

کد کنترل

920

A



عصر پنج‌شنبه
۱۴۰۳/۱۲/۰۲

دفترچه شماره ۱ از ۳



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۴
زبان انگلیسی - عمومی

مدت زمان پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|----------------------|------------|----------|----------|
| ۱ | زبان انگلیسی - عمومی | ۴۰ | ۱ | ۴۰ |

استفاده از فرهنگ لغت مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

زبان انگلیسی - عمومی:

PART A: Structure

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

- 1- Learning a new language new doors for us to explore different worlds.
1) opens 2) to open 3) opening 4) to be opened
- 2- I always thought she was storyteller I'd ever met in my entire life.
1) best 2) a better 3) better 4) the best
- 3- Pablo Neruda is best known for being a great writer of romantic poetry, he was also a man with strong political views.
1) During 2) While 3) Through 4) So
- 4- A PhD program is a journey, where the goal is not to write research papers grow as a researcher.
1) so to 2) as for 3) but to 4) in order for
- 5- Our duty is to believe we have enough evidence, and to suspend our judgment when we do not.
1) that which 2) which 3) that for which 4) which for that
- 6- When you reach question six on the exam, remember a deep breath before moving on; a little more oxygen and a smile work wonders when answering the following questions.
1) to take 2) taking 3) to be taken 4) take
- 7- Now she felt to him much more than a bright light dark evening; she was the one person—the only person—on whom his whole life depended.
1) otherwise on 2) despite on 3) in an otherwise 4) in a despite
- 8- Late uncle Bill preferred the slower pace of life in a remote village, where he always said he
1) has been retired 2) will retire 3) has retired 4) would retire

- 18- The primary of leadership is to produce more leaders, not more followers.
1) document 2) income 3) function 4) integration
- 19- The residential program will initially work on a basis, but officials predict that within a few years, it will be mandatory.
1) voluntary 2) unique 3) subsequent 4) relevant
- 20- In his speech addressed to an audience of young students, the professor indicated the aims he thought to college education.
1) devious 2) delighted 3) durable 4) appropriate
- 21- To get a visa, you should show evidence of admission from the institution where you intend to your studies at the PhD level.
1) defend 2) graduate 3) register 4) pursue
- 22- The tragedy is that there is so much more—money—to destroy the ecology than there is to preserve it.
1) insight 2) incentive 3) compromise 4) anthology
- 23- Employees don't need to be best friends, but there does need to be a level of respect and understanding.
1) congenital 2) contemporary 3) mutual 4) inverse
- 24- It is the mark of an educated mind to a thought without accepting it.
1) deprive 2) entertain 3) enrage 4) sympathize
- 25- In Romania, doctors were doing their best to fight misinformation and turn the against vaccine hesitancy so that more people brought their children for vaccination.
1) dogma 2) pessimism 3) temptation 4) tide
- 26- It is a detailed, highly technical report in which the reader must through numerous volumes of arcane data to learn how the ancient people lived.
1) wade 2) emanate 3) beckon 4) accumulate
- 27- The African municipal authority issued half-apology, which has only inflamed the public more. Therefore, the pounding cry for resignation builds until capitulation comes.
1) a soothing 2) an ingenuous 3) an exhaustive 4) a paltry
- 28- At the university, taking a seminar was a blood sport, albeit one with a highly-civilized: everyone was superficially congenial while struggling to stand out to gain a nod or a word of praise from the professor.
1) paucity 2) procrastination 3) veneer 4) cessation
- 29- Why do English movie-goers pay scant attention when a satire of their culture is brought to the screen? Is it that they are simply to satire by living in a society where grotesque reality seems to trump fiction at every turn?
1) inured 2) pulverized 3) limned 4) galvanized

- 34- **What is the main purpose of the passage?**
- 1) To clarify the impact of the internet on social media
 - 2) To define the “six degrees of separation” theory
 - 3) To explain the origin of social media
 - 4) To compare social media with telegraph
- 35- **According to the passage, which of the following statements is true?**
- 1) The scholar famous for his theory of “six degrees of separation” actually chose a name for the first social media website.
 - 2) The first telegram was transferred between Washington, D.C. and Baltimore approximately in the mid-18th century.
 - 3) Until the 1980s, when personal computers became more widely accessible, it was merely the governmental sector that utilized computers for the purpose of communication.
 - 4) The first social media website was launched in the 1990s, only to shut down less than half a decade later, roughly one year following its acquisition by another company.

PASSAGE 2:

Historians don't know for certain if the first prosthetics were primarily functional or for appearances. According to Katherine Ott, Ph.D., curator for the Division of Medicine and Science at the Smithsonian Institution's National Museum of American History, this is partly because different cultures have their own ideas about what makes a person whole. The oldest known prosthetics are two different artificial toes from ancient Egypt. One prosthetic toe, known as the “Greville Chester toe,” was made from cartonnage, which is a kind of papier-mâché made from glue, linen, and plaster. It is thought to be between 2,600 and 3,400 years old, though its exact age is unknown. Because it doesn't bend, researchers believe it was cosmetic. The other prosthetic, a wooden and leather toe known as the “Cairo toe,” is estimated to be between 2,700 and 3,000 years old. It is thought to be the earliest known practical artificial limb due to its flexibility and because it was refitted for the wearer multiple times.

Approximately 300 years later—300 B.C.—in Italy, an ancient Roman nobleman used a prosthetic leg known as the “Capua leg.” The leg was made of bronze and hollowed-out wood and was held up with leather straps. Other known early prosthetics include artificial feet from Switzerland and Germany, crafted between the 5th and 8th centuries. These were made from wood, iron, or bronze and may have been strapped to the amputee's remaining limb.

Soldiers who lost their limbs in battle often used early artificial limbs made of wood or iron. For instance, about 2,200 years ago, the Roman general Marcus Sergius Silus lost his right hand during the Second Punic War. He had it replaced with an iron one that was designed to hold his shield. Knights of the Middle Ages sometimes used wooden limbs for battle or to ride a horse. And in the 16th century, the reputable French surgeon Ambroise Paré designed and developed some of the first purely functional prosthetics for soldiers coming off the battlefield. He also published the earliest written reference to prosthetics in one of his detailed expositions about his ground-breaking discoveries on the subject.

- 36- According to paragraph 1, what is a possible reason that partly explains the uncertainty regarding the primary role of the first prosthetics?
- 1) Insignificance of prosthetics in ancient cultures
 - 2) A difference in various cultures' views of mankind
 - 3) The absence of any ancient prosthetic in the modern era
 - 4) Misrepresentation of ancient history by modern scholars
- 37- The underlined phrase "hollowed-out wood" in paragraph 2 best refers to a piece of wood
- 1) that is taken from a tree planted for medical purposes
 - 2) of which the flexibility and durability are ideal
 - 3) of which the core or inside section is empty
 - 4) that suits the amputee's weight and height
- 38- Which of the following pairs of techniques is used in the passage?
- 1) Description based on chronological order and Exemplification
 - 2) Rhetorical question and Description based on chronological order
 - 3) Exemplification and Personal anecdote
 - 4) Personal anecdote and Rhetorical question
- 39- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. What was the popular name of an extant prosthetic retrieved in Switzerland?
- II. What was the profession of the person to whom the "Cairo toe" belonged?
- III. What was a material used to build prosthetics during the Medieval period?
- 1) Only I
 - 2) Only III
 - 3) I and II
 - 4) II and III
- 40- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Ambroise Paré stands as a seminal figure in the annals of the evolution of prosthetics, whose contributions to the field were not confined to his inventions but included his meticulously documented accounts of his findings.
 - 2) Among the surviving ancient prosthetic devices, one fashioned from wood and bronze, known as the "Capua leg," belonged to a Roman warrior who sustained the loss of a limb during a military conflict in Italy roughly in the 3rd century B.C.
 - 3) The Roman general Marcus Sergius Silus, while engaged in the Second Punic War, which occurred sometime prior to 300 B.C., sustained the grievous loss of his right hand, deciding to substitute it with a prosthetic limb composed of iron.
 - 4) The so-called "Greville Chester toe," composed of glue, linen, and plaster, dating back approximately two to three millennia ago, is esteemed as the earliest extant manifestation of a functional prosthetic limb.

کد کنترل

950

A



عصر پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۲



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۲ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۴

استعداد تحصیلی

مدت زمان پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|----------------|------------|----------|----------|
| ۱ | استعداد تحصیلی | ۲۵ | ۱ | ۲۵ |

تذکره: داوطلبان گرامی حتماً در بخش چهارم (صفحه ۱۳)، موارد مندرج در کادر توجه مهم را مطالعه نمایید.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

ایتجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود 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:



بخش اول

راهنمایی:

در این بخش، دو متن به‌طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

سطر با توجه به اهداف کاهش دی‌اکسید کربن (CO₂) که در سیاست بین‌المللی تعیین شده‌اند، استفاده فزاینده از انرژی‌های تجدیدپذیر و تغییر لازم در سیستم‌های انرژی موجود در راستای پایداری به‌نحو گسترده مورد بحث قرار گرفته (۵)

است. در آلمان، تولید برق از طریق انرژی‌های تجدیدپذیر، طی چند سال گذشته قویاً از سوی دولت پشتیبانی شده است. در نتیجه، تعداد سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر در تولید برق به سرعت افزایش یافته است. برای رسیدن به اهداف کاهش CO₂، میزان حتی بالاتری از استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر لازم است. تاکنون این موضوع بیشتر از دیدگاه فنی ارزیابی شده است. از همین‌رو، مباحثات بر مسائلی از قبیل اتکالپذیری، تأمین انرژی یا چالش‌های ادغام شبکه متمرکز بوده‌اند.

با این حال، علاوه بر مسائل فنی، حقوقی و اقتصادی، پذیرش عمومی گسترده و انتقال آگاهی مربوطه به زندگی روزمره برای رسیدن به اهداف کاهش CO₂ ضروری است. بنابراین، بررسی فرایندهای اجتماعی مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر دارای اهمیت است. علی‌رغم اینکه نظرسنجی‌های فراگیر افکار عمومی، حمایت چشمگیری از سیاست‌های انرژی پایدار و همچنین درصد فزاینده‌ای از انرژی‌های تجدیدپذیر در تولید برق را در سطح انتزاعی نشان می‌دهند، بسیاری از ساکنان در سطح محلی احساس می‌کنند سیستم‌های فناوری تجدیدپذیر نصب‌شده در نزدیکی محل سکونت آنها، کیفیت زندگی‌شان را شدیداً محدود می‌کنند؛ مثلاً با تغییرات نامطلوب مناظر، سروصدا، یا مشکلات حمل‌ونقل. افزون بر این، خطرات مرتبط با طبیعت، مانند مرگ‌ومیر بالقوه پرندگان، کاملاً جدی تلقی می‌شوند. علاوه بر این

(۳۵) جنبه‌های نسبتاً آشکار، مسائل زمینه‌ای مانند افزایش هزینه‌های انرژی به دلیل الزام قانونی به افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در زنجیره تأمین انرژی، مدیریت منطقه‌بندی اداری، فرایندهای برنامه‌ریزی و صدور مجوز و همچنین تأمین زودهنگام و دقیق اطلاعات در فرایندهای اجرایی خاص ممکن است بر نحوه تفکر مردم درباره نیروگاه‌های انرژی تجدیدپذیر تأثیر بگذارند.

