
}
```

- (۱)  $j \geq 0 \ \&\& \ arr[j] > key$  (۲)  $j > 0 \ \&\& \ arr[j] > key$   
 (۳)  $arr[j] > key$  (۴)  $j \geq 0$

۶۶- نتیجه فراخوانی تابع  $g()$  کدام است؟

```
void f(int i) {
    cout << "f1 ";
    if (i % 2) throw runtime_error("error");
    cout << "f2";
}
```

```
void g() {
    try {
        f(1);
        cout << "g1";
        f(2);
        cout << "g2";
    } catch (runtime_error ex) {
        cout << "g3";
    }
    cout << "g4";
}
```

۲) f1 f1 f2 g2 g3 g4

۱) f1 g3 f1 f2 g2 g4

۴) f1 g3 g4

۳) f1 f2 g3 g4

۶۷- در کدام یک از شکل‌های ذخیره‌سازی اعداد، مقدار صفر دارای دو شکل ذخیره‌سازی است؟

۱) One's complement, Sign bit

۲) Two's complement, Sign bit

۳) Two's complement, One's complement

۴) One's complement, Two's complement, Sign bit

۶۸- با داشتن تعریف زیر برای تابع  $f$ ، فراخوانی  $f([1, 2, 3, 4], [], 0)$  چه نتیجه‌ای خواهد داشت؟

```
def f(v, w, i):
    if i == len(v):
        else:
            f(v, w, i+1)
            w.append(v[i])
            f(v, w, i+1)
            w.pop()
```

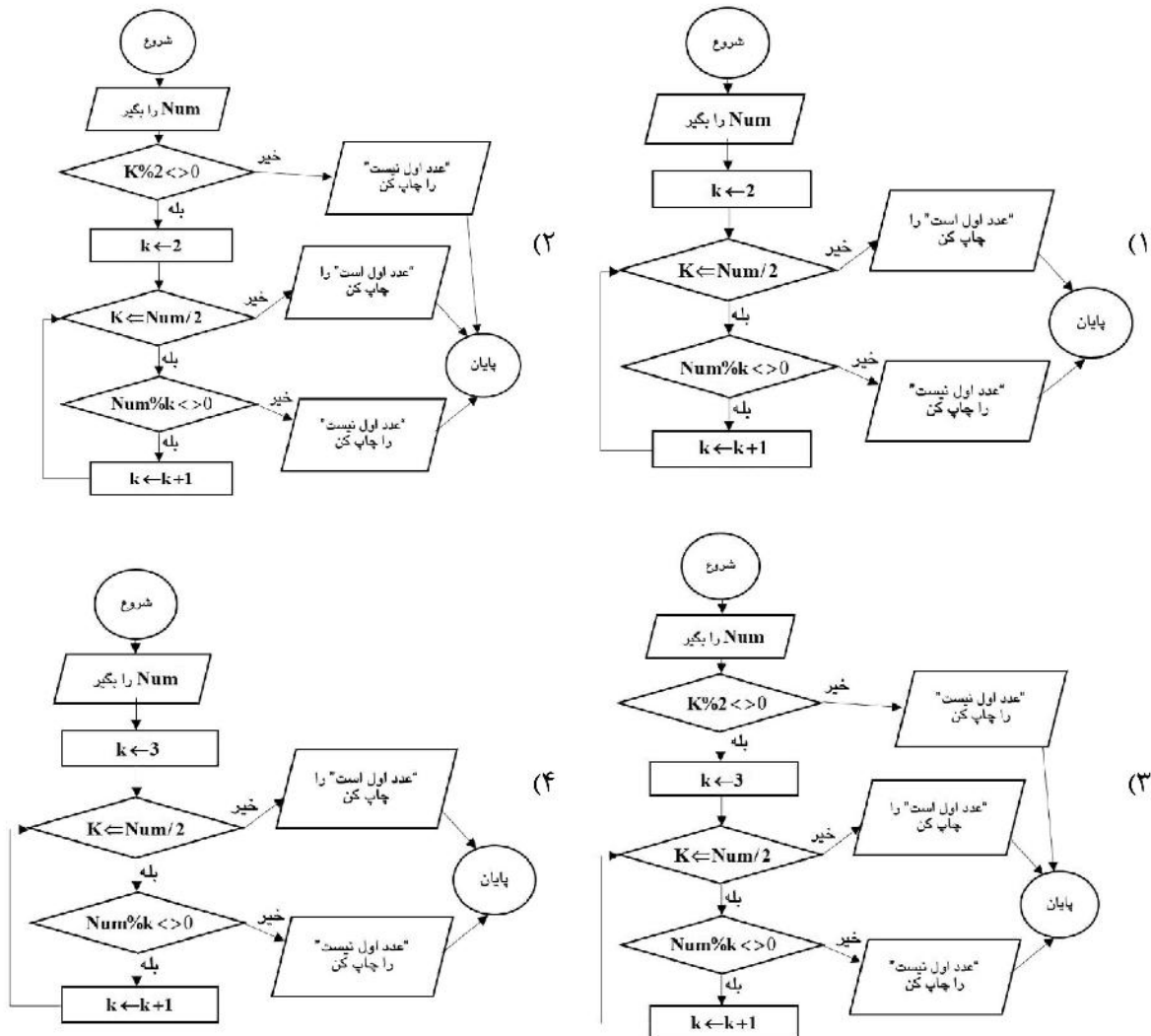
۱) چاپ ۸ تا از جایگشت‌های  $[1, 2, 3, 4]$

۲) چاپ تمام جایگشت‌های  $[1, 2, 3, 4]$

۳) چاپ تمام زیرمجموعه‌های  $[1, 2, 3, 4]$

۴) چاپ تمام زیر دنباله‌های  $[1, 2, 3, 4]$  (تمام  $[a_i, \dots, a_j]$  ها به‌ازای  $0 \leq i \leq j \leq 3$ )

۶۹- کدام فلوچارت، اول بودن عدد ورودی کاربر (Num) را چک می‌کند؟ (لازم به ذکر است کاربر حتماً عددی بزرگتر از یک وارد می‌کند. عددی اول است که فقط بر خودش و عدد یک بخش پذیر باشد.)



۷۰- خروجی الگوریتم زیر موقعی که عددی بیشتر از ۲۵ به آن داده می‌شود، کدام است؟ (از عملگر  $\lfloor \rfloor$  برای عملگر کف (Floor) در ریاضی و سایر عملگرها هم مشابه زبان C می‌باشند.)

(۱) شروع

(۲) عدد Num را از کاربر بگیر

(۳)  $Num \leftarrow Num - (Num \% 2)$

(۴)  $Num \leftarrow Num / \lfloor Num \% 2 \rfloor$

(۵) اگر  $Num \% 2 == 0$  است عدد Num را چاپ کن.

(۶) اگر  $Num \% 2 \neq 0$  است عدد  $Num * 2$  را چاپ کن.

(۷) پایان

(۱) اگر عدد زوج باشد عدد مذکور را چاپ می‌کند و اگر عدد فرد باشد دو برابر آن را چاپ می‌کند.

(۲) اگر عدد فرد باشد عدد مذکور و در غیر این صورت دو برابر آن را چاپ می‌کند.

(۳) همیشه خود عدد را چاپ می‌کند.

(۴) همیشه عدد دو را چاپ می‌کند.





