

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

- 30- Amid the howling of the wind and the beating of the rain and among an entranced crowd, who listened attentively, he was singing with intensity and passion.
 1) febrile 2) stolid 3) insolvent 4) captious

PART C: Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

Many people like to link the history of social media to the growth in communications technology that has been occurring since the end of the 19th century. A common starting point is