در مجموع، این نکات بر اهمیت آشنایی با عوامل اجتماعی مرتبط با شکل‌گیری پذیرش عمومی نسبت به انرژی‌های تجدیدپذیر تأکید دارند. به همین ترتیب، لازم است فرایندهای مربوطه در سطح فردی بررسی شوند. با این همه، تاکنون تحقیقات علمی - اجتماعی اندکی در مورد جنبه‌های اجتماعی انرژی‌های تجدیدپذیر وجود داشته است. با این حال، دانش دقیق در مورد این فرایندها امکان ارائه توصیه‌ها بر اساس داده‌های تجربی را در مورد اقدامات منتخب برای اجرای سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر دارای پذیرش اجتماعی فراهم می‌کند. (۴۰) (۴۵) (۵۰) (۵۵)

- ۱- کدام مورد زیر را می‌توان به‌درستی، از پاراگراف دوم متن استنباط کرد؟
- ۱) مشارکت مردم در فرایندهای برنامه‌ریزی و صدور مجوز، با استقبال جامعه آلمان همراه بوده است.
 - ۲) عوامل اقتصادی، برجسته‌ترین دلایل موفقیت کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر در جامعه آلمان بوده‌اند.
 - ۳) دغدغه‌های زیست‌محیطی، تغییر نظر جامعه آلمان درباره استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را غیرممکن کرده‌اند.
 - ۴) درباره پذیرش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر از سوی مردم آلمان، تنشی میان نظریه و عمل وجود دارد.



950 A



۲- کدام مورد زیر، نظر نویسنده متن را درباره کاهش دی‌اکسید کربن در آلمان بیان می‌کند؟
 (۱) قابلیت بهبود دارد.
 (۲) در حالت آرمانی است.
 (۳) امری کاملاً سیاسی است.
 (۴) در حالت بحرانی قرار دارد.

۳- بر اساس متن، کدام مورد درست است؟
 (۱) ابعاد اجتماعی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، از ابعاد فنی و اقتصادی آن اهمیت بیشتری دارند.
 (۲) تحقیقات درباره انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح اجتماعی، از تحقیقات در سطح فردی کمتر بوده‌اند.
 (۳) حمایت دولتی، از دلایل اصلی افزایش کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر در آلمان بوده است.
 (۴) افزایش CO₂ باعث تخریب مناظر، آلودگی صوتی و تهدید گونه‌های جانوری شده است.

به صفحه بعد بروید.



اعضای جامعه به‌طور مشترک منعقد شده‌اند که
 (۳۵) به‌منزلهٔ یک مجموعه، p را باور داشته باشند
 (گیلبرت، ۲۰۰۰). مفهوم تعهد مشترک و کاربرد
 عبارت «به‌منزلهٔ یک مجموعه» را می‌توان از
 طریق مقایسهٔ آنها با تعهد شخصی، بهتر درک
 کرد. یک فرد در صورتی دارای تعهد شخصی
 (۴۰) است که اگر و تنها اگر، خودش تنها بانی تعهد و
 دارای این اختیار باشد که به‌طور یک‌جانبه آن را
 لغو کند. تعهد مشترک برابر با ترکیب تعهدات
 شخصی نیست، بلکه صرفاً تعهد دو یا چند نفر
 است. [۳] این مفهومی کل‌نگرانه است که
 (۴۵) نمی‌توان آن را صرفاً به‌منزلهٔ مجموع تعهدات
 شخصی تحلیل کرد. تصور می‌شود که
 مشارکت‌کنندگان در تعهد مشترک، به صورت
 یک واحد به یکدیگر پیوند می‌خورند. این با
 منظور گیلبرت از عبارت «به‌منزلهٔ یک مجموعه»
 (۵۰) در ارتباط است. باید توجه کرد که باور داشتن به
 p به‌منزلهٔ یک مجموعه، به معنای این نیست که
 هریک از مشارکت‌کنندگان p را باور دارند. این
 بدان معنی است که آنها واحدی را تشکیل
 می‌دهند که p را باور دارد. در نتیجه، اگر ما
 (۵۵) به‌منزلهٔ یک مجموعه، p را باور داریم، اقدامات
 هریک از ما باید این باور را بازتاب دهند. هیچ
 مشارکت‌کننده‌ای نمی‌تواند صرفاً با تغییر نظر
 خود، تعهدی مشترک را رها کند. اعضای یک
 جامعه به‌واسطهٔ یک تعهد مشترک، دارای حقوق
 (۶۰) و وظایفی هستند. [۴]

سطر در نگاه اول، این ادعا که جوامع علمی دارای
 باورهای جمعی هستند، غیرقابل بحث به‌نظر
 می‌رسد، اما این امر، به منظور ما از «باور جمعی»
 بستگی دارد. گیلبرت (۱۹۸۹ و ۲۰۰۰) در تعریف
 (۵) این موضوع به‌منزلهٔ داشتن باورها و فرضیاتی که
 بخشی از یک گروه هستند، روایت «سوژهٔ متکثر
 باور جمعی» را ارائه داد. علاوه‌براین، او استدلال
 کرد که در بررسی تغییرات علمی، ماهیت باور
 جمعی باید به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرد.
 (۱۰) روایت سوژهٔ متکثر باور جمعی را می‌توان با
 روایت انباشتی باور جمعی مقایسه کرد. طبق
 روایت انباشتی، یک گروه p را باور دارد، اگر و
 تنها اگر، تمام یا اکثر اعضای گروه p را باور
 دارند. این روایت به لحاظ حسی قانع‌کننده است.
 (۱۵) مثلاً، گفتن اینکه جامعه فیزیک ذرات باور دارد
 که شش گونه ذره، عناصر بنیادی ساختمان
 جهان هستند، به این معنا است که همه یا اکثر
 فیزیکدانان ذرات، آن را باور دارند. در این
 روایت، برای اینکه یک جامعه علمی، نظر خود را
 (۲۰) تغییر دهد، تمام یا اکثر دانشمندان باید نظر
 فردی خود را تغییر دهند. [۱] با این حال، گیلبرت
 از این دیدگاه انتقاد کرده است، زیرا ممکن است
 مواردی وجود داشته باشند که دیدگاه یک گروه
 با دیدگاه مشترک تمام اعضای آن متفاوت باشد.
 (۲۵) تغییرات در دیدگاه گروه، به لحاظ مفهومی از
 تغییرات در دیدگاه مشترک اعضای گروه متمایز
 هستند. در اصل، این امکان وجود دارد که پیش
 از تغییر باور جامعه، باورهای اکثر اعضا در مورد
 یک موضوع خاص تغییر کنند، یا اینکه باور یک
 جامعه، به‌رغم تغییر باورهای اکثر اعضا تغییر
 (۳۰) نکند. [۲]

در مقابل، روایت سوژهٔ متکثر ادعا می‌کند
 در صورتی باوری جمعی به p وجود دارد که



950 A



-۴

بر اساس متن، کدام مورد درست نیست؟
 (۱) پایبندی به تعهدی مشترک، از الزامات اصلی روایت انباشتی درباره باور جمعی نیست.
 (۲) طبق نظر گیلبرت، توجه به تغییرات علمی در بررسی باورهای جمعی، اهمیتی حیاتی دارد.
 (۳) برخلاف آنچه معمولاً فرض می‌شود، ادعای وجود باورهای جمعی در جوامع علمی قابل بحث است.
 (۴) باور داشتن تمام اعضای یک جامعه به یک گزاره، شرط لازم هیچ‌یک از روایت‌های آمده در متن نیست.

-۶

کدام مورد زیر را می‌توان به‌درستی از متن استنباط کرد؟
 (۱) نخستین گام در راستای تغییر باورهای جمعی، رها کردن تعهدات شخصی و مشارکت در تعهدات مشترک است.
 (۲) به منظور پیشرفت یک جامعه علمی، لازم است اقدامات هریک از اعضای آن، باورهای جمعی جامعه را بازتاب دهند.
 (۳) ماهیت و محتوای یک باور، نقشی در تقسیم‌بندی گیلبرت میان روایت سوژه متکثر و روایت انباشتی باور جمعی ایفا نمی‌کند.
 (۴) نقش توافق اکثریت درباره یک باور در علوم انسانی، به اندازه نقش آن در علوم طبیعی مانند فیزیک ذرات پررنگ نیست.

-۵

در متن، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدام پرسش زیر وجود دارد؟
 (۱) طبق نظر نویسنده متن، دلیل اصلی انتقاد گیلبرت به روایت سوژه متکثر باور جمعی چیست؟
 (۲) آیا از دید نویسنده، امکان ارائه روایتی دیگر از باورهای جمعی علاوه بر دو روایت مطرح‌شده در متن وجود دارد؟
 (۳) نگرش فیزیکدانان ذرات درباره عناصر بنیادی ساختمان جهان، چه تحولی در نگرش جامعه علمی فیزیک ایجاد کرده است؟
 (۴) در روایت سوژه متکثر، آیا در صورت جایگزینی باور p با باور q در ذهن یکی از اعضا، تغییری در باور جامعه رخ خواهد داد؟

-۷

کدام‌یک از مکان‌های زیر در متن که با شماره‌های [۱]، [۲]، [۳] و [۴] مشخص شده‌اند، بهترین محل برای قرار گرفتن جمله زیر است؟
 «بنابراین، اگر یک دانشمند در تعهدی مشترک به باور p مشارکت کند، از او انتظار می‌رود بی‌چون‌وچرا از انکار آن خودداری کند.»

(۱) [۴]

(۲) [۳]

(۳) [۲]

(۴) [۱]

پایان بخش اول



بخش دوم

راهنمایی:

این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد ریاضیاتی، حل مسئله و ... تشکیل شده است.

- توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

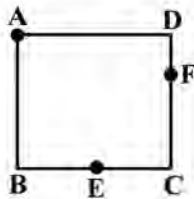


950 A



راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۸ تا ۱۱ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

- ۸- شرکتی ۱۷۰۰ دستگاه از محصول خود را هر کدام به قیمت ۷ میلیون تومان و ۸۵۰ دستگاه را هر کدام به قیمت ۴ میلیون تومان به فروش می‌رساند. اگر هزینه شرکت برای تولید هر واحد محصول ۵ میلیون تومان باشد، سود یا زیان شرکت از فروش این ۲۵۵۰ دستگاه، چند میلیون تومان است؟
- ۱۰- طنابی به طول ۲۴ سانتی‌متر را به صورت مربع مطابق شکل زیر درآورده و آن را هم‌زمان از ۳ نقطه A ، E و F آتش می‌زنیم. E وسط ضلع BC است. همچنین طول DF یک‌سوم طول ضلع مربع است. نسبت مدت‌زمانی که طناب دقیقاً از ۴ جا می‌سوزد به مدت‌زمانی که طناب دقیقاً از ۲ جا در حال سوختن است، کدام است؟



(۱) ۲۵۵۰ سود

(۲) ۲۵۵۰ ضرر

(۳) ۴۲۵۰ سود

(۴) نه سود کرده است و نه ضرر.

(۱) ۳

(۲) ۱

(۳) $\frac{8}{9}$ (۴) $\frac{1}{2}$

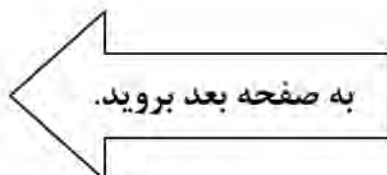
- ۹- یک مربع را با رسم یک پاره‌خط به دو مستطیل تقسیم کرده‌ایم، به طوری که مساحت یکی از مستطیل‌ها دو برابر دیگری شده است. سپس پاره‌خط دیگری را طوری رسم می‌کنیم که مربع اولیه را به ۴ مستطیل با مساحت‌های به ترتیب از بزرگ به کوچک A ، B ، C و D تقسیم کند. اگر نسبت D به A برابر با نسبت یک به هشت باشد، نسبت C به B کدام است؟

(۱) ۱ به ۸

(۲) ۱ به ۴

(۳) ۱ به ۳

(۴) ۱ به ۱





950 A



۱۱- یک بانک در هر تراکنش، فقط اجازه انتقال یا ۵ میلیون تومان یا ۸ میلیون تومان را می‌دهد. هریک از زهرا، حمیده و لاله مبلغ زیادی در حساب بانکی خود دارند. زهرا ۱ میلیون تومان به حمیده و ۴ میلیون تومان به لاله بدهی دارد. او قصد دارد با استفاده از تراکنش‌ها، بدهی‌های خود را بپردازد؛ به این ترتیب که ابتدا با یک یا چند تراکنش، مبالغی را به هریک از حمیده و لاله ارسال کند. سپس حمیده و لاله با یک یا چند تراکنش، مبالغی را به زهرا پس دهند، به طوری که بدهی‌ها و طلب‌ها کاملاً تسویه شود. همچنین حمیده و لاله اجازه ارسال پول به یکدیگر با استفاده از تراکنش را ندارند. کمترین تعداد تراکنش‌هایی که این ۳ نفر در مجموع باید انجام دهند، کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۱۱

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴

راهنمایی: هرکدام از سؤال‌های ۱۲ و ۱۳، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگ‌تر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.

- اگر مقدار ستون «ب» بزرگ‌تر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.

- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه گزینه ۳ را علامت بزنید.

- اگر براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۱۳- سرمایه علی و حمید در ابتدا با هم برابر است. علی ۲۵ درصد از سرمایه‌اش را به حمید می‌دهد. سپس حمید ۲۰ درصد از سرمایه فعلی‌اش را به علی می‌دهد.

«ب»
سرمایه نهایی حمید

«الف»
سرمایه نهایی علی

۱۲- خانواده‌ای ۲ فرزند دختر و ۳ فرزند پسر دارد. در حال حاضر، مجموع سن ۲ دختر بیش از مجموع سن ۳ پسر است.

«ب»
مجموع سن ۳ پسر
خانواده در سال
آینده

«الف»
مجموع سن ۲
دختر خانواده در
سال آینده

پایان بخش دوم



بخش سوم

راهنمایی:

در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.



950 A



راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۴ تا ۱۶ پاسخ دهید.

- یک آشپز می‌خواهد از شنبه تا پنج‌شنبه ۶ غذای مختلف A, B, C, D, E و F را بپزد. هر غذا فقط در یک روز پخت می‌شود. درخصوص نوع غذاها و روز پخت آن‌ها، شرایط زیر قرار است رعایت شود:
- F سه‌شنبه پخت شود.
 - B شنبه یا پنج‌شنبه پخت شود.
 - A و C در دو روز متوالی و نه لزوماً به ترتیب پخت شوند.
 - A و E در دو روز متوالی پخت نشوند.
- ۱۶- اگر D در روز پنج‌شنبه پخت شود، نوع غذای چند روز دیگر، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟
- (۱) نمی‌توان تعیین کرد.
 (۲) ۴
 (۳) ۳
 (۴) ۲

- ۱۴- اگر A و B (نه لزوماً به ترتیب) در دو روز متوالی پخت شوند، کدام مورد زیر، درخصوص نوع غذا و روزی که قرار است پخت شود، به‌طور قطع درست است؟

- (۱) D - پنج‌شنبه
 (۲) B - پنج‌شنبه
 (۳) A - دوشنبه
 (۴) C - دوشنبه

- ۱۵- اگر A در هیچ‌یک از روزهای شنبه، یک‌شنبه و دوشنبه پخت نشود، به‌طور قطع، کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر پخت E دوشنبه باشد، D باید یک‌شنبه پخت شود.
 (۲) اگر پخت D دوشنبه باشد، C باید پنج‌شنبه پخت شود.
 (۳) اگر پخت C چهارشنبه باشد، E باید یک‌شنبه پخت شود.
 (۴) اگر پخت A پنج‌شنبه باشد، D باید دوشنبه پخت شود.

به صفحه بعد بروید.



950 A

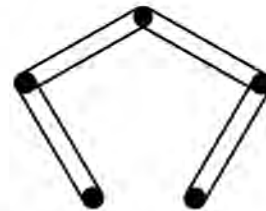


راهنمایی: با توجه به اطلاعات و شکل زیر، به سؤال‌های ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهید.

- ۱۹- اگر میخ D با کش سبز در تماس باشد، کدام مورد زیر، به‌طور قطع صحیح است؟
 (۱) فقط با یک کش در تماس است.
 (۲) کش نارنجی به میخ E وصل است.
 (۳) B با کش نارنجی در تماس است.
 (۴) فقط یک کش به میخ B وصل است.

پنج میخ مطابق شکل زیر، روی دیواری نصب شده و چهار عدد کش، هرکدام از کش‌ها به یکی از رنگ‌های سبز، زرد، قرمز و نارنجی هستند. قرار است میخ‌ها را به نام‌های A، B، C، D و E (نه لزوماً به ترتیب) نامگذاری کنیم، به‌طوری‌که محدودیت‌های زیر رعایت شوند:

- کش زرد، میخ‌های A و D را به هم وصل کرده است.
- دور میخ C دو کش افتاده که هیچ‌کدام به رنگ قرمز نیستند.
- میخ A با کش قرمز و میخ E با کش سبز در تماس نیستند.



- ۲۰- کدام مورد زیر، نمی‌تواند بالاترین میخ باشد؟

- (۱) E
 (۲) D
 (۳) B
 (۴) A

- ۱۷- اگر کش قرمز با بالاترین میخ در تماس باشد، کدام میخ به‌طور قطع، جزو پایین‌ترین میخ‌ها است؟

- (۱) E
 (۲) D
 (۳) B
 (۴) A

- ۱۸- اگر میخ D فقط با یک کش در تماس باشد، رنگ کش متصل به میخ دیگری که آن هم فقط با یک کش در تماس است، به‌طور قطع کدام است؟

- (۱) سبز
 (۲) قرمز
 (۳) نارنجی
 (۴) نمی‌توان تعیین کرد.

پایان بخش سوم



بخش چهارم



متقاضیان گرامی، در بخش چهارم، دو دسته سؤال داده شده است:

الف - استعداد منطقی - ویژه متقاضیان کلیه گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی
در بخش چهارم از آزمون استعداد تحصیلی، می‌بایست کلیه متقاضیان گروه‌های امتحانی هنر، زبان، علوم انسانی، کشاورزی و منابع طبیعی، دامپزشکی و علوم پایه، به جز متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، فقط به سؤالات استعداد منطقی (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۳ تا ۱۶ پاسخ دهند.

ب - استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی
در این بخش، می‌بایست فقط متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، به سؤالات استعداد تجسمی ویژه گروه امتحانی خود (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند.

الف - سؤالات استعداد منطقی ویژه متقاضیان کلیه گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی

(داوطلبان گروه فنی و مهندسی صرفاً به سؤال‌های صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند.)

راهنمایی:

برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به واقعیت‌های مطرح شده در هر سؤال و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخنامه علامت بزنید.



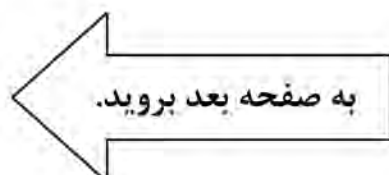
۲۱- مطالعه به مثابه وسیله‌ای برای کسب آگاهی و علم است. حال ممکن است این پرسش مطرح شود که مگر نمی‌شود بدون تحصیلات دانشگاهی به علم دست یافت؟ پاسخ روشن است: معلوم است که می‌شود! اما پاسخ ادامه دارد: معلوم است که می‌شود، اما تحصیلات عالی به انسان این فرصت را می‌دهد که راحت‌تر از علم و دانشی که کسب کرده، استفاده کند و به مدارج شغلی و اجتماعی بالاتر دست یابد. تحصیل باعث افزایش خلاقیت و قدرت تفکر افراد می‌شود، کمک می‌کند که شانس دانش‌آموختگان برای کسب مشاغل بهتر افزایش یابد و به آن‌ها در ساختن آینده‌ای روشن‌تر باری می‌رساند. به عبارت دیگر،

۲۲- هیچ‌کس فکرش را هم نمی‌کند که با دوربین مادون قرمز که موجودات و اشیاء را براساس گرمای آن‌ها نمایان می‌کند، نشود خرس قطبی را شناسایی کرد! برخلاف این تصور که فکر می‌کنیم اگر به بدن خرس قطبی دست بزنیم، بسیار گرم است، اما اصلاً این‌طور نیست. در خرس‌ها، لایه ضخیم چربی در زیر پوست و موهای پرپشت و متراکم روی پوست، مانع خروج گرما از بدن می‌شوند، به طوری که دمای خارج بدن آن‌ها مانند دمای بیرون محیط‌شان بسیار سرد است و گرمایی از آن‌ها ساطع نمی‌شود تا توسط دوربین شناسایی شود؛ در صورتی که انسان‌ها به راحتی توسط این دوربین شناسایی خواهند شد.

کدام مورد زیر را می‌توان به درستی، از متن فوق استنباط کرد؟

- ۱) در بسیاری از موجودات، میزان ساطع شدن انرژی از بدن، با میزان تطبیق‌پذیری آن‌ها رابطه عکس دارد.
- ۲) بدن انسان‌های ساکن قطب هم در طول سالیان به طوری تکامل یافته که کمترین گرما را ساطع می‌کند.
- ۳) بدن خرس‌های قطبی برای زندگی در قطب، به نوعی با شرایط آن تطبیق یافته است.
- ۴) به‌عبارت دیگر، موجودات دیگری نیز به صورت دائمی در قطب زندگی می‌کنند.

- ۱) این پرسش اساساً محلی از اعراب ندارد
- ۲) تحصیل همه چیز نیست، آنچه که مهم است، رشد کردن است
- ۳) دانشگاه مقدمه‌ای لازم، اما نه کافی، برای ورود به بازار کار است
- ۴) باید کسب علم در دانشگاه را یک هدف والا قلمداد کرد، نه یک وسیله





۲۳- عطرها خیلی بیشتر از آنچه تصور می‌کنیم، زندگی ما را تحت تأثیر قرار می‌دهند. آن‌ها نقش مهمی در تقویت آرامش انسان دارند، زیرا ارتباط مستقیم و قدرتمندی با احساسات و خاطرات ما دارند. گفته می‌شود که برخی از رایحه‌ها مانند بابونه، وانیل، اکالیپتوس، اسطوخودوس و گل رز، دارای اثر آرامش‌بخش هستند و باعث ایجاد آرامش و بهبود کیفیت خواب می‌شوند. استنشاق این رایحه‌ها موجب آزاد شدن انتقال‌دهنده‌های عصبی مانند سروتونین و دوپامین شده که باعث ایجاد حس خوب و کاهش استرس و اضطراب می‌شود.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، نتیجه‌گیری پایانی متن را به بهترین شکل تضعیف می‌کند؟

۱) در نوع تأثیر عوامل مختلف بر مکانیزم فعال‌سازی انتقال‌دهنده‌های عصبی در بدن انسان، فاکتور سلیقه شخصی نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

۲) به دلیل افزایش سرسام‌آور قیمت وسایل آرایشی و بهداشتی، از جمله عطر و ادکلن، دسترسی افراد به آن‌ها کاهش یافته است.

۳) به جز سروتونین و دوپامین، انتقال‌دهنده‌های عصبی دیگری نیز در بدن هستند که در کاهش اضطراب انسان نقش دارند.

۴) برخی سودجویان، نمونه تقلبی برندهای معروف عطر را بدون توجه به اصالت رایحه‌های آن‌ها، روانه بازار کرده‌اند.

۲۴- بعضی حیوانات از قابلیت موسوم به «پیری نامحسوس» برخوردارند؛ این بدان معنی است که از نظر تئوری، این حیوانات می‌توانند تا ابد زنده بمانند. برای مثال، کروکودیل‌ها نمی‌توانند بر اثر کهولت سن بمیرند و تا ابد به غذا خوردن ادامه می‌دهند. باین حال، احتمال دیدن یک کروکودیل هزارساله بسیار بعید است، چون بیشتر این حیوانات بر اثر گرسنگی و بیماری یا به دست دیگر موجودات شکارچی تلف می‌شوند.

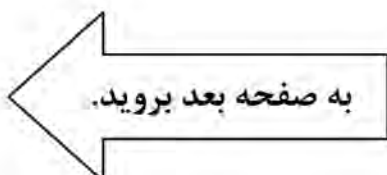
کدام مورد، رابطه دو بخش از متن که زیر آن‌ها خط کشیده شده را به بهترین وجه نشان می‌دهد؟

۱) اولی، یک باور عمومی است که نویسنده آن را صحیح می‌پندارد و دومی، بیانگر عواملی است که آن باور را زیر سؤال می‌برد.

۲) اولی، گزاره‌ای شبه‌علمی است که فاقد شواهد کافی است و دومی، مجموعه فاکتورهایی است که آن گزاره را به نوعی تأیید می‌کنند.

۳) اولی، حقیقتی علمی است که به نوعی مقبولیت عام دارد و دومی، مجموعه عواملی است که سرنوشت بیشتر جانداران را رقم می‌زند.

۴) اولی، ادعای متنی است که نویسنده به آن باور دارد و دومی، دربردارنده فاکتورهایی است که مانع تحقق نتیجه آن ادعا می‌شوند.





950 A



۲۵- با اینکه همه ما از رازدار بودن افراد به عنوان یکی از ویژگی‌های اخلاقی بسیار خوب و مثبت یاد می‌کنیم، اما باید بدانید این خصوصیت می‌تواند به قیمت به خطر افتادن سلامت فرد تمام شود. هرچه رازی که شخص در دل نگه می‌دارد مهم‌تر و ارزشمندتر باشد، خطرش هم بیشتر است. باور کنید این حرف‌ها بی‌پایه نیستند. متخصصان عصب‌شناسی بر پایه پژوهش‌هایی جامع اعلام کرده‌اند که از نظر بیولوژیکی، بسیار بهتر است افراد رازهای خود را برملا سازند یا دست‌کم رازدار دیگران نشوند. دلیل آن نیز این است که رازها در جاهای نادرستی در ذهن ذخیره می‌شوند.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، استدلال اصلی متن را به منطقی‌ترین شکل توجیه می‌کند؟

(۱) تصویربرداری MRI از مغز افراد رازدار، تغییراتی را در بخش‌های مختلف مغز نشان می‌دهد که ارتباط مستقیمی با سخن گفتن دارند.

(۲) اگر رازی را در دل خود نگه دارید، به کورتکس مغز اجازه نمی‌دهید به روش طبیعی، اطلاعات را منتقل کند و این موجب استرس مغز می‌شود.

(۳) اندیشمندان حوزه فلسفه علم، بر این موضوع تأکید دارند که هیچ همخوانی ذاتی بین گزاره‌های اخلاقی و توصیه‌های علمی پزشکی وجود ندارد.

(۴) در برخی جوامع توسعه‌یافته که دارای شاخص‌های سلامت بالا هستند، رازداری نه به‌مثابه یک اصل متقن اخلاقی، بلکه به‌عنوان یک قرارداد اجتماعی وجود دارد.

پایان بخش چهارم

ویژه متقاضیان تمامی گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی



بخش چهارم



ب - استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی
در این بخش، فقط متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، می‌بایست به سؤالات استعداد تجسمی (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند و متقاضیان سایر گروه‌های امتحانی (هنر، زبان، علوم انسانی، کشاورزی و منابع طبیعی، دامپزشکی و علوم پایه)، از پاسخگویی به سؤالات این بخش، اکیداً خودداری نمایند.

ب - استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی

(داوطلبان سایر گروه‌های امتحانی به جز فنی و مهندسی صرفاً به سؤال‌های صفحات ۱۳ تا ۱۶ پاسخ دهند.)

راهنمایی:

این بخش از آزمون استعداد، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هریک از سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵ را به دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.

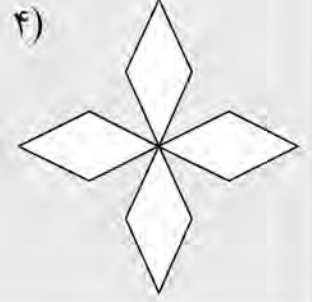
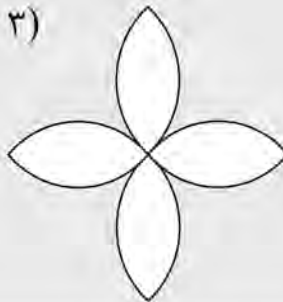
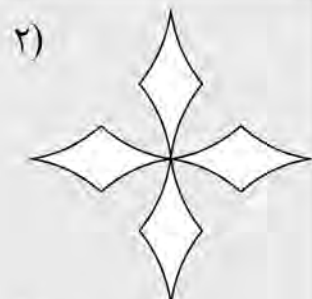
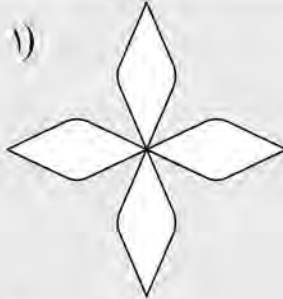
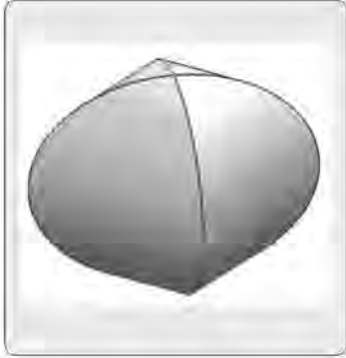


950 A



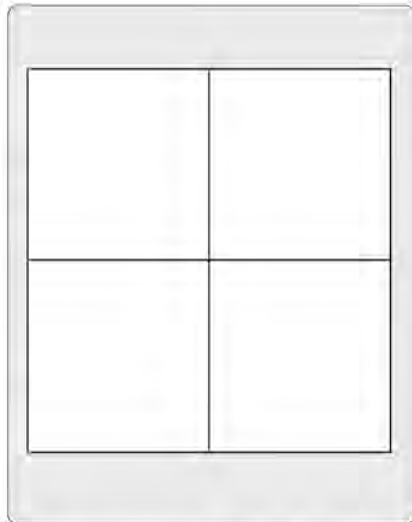
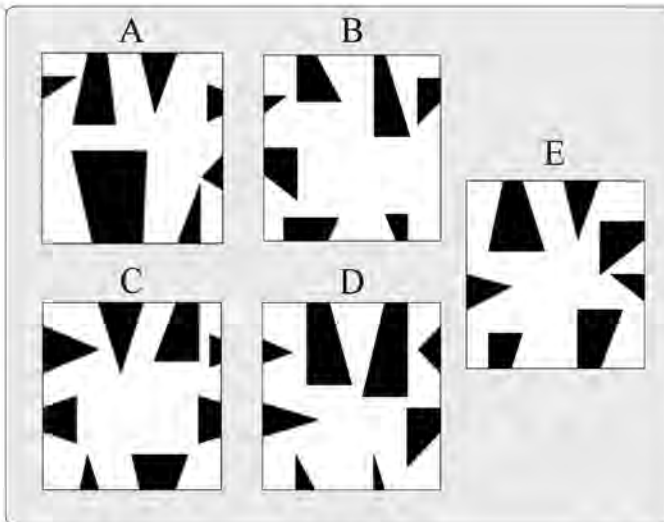
راهنمایی: در سؤال ۲۱، در سمت چپ، حجم حاصل از تقاطع دو پوسته استوانه‌ای نشان داده شده است. کدام الگو (موارد ۱ تا ۴)، نمایش دهنده سطح گسترده این حجم است؟

۲۱-



راهنمایی: در سؤال ۲۲، در سمت چپ، ۵ کاشی طرح‌دار نمایش داده شده است. به کمک ۴ عدد از این کاشی‌ها، یک سطح ۲×۲ (الگوی سمت راست) ساخته می‌شود، به نحوی که در محل اتصال کاشی‌ها، فقط مثلث دیده می‌شود. این کاشی‌ها کدام‌اند؟

۲۲-



۴) A, B, D, E

۳) A, B, C, D

۲) B, C, D, E

۱) A, C, D, E

به صفحه بعد بروید.

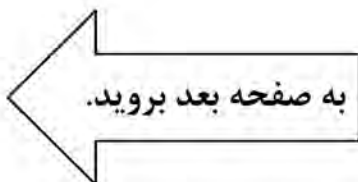
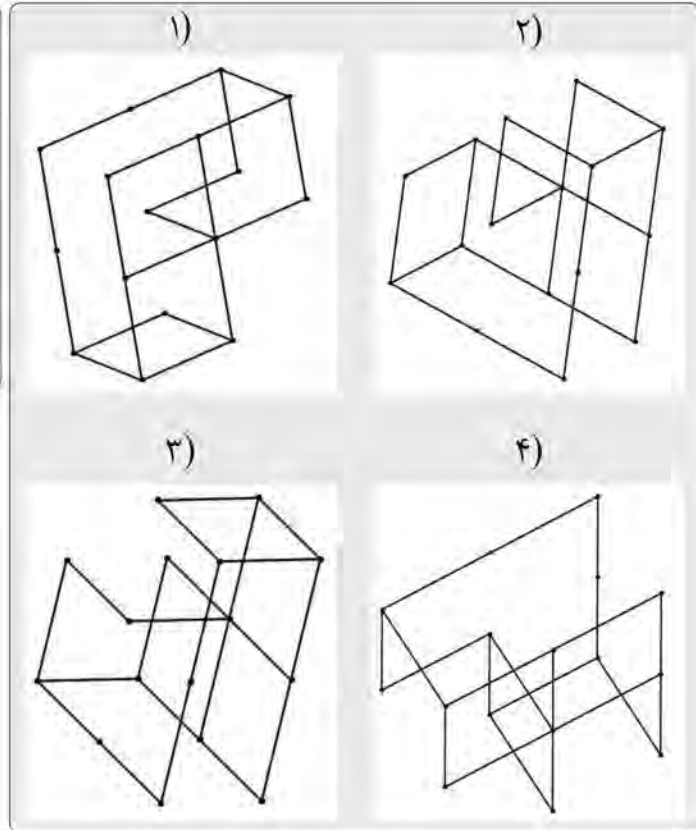
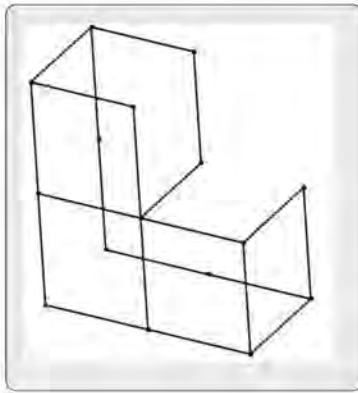


950 A



راهنمایی: در سؤال ۲۳، الگوی ساخته شده از میله های فولادی یکسان، در سمت چپ نمایش داده شده است. کدام یک از شکل های سمت راست (موارد ۱ تا ۴)، تصویری از این الگو را از زاویه دیگر نمایش نمی دهد؟

۲۳-



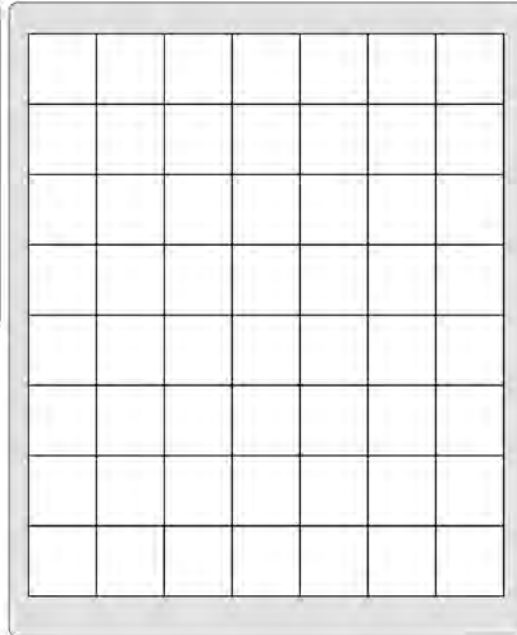
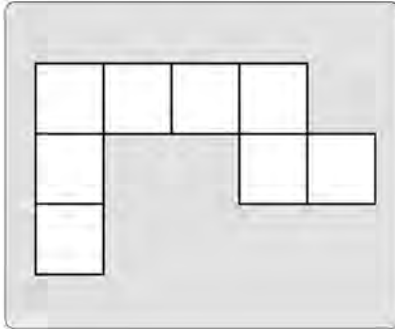


950 A



راهنمایی: در سؤال ۲۴، در سمت چپ، یک الگوی کاغذی نمایش داده شده است. حداکثر چند قطعه از این تکه کاغذ را بدون همپوشانی می‌توان در شکل سمت راست جای‌گذاری کرد، ضمن آنکه قابلیت چرخش و پشت‌ورو کردن تکه کاغذ وجود داشته باشد؟

۲۴-



۴ (۱)

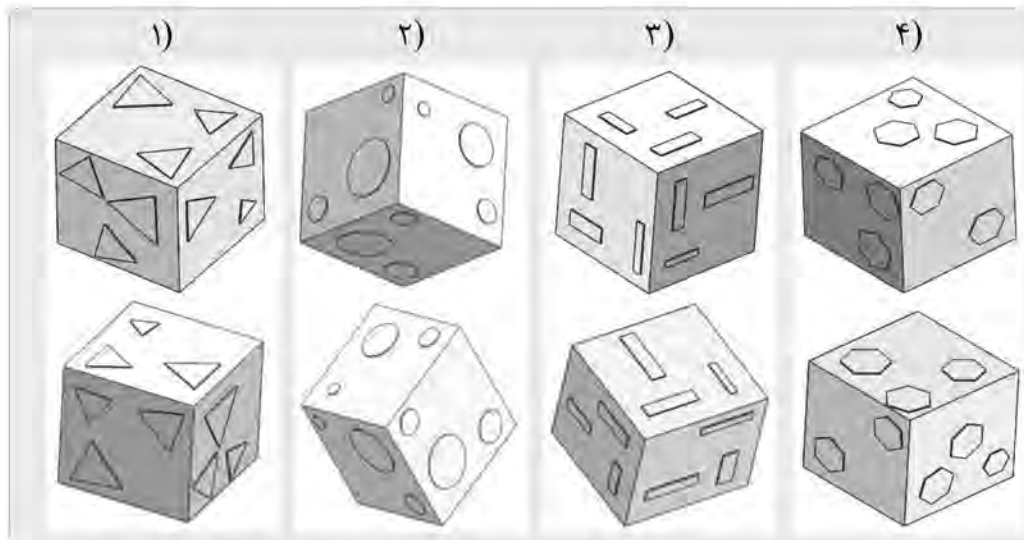
۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

راهنمایی: در سؤال ۲۵، در هر گزینه (موارد ۱ تا ۴)، دو مکعب نشان داده شده است که در سه گزینه، دو مکعب یکسان اما از دو زاویه مختلف نشان داده شده‌اند و در یک گزینه، دو مکعب باهم تفاوت دارند. در کدام گزینه، این تفاوت وجود دارد؟

۲۵-



پایان بخش چهارم

ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی

کد کنترل

897

A



عصر پنج شنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۲



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۴
مهندسی مکانیک (۱) - (کد ۲۳۲۱)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|---|------------|----------|----------|
| ۱ | ریاضیات مهندسی | ۱۵ | ۱ | ۱۵ |
| ۲ | آنالیز شکل دادن فلزات - متالورژی در تولید - ابزارشناسی و ماشین کاری پیشرفته | ۳۰ | ۱۶ | ۴۵ |
| ۳ | مکانیک محیط پیوسته - تئوری الاستیسیته | ۳۰ | ۴۶ | ۷۵ |

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

ریاضیات مهندسی:

۱- فرض کنید $f(x) = e^x$ ، $-\pi < x < \pi$ و $f(x + 2\pi) = f(x)$. مقدار $\sum_{n=-\infty}^{\infty} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) e^{in(\pi-t)} dt$ کدام است؟

(۱) πe^{π}

(۲) $\pi e^{-\pi}$

(۳) $2\pi \sinh \pi$

(۴) $2\pi \cosh \pi$

۲- فرض کنید $\int_0^{\infty} f(w) \sin(wx) dw = \begin{cases} \sin(2x) & , 0 \leq x < \pi \\ 0 & , x \geq \pi \end{cases}$ مقدار $\int_0^{\infty} x f(x) dx$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) $\frac{\pi}{2}$

۳- فرض کنید $Y(w) = \int_{-\infty}^{\infty} y(x) e^{-iwx} dx$ تبدیل فوریه جواب معادله دیفرانسیل $y'' - 4y = \begin{cases} -1 & 0 < |x| < \frac{\pi}{2} \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ و

$\lim_{|x| \rightarrow +\infty} y(x) = 0$ باشد. مقدار $Y(3)$ کدام است؟

(۱) $-\frac{2}{39}$

(۲) صفر

(۳) $\frac{1}{39}$

(۴) $\frac{2}{39}$

۴- جواب عمومی معادله دیفرانسیل جزئی $y^2 u_{xx} + 2xy u_{xy} + (x^2 - 1) u_{yy} = 0$ ، کدام است؟ (f و g توابع دلخواه و به اندازه کافی، دیفرانسیل پذیر هستند.)

$$u(x, y) = f(y^2 + x^2 + 2x) + g(y^2 + x^2 - 2x) \quad (۱)$$

$$u(x, y) = f(y^2 - x^2 + 2x) + g(y^2 - x^2 - 2x) \quad (۲)$$

$$u(x, y) = f(yx - 2y) + g(yx + 2y) \quad (۳)$$

$$u(x, y) = f(xy - 2x) + g(xy + 2x) \quad (۴)$$

۵- جواب مسئله $u_y(x, 0) = x, u(x, 0) = \sin(x), u_{xx} - u_{yy} = 1, x \in \mathbb{R}, y > 0$ ، کدام است؟

$$u(x, y) = \frac{1}{4} (\sin(x+y) + \sin(x-y)) + xy - \frac{1}{4} y^2 \quad (۱)$$

$$u(x, y) = \frac{1}{4} (\sin(x+y) + \sin(x-y)) + xy - y^2 \quad (۲)$$

$$u(x, y) = \sin(x+y) + \sin(x-y) - \sin(x) + xy - y^2 \quad (۳)$$

$$u(x, y) = \sin(x+y) + \sin(x-y) - \sin(x) + xy - \frac{1}{4} y^2 \quad (۴)$$

۶- جواب مسئله مقدار مرزی زیر، کدام است؟

$$\begin{cases} u_t = 2u_{xx}, -1 < x < 1, t > 0 \\ u(-1, t) = u(1, t), u_x(-1, t) = u_x(1, t) \\ u(x, 0) = |x| \end{cases}$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cos(n\pi x)}{n^2 \pi^2} [(-1)^n - 1] e^{-n^2 \pi^2 t} \quad (۱)$$

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cos(n\pi x)}{n^2 \pi^2} [(-1)^n - 1] e^{-2n^2 \pi^2 t} \quad (۲)$$

$$u(x, t) = \frac{1}{2} - \frac{4}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos((2n-1)\pi x)}{(2n-1)^2} e^{-2(2n-1)^2 \pi^2 t} \quad (۳)$$

$$u(x, t) = 1 - \frac{4}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos((2n-1)\pi x)}{(2n-1)^2} e^{-2(2n-1)^2 \pi^2 t} \quad (۴)$$

۷- مسئله موج زیر مفروض است. مقدار $u(\frac{5}{4}, \frac{3}{4})$ ، کدام است؟

$$u_{tt} - 4u_{xx} = \begin{cases} 1 & -1 \leq x \leq 0 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}, u(x, 0) = \begin{cases} x & 0 \leq x < 2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}, u_t(x, 0) = 0$$

(۲) صفر

$$\frac{1}{64} \quad (۱)$$

(۴) $\frac{1}{8}$

$$-\frac{1}{32} \quad (۳)$$

۸- معادله لاپلاس $\nabla^2 v(x, y) = 0$ ، $y > 0$ ، با شرایط مرزی $v(x, 0) = \begin{cases} A_0 & x > 0 \\ 2A_0 & x < 0 \end{cases}$ مفروض است.

اختلاف پتانسیل دو نقطه $(1, 1)$ و $(1, \sqrt{3})$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{A_0}{2}$

(۲) $\frac{A_0}{4}$

(۳) $\frac{A_0}{6}$

(۴) $\frac{A_0}{12}$

۹- فرض کنید مقدار $\int_0^{2\pi} e^{\cos(\theta)} e^{-i(n\theta - \sin(\theta))} d\theta$ ، $n \in \mathbb{N}$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{2\pi}{n!}$

(۳) $\frac{2\pi}{(n-1)!}$

(۴) $\frac{\pi}{n!}$

۱۰- سری لوران تابع $f(z) = \frac{-1}{(z-1)(z-2)}$ در ناحیه $|z| > 2$ ، کدام است؟

(۱) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1-2^{n-1}}{z^n}$

(۲) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1-2^{n+1}}{z^n}$

(۳) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1-2^{n+1}}{z^{n-1}}$

(۴) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1-2^{n-1}}{z^{n-1}}$

۱۱- مقدار $\oint_{|z|=1} \left(\frac{\bar{z} + |z|}{z} + \frac{e^z}{z^2} \right) dz$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) πi

(۳) $2\pi i$

(۴) $3\pi i$

۱۲- تعداد جواب‌های معادله مختلط $\bar{z}^2 - 2z + 3i = 0$ ، کدام است؟

(۱) ∞

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۳- نقاط غیر تحلیلی تابع $f(z = x + iy) = |x^2 - y^2| - 2xyi$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

(۱) $\left\{ z : |\arg(z) - k\pi| > \frac{\pi}{4} \right\}$

(۲) $\left\{ z : |\arg(z) - k\pi| < \frac{\pi}{4} \right\}$

(۳) $\left\{ z : |\arg(z) - 2k\pi| < \frac{\pi}{4} \right\}$

(۴) $\left\{ z : |\arg(z) - k\pi| > \frac{\pi}{4} \right\}$

۱۴- مقدار $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{(x+3)\cos(x)}{x^2+4x^2+3} dx$ ، کدام است؟

(۱) $2\pi \left(\frac{\sqrt{3}}{e} + \frac{1}{e^{\sqrt{3}}} \right)$

(۲) $2\pi \left(\frac{\sqrt{3}}{e} - \frac{1}{e^{\sqrt{3}}} \right)$

(۳) $\sqrt{3} \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{e} - \frac{1}{e^{\sqrt{3}}} \right)$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2} \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{e} - \frac{1}{e^{\sqrt{3}}} \right)$

۱۵- نقش تصویر ناحیه $0 \leq r \leq 2 \cos(\theta)$ در مختصات قطبی، توسط نگاشت $w = \frac{z}{z-1}$ ، کدام است؟

(۱) $|w+1| \leq 1$

(۲) $|w+1| \geq 1$

(۳) $|w-1| \geq 1$

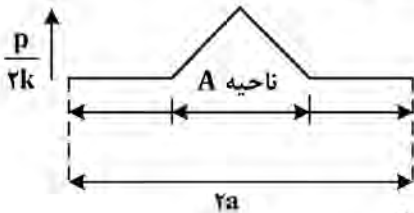
(۴) $|w-1| \leq 1$

آنالیز شکل دادن فلزات - متالورژی در تولید - ابزارشناسی و ماشین کاری پیشرفته:

۱۶- در یک کارخانه نورد، کاهش سطح مقطع در مرحله اول ۱۵٪، در مرحله دوم ۱۰٪ و در مرحله سوم ۵٪ است. با فرض ثابت بودن قطر غلتک‌ها در هر مرحله، در صورتی که غلتک مرحله اول با سرعت ۲۰ rpm دوران کند، سرعت غلتک سوم چند rpm است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۳/۴
- (۳) ۲۶
- (۴) ۲۷/۵۲

۱۷- شکل زیر، تنش‌های مؤثر بر جزء کوچکتر از صفحه تخت تحت تأثیر فشار در شرایط تغییر شکل صفحه‌ای بین دو صفحه فشار موازی را نشان می‌دهد. کدام مورد، در خصوص ناحیه A و خارج از آن درست است؟

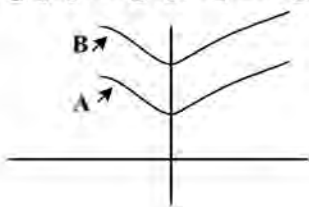


- (۱) در ناحیه A، اصطکاک چسبنده و خارج از آن لغزنده است.
- (۲) در ناحیه A، اصطکاک لغزنده و در خارج از آن چسبنده است.
- (۳) در کل طول ۲a (ناحیه A و خارج از آن)، اصطکاک چسبنده است.
- (۴) در کل طول ۲a (ناحیه A و خارج از آن)، اصطکاک لغزنده است.

۱۸- کرنش ناپایداری ($\bar{\epsilon}$) در مخزن کروی شکل تحت فشار داخلی، چند برابر π است؟

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

۱۹- شکل زیر، نمودار FLD مربوط به دو ماده ورقی متفاوت است. کدام ماده، مناسب کشش عمیق است و دلیل آن تحمل کردن بیشتر کدام مورد تا قبل از شکست می‌باشد؟

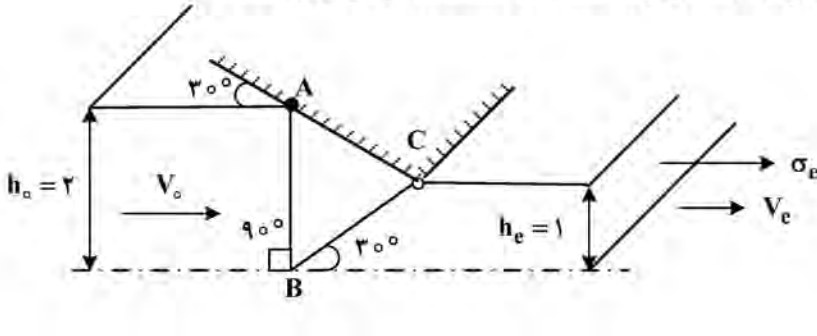


- (۱) تنش، (A)
- (۲) تنش، (B)
- (۳) کرنش، (A)
- (۴) کرنش، (B)

۲۰- در روش «میدان خطوط لغزش» کدام مورد، در خصوص خطوط لغزش (α, β) نادرست است؟

- (۱) خطوط α و β ، سطوح آزاد فلز را تحت زاویه ۴۵° قطع می‌کنند.
- (۲) خطوط α و β ، سطوح قالب را حتماً تحت زاویه ۴۵° قطع می‌کنند.
- (۳) در طول خطوط لغزش مستقیم، هم مقدار و هم جهت ناپیوستگی سرعت ثابت است.
- (۴) تمام خطوط α وقتی از یک خط β به خط دیگری می‌رود، به یک اندازه انحراف حاصل می‌کند.

۲۱- در فرایند کشش ورق کرنش صفحه‌ای بدون اصطکاک، با توجه به الگوی تغییر شکل نشان داده شده، با استفاده از روش کران بالا، تنش لازم در خروجی (σ_e) چند برابر k است؟ (k استحکام برشی ورق است).



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

۲۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) استحکام کششی، رابطه مستقیم با سختی ندارد.
 - (۲) استحکام کششی، رابطه مستقیم با استحکام خستگی سیکل بالا ندارد.
 - (۳) استحکام کششی، رابطه مستقیم با سختی و استحکام خستگی سیکل بالا دارد.
 - (۴) رابطه‌ای بین استحکام کششی یا سختی و استحکام خستگی سیکل بالا وجود ندارد.
- ۲۳- برای ساخت فنرهای مکانیکی، باید از ماده‌ای استفاده شود که تنش تسلیم و مدول الاستیسیته آن، به ترتیب چگونه باشد؟

- (۱) بالا - پایین
- (۲) بالا - بالا
- (۳) پایین - بالا
- (۴) پایین - پایین

۲۴- افزایش دما رفتار کششی فلزات از جمله استحکام، قابلیت تغییر فرم و مدول الاستیسیته را به ترتیب چگونه تغییر می‌دهد؟

- (۱) کاهش - کاهش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش - کاهش
- (۳) کاهش - افزایش - افزایش
- (۴) افزایش - افزایش - افزایش

۲۵- ورقی به قطر ۶۰ میلی‌متر و ضخامت ۲ میلی‌متر طی فرایند کشش عمیق به یک فنجان تبدیل می‌شود. کمترین قطر فنجان قابل ساخت، برابر با چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۱۱/۱۱
- (۲) ۱۷/۴۵
- (۳) ۲۲/۲۲
- (۴) ۳۴/۹۰

۲۶- پارامتر سه محوری تنش (Stress triaxiality) چیست و افزایش آن به همراه افزایش ذرات ناخالصی (Inclusions) چه تأثیری بر کرنش شکست نرم فلزات دارند؟

- (۱) نسبت تنش هیدرواستاتیک به تنش معادل - افزایش کرنش شکست
- (۲) نسبت تنش معادل به تنش هیدرواستاتیک - افزایش کرنش شکست
- (۳) نسبت تنش معادل به تنش هیدرواستاتیک - کاهش کرنش شکست
- (۴) نسبت تنش هیدرواستاتیک به تنش معادل - کاهش کرنش شکست

۲۷- تغییر ساختار فلزات در فرایند ترمومکانیکی چگونه است و کنترل فرایند بر استحکام و چقرمگی شکست چه تأثیری دارد؟

- (۱) ریزش دانه‌ها به علت تبلور مجدد - بهبود استحکام و چقرمگی شکست با کاهش اندازه دانه‌های بلوری
- (۲) جوانه زنی و تشکیل ذرات رسوب در فرایند کار داغ - افزایش استحکام و کاهش چقرمگی شکست
- (۳) ساختار غیرپایدار به علت تنش مکانیکی و حرارتی - افزایش سختی و استحکام و کاهش چقرمگی شکست
- (۴) افزایش تراکم نابجایی‌ها به علت کار سختی - بهبود استحکام و چقرمگی

۲۸- آزمون کشش برای ماده‌ای که رابطه تنش - کرنش آن از رابطه $\sigma = k(2\varepsilon + n)^n$ پیروی می‌کند انجام شده است. گلوپیی شدن این ماده در چه کرنشی (ε) آغاز می‌شود؟

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

۲۹- در کدام فولاد ضدزنگ، امکان سخت‌کاری با عملیات حرارتی وجود دارد؟

- (۱) ۳۱۶
 (۲) ۴۱۰
 (۳) ۳۰۴L
 (۴) ۳۱۶L

۳۰- شعاع اتمی مس 0.128 nm و ساختار آن FCC و وزن اتمی آن $63.5 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$ می‌باشد. داتسیته تئوری آن چند

- $\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ است؟
 (۱) ۸,۸۹
 (۲) ۸,۹۴
 (۳) ۸,۹۸
 (۴) ۹,۸۹

۳۱- کدام رفتار، توسط انباشت نابجایی‌های هم‌علامت پشت سر یک مانع در یک بلور فلز، قابل توجیه است؟
 (۱) نقطه تسلیم (۲) پیر کرنشی (۳) اثر باوشینگر (۴) برگشت فنری

۳۲- کدام گزاره، در خصوص خواص مکانیکی فلزات درست است؟

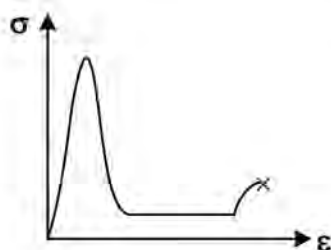
- (۱) انجام کار سرد سبب کاهش برجهندگی می‌شود.
 (۲) مدول الاستیک تحت تأثیر پیوند بین اتمی بوده و آلیاژسازی تأثیر اندکی بر آن دارد.
 (۳) چقرمگی تنها وابسته به داکتیلیتی است و میزان استحکام نهایی بر روی آن تأثیر ندارد.
 (۴) یا انجام عملیات حرارتی مناسب می‌توان به مدول الاستیک و استحکام تسلیم موردنظر دست یافت.

۳۳- کاهش شعاع بحرانی در انجماد فلزات به چه دلیل رخ می‌دهد و منجر به چه اتفاقی می‌شود؟

- (۱) کاهش دمای تبرید - افزایش اندازه دانه‌ها
 (۲) افزایش تعداد جوانه‌های پایدار - ریزدانه شدن فلز
 (۳) افزایش دمای فوق تبرید - ریزدانه شدن فلز
 (۴) کاهش دمای انجماد - ریزدانه شدن و کاهش اندازه دانه‌ها

۳۴- نمودار تنش - کرنش کدام دسته از مواد، در نمودار زیر نشان داده شده است؟

- (۱) ساختار HCP
 (۲) ساختار FCC
 (۳) تک کریستال
 (۴) آمورف



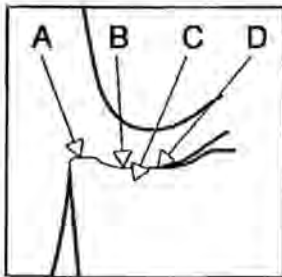
۳۵- حین عملیات بازیابی (Recovery) آلیاژی از آلومینیوم، تغییرات کدام پارامتر مشابه سایر پارامترها نیست؟

- (۱) اندازه دانه
(۲) چگالی نابه‌جایی‌ها
(۳) استحکام مکانیکی
(۴) مقاومت الکتریکی

۳۶- اگر ملاک تعیین عمر ابزار براساس معادله تیلور و $n = 0.5$ باشد، در صورت نصف شدن سرعت برش، عمر ابزار چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۳۷- عوامل اصلی مؤثر بر سایش ابزار در مناطق تعیین شده در شکل زیر، به ترتیب حروف، کدام مورد می‌باشد؟



- (۱) ساینده - مکانیکی - حرارتی - شیمیایی
(۲) شیمیایی - مکانیکی - حرارتی - ساینده
(۳) حرارتی - مکانیکی - شیمیایی - ساینده
(۴) مکانیکی - حرارتی - شیمیایی - ساینده

۳۸- با افزایش اندازه سایش پهلوی ابزار (Flank wear)، کدام گزینه برای بیان نوع و اندازه تنش پسماند در سطح قطعه کار درست است؟

- (۱) فشاری، کاهش می‌یابد.
(۲) فشاری، افزایش می‌یابد.
(۳) کششی، افزایش می‌یابد.
(۴) کششی، کاهش می‌یابد.

۳۹- اگر در برش متعام، کرنش برشی در صفحه برش از طریق رابطه $\gamma = \frac{\cos \alpha}{\sin(\varphi) \cos(\varphi - \alpha)}$ داده شود، بازنویسی

این رابطه بر حسب مؤلفه‌های سرعت به کدام صورت خواهد بود؟

$$\gamma = \frac{V_c \cos \alpha}{V \sin^2 \varphi} \quad (۱)$$

$$\gamma = \frac{V_s}{V \sin(\varphi)} \quad (۲)$$

$$\gamma = \frac{V_s}{V_c \cos(\varphi - \alpha)} \quad (۳)$$

(۴) هر سه مورد

۴۰- تغییرات زاویه لبه برش جانبی (زاویه هدایت)، ابعاد براده را چگونه تغییر می‌دهد؟

- (۱) افزایش این زاویه، باعث عریض شدن براده و کاهش ضخامت آن می‌شود.
(۲) افزایش این زاویه، باعث کم عرض شدن براده و افزایش ضخامت آن می‌شود.
(۳) کاهش این زاویه، باعث عریض شدن براده و کاهش ضخامت آن می‌شود.
(۴) تغییرات این زاویه، تأثیری بر روی ابعاد براده ندارد.

- ۴۱- در فرایند ماشین کاری، افزایش سرعت برشی، باعث کاهش میزان حرارت انتقال یافته به کدام اجزا می شود؟
 (۱) قیدوبند قطعه کار
 (۲) براده های تولید شده
 (۳) ابزار برشی
 (۴) قطعه کار
- ۴۲- در کدام تئوری برش، مقدار زاویه صفحه برش به دست آمده از تئوری با نتیجه به دست آمده از تجربه نزدیک تر است و دلیل آن چیست؟
 (۱) تئوری اکسلی - تنش برشی و تنش عمودی بر روی سطح براده را یکنواخت گرفته است.
 (۲) تئوری لی و شافر - تنش برشی و تنش عمودی بر روی سطح براده را غیریکنواخت گرفته است.
 (۳) تئوری اکسلی - تنش برشی و تنش عمودی بر روی سطح براده را غیریکنواخت گرفته است.
 (۴) تئوری مرچنت - تنش برشی و تنش عمودی بر روی سطح براده را غیریکنواخت گرفته است.
- ۴۳- بزرگ شدن کدام زاویه در یک ابزار برشی تک لبه، باعث هدایت نیروهای پیشروی در جهت شعاعی می شود؟
 (۱) لبه برش جانبی
 (۲) لبه برش انتهایی
 (۳) پستی براده
 (۴) جانبی براده
- ۴۴- کدام ابزار، برای ماشین کاری مواد آهنی مناسب نیست؟
 (۱) سرمت
 (۲) فولادهای تندبر
 (۳) سرامیکی
 (۴) الماس پلی کریستال
- ۴۵- اگر ضخامت براده تغییر شکل نیافته به اندازه کافی بزرگ باشد، افزایش شعاع لبه برش و کاهش زاویه آزاد ابزار، به ترتیب چه تأثیری بر انرژی مخصوص تراش دارند؟
 (۱) کاهش - افزایش
 (۲) کاهش - کاهش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) افزایش - کاهش

مکانیک محیط پیوسته - تئوری الاستیسیته:

- ۴۶- اگر δ_{ij} دلتای کرونکر باشد، حاصل عبارت $\delta_{kj}\delta_{ij} - \delta_{ik}\delta_{ll}$ کدام است؟
 (۱) صفر
 (۲) $-\delta_{ki}$
 (۳) $2\delta_{ki}$
 (۴) $-2\delta_{ki}$
- ۴۷- اگر A یک میدان برداری و X بردار موقعیت نقطه (X_1, X_2, X_3) باشد، آنگاه حاصل $\nabla^2(A.X)$ کدام است؟
 (۱) $\nabla.A + \nabla^2 A.X$
 (۲) $2\nabla.A + 2\nabla^2 A.X$
 (۳) $\nabla^2 A.X + 2\nabla.A$
 (۴) $\nabla.A + 2\nabla^2 A.X$
- ۴۸- اگر λ و \bar{V} به ترتیب مقدار ویژه و بردار ویژه تانسور مرتبه دوم A باشند، به ترتیب مقدار ویژه و بردار ویژه تانسور A^{-2} کدام است؟
 (۱) $-\lambda^2$ و \bar{V}
 (۲) λ^{-2} و \bar{V}
 (۳) $-\lambda^2$ و $2\bar{V}$
 (۴) λ^{-2} و $2\bar{V}$

۴۹- مرز حجم V سطح بسته هموار محدب S ، با نرمال یکه روبه خارج \mathbf{n} است. اگر \mathbf{x} بردار موقعیت المان سطح در روابط

$$\mathbf{a} = \int_S x_i n_j ds \quad \text{و} \quad \mathbf{b} = \int_S \nabla(x \cdot x) \cdot \mathbf{n} ds$$

کدام است $\frac{\mathbf{a}}{\mathbf{b}}$ باشد،

(۱) $\frac{1}{6} \delta_{ij}$ (۲) $4 \delta_{ij}$

(۳) $6 \delta_{ij}$ (۴) $\frac{1}{4} \delta_{ij}$

۵۰- اگر دو انعکاس متوالی، به ترتیب نسبت به صفحات عمود بر $\mathbf{n}_1 = \mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2$ و $\mathbf{n}_2 = \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3$ انجام شود، محور دوران چرخش هم‌ارز این انعکاس‌ها کدام است؟

(۱) $\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3$ (۲) $\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3$

(۳) $-\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3$ (۴) $\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3$

۵۱- نرخ کشیدگی برای المان مادی $\mathbf{dx} = \frac{ds}{\sqrt{2}}(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$ در میدان سرعت $\mathbf{v} = \frac{\alpha(t+k)}{1+x_1} \mathbf{e}_1$ در مبدأ مختصات و در زمان $t=1$ کدام است؟ (α و k ثابت فرض شوند).

(۱) $-\frac{1}{2} \alpha(1+k)$ (۲) $\frac{1}{2} \alpha(1+k)$

(۳) $-\frac{1}{\sqrt{2}} \alpha(1+k)$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{2}} \alpha(1+k)$

۵۲- در دوران صلب با سرعت زاویه‌ای $\vec{\omega}$ حول محوری که از مبدأ مختصات می‌گذرد، میدان سرعت \vec{v} ایجاد می‌شود. بردار گرداب $\text{curl } \vec{v}$ کدام است؟

(۱) $\vec{\omega}$

(۲) $2\vec{\omega}$

(۳) $-\vec{\omega}$

(۴) $-2\vec{\omega}$

۵۳- کشیدگی در المانی در راستای $\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2$ در تغییر شکل $x_1 = X_1 + 2X_2$ ، $x_2 = X_2$ ، $x_3 = X_3$ چقدر است؟

(۱) $\sqrt{5}$

(۲) $2\sqrt{5}$

(۳) $3\sqrt{5}$

(۴) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۵۴- در یک تغییر شکل همگن برش ساده در صفحه $x_1 x_2$ ، نقطه مرجع $A(1, 0, 1)$ به نقطه $A'(2, 0, 1)$ تبدیل شده و مبدأ مختصات بدون تغییر باقی مانده است. بیشترین کشیدگی در این محیط چقدر است؟

(۲) $\sqrt{\frac{5}{2}}$

(۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

(۴) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

(۳) $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$

۵۵- زاویه بین دو راستای مرجع $e_1 + e_2$ و $e_1 - e_2$ بعد از تغییر شکل همگن $x_1 = X_1 + 2X_2$ ، $x_2 = 3X_2$ ، $x_3 = 2X_3$ کدام است؟

(۱) $\cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right)$ (۲) $\cos^{-1}\left(\frac{4}{\sqrt{5}}\right)$

(۳) $\cos^{-1}\left(\frac{-2}{\sqrt{5}}\right)$ (۴) $\cos^{-1}\left(\frac{-4}{\sqrt{5}}\right)$

۵۶- در میدان سرعت اوپلری $v_1 = x_1 + 2x_2$ و $v_2 = 2x_1 - x_2$ ، $v_3 = 0$ ، نرخ کشیدگی پاره‌خطی که در لحظه جاری با جهت مثبت محورهای مختصات زوایای مساوی می‌سازد، چقدر است؟

(۱) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (۲) ۴

(۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۵۷- محیط پیوسته‌ای تحت تنش یکنواخت کوشی به صورت برش خالص $T_{12} = T_{21} = 100$ (سایر T_{ij} ها صفرند) و تغییر شکل برشی ساده با گرادیان $F = I + 2e_1e_2$ (I: تانسور یکه) قرار دارد. بردار تنش اول پایولا - کریشهف روی سطح مرجع عمود بر $e_1 - e_2$ کدام است؟

(۱) $(100, -300, 0)/\sqrt{2}$ (۲) $(-300, 100, 0)/\sqrt{2}$

(۳) $(100, -300, 0)$ (۴) $(-300, 100, 0)$

۵۸- اگر $C_{ij} = C_{ji}$ مقادیر ثابتی باشند، عبارت $(C_{ij}x_i x_j)_{,k}$ برابر با کدام گزینه است؟

(۱) $3C_{ki}x_i$ (۲) $2C_{ji}x_k$

(۳) $2C_{ki}x_i$ (۴) $3C_{ij}x_k$

۵۹- مقادیر ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ کدام است؟

(۱) $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 1$ (۲) $\lambda_1 = -1$ و $\lambda_2 = \lambda_3 = 1$

(۳) $\lambda_1 = \lambda_2 = -1$ و $\lambda_3 = 1$ (۴) مقدار ویژه حقیقی $\lambda = 1$ و دو مقدار ویژه دیگر موهومی

۶۰- در یک محیط تراکم‌ناپذیر، کدام مورد همواره درست است؟

(۱) مساحت همه سطوح مادی ثابت می‌ماند.

(۲) مساحت همه سطوح مادی تغییر می‌کند.

(۳) یکی از کشیدگی‌های اصلی برابر یک است.

(۴) حداقل یک کشیدگی اصلی بزرگتر از یک و حداقل یک کشیدگی اصلی کوچک‌تر از یک است.

۶۱- سه مؤلفه از میدان کرنش به صورت زیر برحسب مختصات (x_1, x_2, x_3) داده شده است. کدام تابع برای ϵ_{22} ،

شرط سازگاری کرنش را تأمین می‌کند؟ $(\epsilon_{ij,mn} + \epsilon_{mn,ij} = \epsilon_{im,jn} + \epsilon_{jn,im})$

$\epsilon_{12} = x_1^2 + x_2x_3$; $\epsilon_{22} = x_1x_2$; $\epsilon_{13} = x_2^2$

(۱) $x_1^2 + x_3$ (۲) $x_1 + x_3$

(۳) x_1x_3 (۴) $x_1x_3^2$

۶۲- در میدان جابه‌جایی $w = C(x^2 + y^2)$ ، $v = Bxz^2$ و $u = Axy$ ، مؤلفه دوران در صفحه xz کدام است؟ (A، B و C ثابت هستند.)

- (۱) Cx
 (۲) $-Cx$
 (۳) Cy
 (۴) $-Cy$

۶۳- در بارگذاری تک‌محوری ماده ایزوتروپ الاستیک خطی، کرنش جانبی درون صفحه، در حالت کرنش صفحه‌ای چگونه است؟

- (۱) برابر با کرنش محوری درون صفحه در حالت تنش صفحه‌ای است.
 (۲) کوچک‌تر از کرنش جانبی درون صفحه در حالت تنش صفحه‌ای است.
 (۳) بزرگ‌تر از کرنش جانبی درون صفحه در حالت تنش صفحه‌ای است.
 (۴) برابر با کرنش جانبی درون صفحه در حالت تنش صفحه‌ای است.

۶۴- معادله ساختاری یک ماده ارتوتروپ الاستیک در حالت تنش صفحه‌ای به صورت زیر است. معادله سازگاری کرنش بر حسب تابع تنش ایری ϕ کدام است؟ (D یک ثابت است و از نیروهای حجمی صرف نظر شود.)

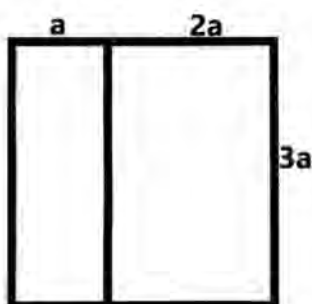
$$\epsilon_{xx} = D\sigma_{xx} + \frac{D}{\nu} \sigma_{yy} ; \epsilon_{yy} = \frac{D}{\nu} \sigma_{xx} + D\sigma_{yy} ; \epsilon_{xy} = \frac{D}{\nu} \sigma_{xy}$$

(۱) $\nabla^2 \phi = 0$
 (۲) $\nabla^2 \phi = 0$
 (۳) $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = 0$
 (۴) $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = 0$

۶۵- در یک مسئله تنش صفحه‌ای در صفحه xy ، در کدام مورد همه معادلات سازگاری کرنش برقرار هستند؟

- (۱) فقط کرنش e_{zz} تابع خطی از مختصات x و y باشد.
 (۲) فقط عبارت $e_{xx,yy} + e_{yy,xx}$ برابر $2e_{xy,xy}$ باشد.
 (۳) کرنش e_{zz} تابع خطی از مختصه z باشد و عبارت $e_{xx,yy} + e_{yy,xx}$ برابر $2e_{xy,xy}$ باشد.
 (۴) کرنش e_{zz} تابع خطی از مختصات x و y باشد و عبارت $e_{xx,yy} + e_{yy,xx}$ برابر $2e_{xy,xy}$ باشد.

۶۶- مقطع جدار نازک دو حفره‌ای زیر، تحت تأثیر لنگر پیچشی T قرار دارد. حداکثر تنش برشی چند برابر $\frac{T}{a^2 t}$ است؟ (ضخامت در همه شاخه‌ها t است.)



- (۱) $\frac{1}{6}$
 (۲) $\frac{1}{9}$
 (۳) $\frac{2}{9}$
 (۴) $\frac{1}{18}$

۶۷- در یک جامد ایزوتروپ الاستیک خطی، مدول حجمی و مدول برشی با هم برابر هستند. با توجه به رابطه

$$\lambda = \frac{Ev}{(1+\nu)(1-2\nu)}$$

ثابت لامه λ در این محیط چند برابر E است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$
 (۲) $\frac{3}{4}$
 (۳) $\frac{4}{27}$
 (۴) صفر

۶۸- اگر ورقه نازک از ماده ایزوتروپ الاستیک خطی تحت تنش‌های $\begin{cases} \sigma_x = 2\sigma_y \\ \sigma_y \end{cases}$ قرار گیرد، در حالت تنش

صفحه‌ای، $\frac{\sigma_x}{\epsilon_x}$ برابر با کدام است؟

(۱) $\frac{2E}{2-\nu}$

(۲) $\frac{E}{2(1-\nu)}$

(۳) $2E$

(۴) E

۶۹- در یک مقطع بیضوی توپر تحت پیچش، اگر قطر بزرگ دو برابر و قطر کوچک نصف شود، حداکثر تنش برشی چه تغییری می‌کند؟

(۱) نصف می‌شود.

(۲) دو برابر می‌شود.

(۳) یک چهارم می‌شود.

(۴) تغییر نمی‌کند.

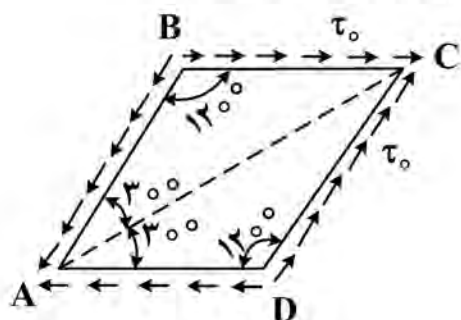
۷۰- بردارهای تنش در لبه‌های المان صفحه‌ای زیر داده شده‌اند. تنش قائم روی AC، چند برابر τ_0 است؟

(۱) ۱-

(۲) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$

(۳) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $-\frac{1}{2}$



۷۱- وضعیت تنش صفحه‌ای،

$$\sigma_x = x^2 - 2y^2 + 4xy \quad \text{و} \quad \sigma_y = c_1x^2 + c_2y^2 - 2xy, \quad \tau_{xy} = \tau_{yx} = C_3x^2 + C_4y^2 + C_5xy$$

در یک جامد ایزوتروپ الاستیک خطی در حال تعادل و بدون حضور نیروی حجمی، در کدام صورت قابل قبول است؟ (از عدم سازگاری ناشی از درجه یک نبودن e_{zz} نسبت به x و y صرف نظر شود.)

(۱) $c_1 = c_2 = c_3 = -1$ و $c_4 = c_5 = -2$

(۲) $c_1 = c_2 = c_3 = 1$ و $c_4 = c_5 = 2$

(۳) $c_1 = c_2 = c_3 = -1$ و $c_4 = c_5 = 2$

(۴) $c_1 = c_2 = c_3 = 1$ و $c_4 = c_5 = -2$

۷۲- جسم ایزوتروپ الاستیک خطی تحت افزایش دمای δT قرار دارد. اگر از همه مؤلفه‌های کرنش جلوگیری شود (یعنی اگر کرنش‌ها صفر نگه داشته شوند)، چگالی حجمی انرژی کرنشی حاصل کدام است؟

(۲) $\frac{3 E \alpha^2 \delta T^2}{2 (1-\nu)^2}$

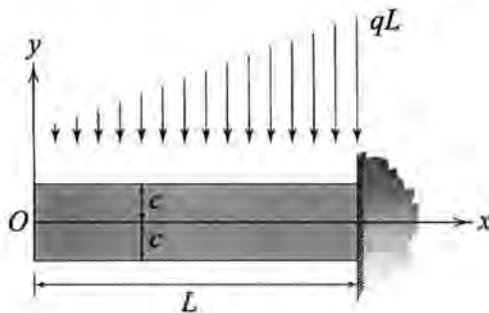
(۱) $\frac{3 E \alpha^2 \delta T^2}{2 (1-2\nu)^2}$

(۴) $\frac{3 E \alpha^2 \delta T^2}{2 (2-\nu^2)}$

(۳) $\frac{3 E \alpha^2 \delta T^2}{2 (2-\nu)^2}$

۷۳- بر روی سطح فوقانی تیر زیر، بار گسترده خطی اعمال شده است. با فرض تابع تنش ایری به شرح زیر، اعمال کدام شرط مرزی مناسب نیست؟ (از نیروهای جسمی صرف نظر شود).

$$\varphi = A_1 x^3 y^3 + A_2 x y^5 + A_3 x^3 y + A_4 x y^3 + A_5 x^3 + A_6 x y$$



$$\left. \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} \right|_{x=0} = 0 \quad (1)$$

$$\left. \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} \right|_{y=-c} = 0 \quad (2)$$

$$\left. \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} \right|_{y=c} = 0 \quad (3)$$

$$\left. \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} \right|_{y=c} + qx = 0 \quad (4)$$

۷۴- اگر تانسور تنش در نقطه‌ای از جسم الاستیک با مدول حجمی $K = 10^6 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ به صورت

$$\sigma = \begin{bmatrix} 50 & 20 & -30 \\ 20 & 30 & -10 \\ -30 & -10 & 10 \end{bmatrix} \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

برحسب σ باشد، با فرض کرنش‌های کوچک، تغییر حجم نسبی (dilatation)

در آن نقطه کدام است؟

$$4 \times 10^{-5} \quad (1)$$

$$10^{-5} \quad (2)$$

$$2 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$3 \times 10^{-5} \quad (4)$$

۷۵- رابطه تنش - کرنش تک‌محوره در حالت الاستیک غیرخطی برای یک ماده مطابق رابطه زیر است که در آن n و b ثابت هستند. چگالی حجمی انرژی کرنشی (W) چند برابر چگالی حجمی انرژی مکمل (Ω) است؟

$$\varepsilon = b \sigma^n$$

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

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

$$n \quad (3)$$

$$2n \quad (4)$$



| کد دفترچه | | عنوان دفترچه | | | | مجموعه امتحانی | |
|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|-------------------------|--|
| ۸۹۷A | | دروس اختصاصی | | | | ۲۳۲۱ - مهندسی مکانیک ۱/ | |
| شماره سوال | گزینه صحیح | شماره سوال | گزینه صحیح | شماره سوال | گزینه صحیح | | |
| ۱ | ۴ | ۳۱ | ۳ | ۶۱ | ۲ | | |
| ۲ | ۳ | ۳۲ | ۲ | ۶۲ | ۲ | | |
| ۳ | ۱ | ۳۳ | ۳ | ۶۳ | ۳ | | |
| ۴ | ۲ | ۳۴ | ۳ | ۶۴ | ۴ | | |
| ۵ | ۱ | ۳۵ | ۱ | ۶۵ | ۴ | | |
| ۶ | ۳ | ۳۶ | ۲ | ۶۶ | ۴ | | |
| ۷ | ۱ | ۳۷ | ۴ | ۶۷ | ۳ | | |
| ۸ | ۴ | ۳۸ | ۳ | ۶۸ | ۱ | | |
| ۹ | ۲ | ۳۹ | ۴ | ۶۹ | ۲ | | |
| ۱۰ | ۱ | ۴۰ | ۱ | ۷۰ | ۲ | | |
| ۱۱ | ۴ | ۴۱ | ۳ | ۷۱ | ۴ | | |
| ۱۲ | ۳ | ۴۲ | ۳ | ۷۲ | ۱ | | |
| ۱۳ | ۲ | ۴۳ | ۱ | ۷۳ | ۱ | | |
| ۱۴ | ۴ | ۴۴ | ۴ | ۷۴ | ۴ | | |
| ۱۵ | ۳ | ۴۵ | ۳ | ۷۵ | ۳ | | |
| ۱۶ | ۲ | ۴۶ | ۴ | | | | |
| ۱۷ | ۱ | ۴۷ | ۳ | | | | |
| ۱۸ | ۳ | ۴۸ | ۲ | | | | |
| ۱۹ | ۴ | ۴۹ | ۱ | | | | |
| ۲۰ | ۲ | ۵۰ | ۳ | | | | |
| ۲۱ | ۴ | ۵۱ | ۱ | | | | |
| ۲۲ | ۳ | ۵۲ | ۲ | | | | |
| ۲۳ | ۱ | ۵۳ | ۱ | | | | |
| ۲۴ | ۲ | ۵۴ | ۴ | | | | |
| ۲۵ | ۳ | ۵۵ | ۳ | | | | |
| ۲۶ | ۴ | ۵۶ | ۴ | | | | |
| ۲۷ | ۱ | ۵۷ | ۲ | | | | |
| ۲۸ | ۲ | ۵۸ | ۳ | | | | |
| ۲۹ | ۲ | ۵۹ | ۲ | | | | |
| ۳۰ | ۱ | ۶۰ | ۴ | | | | |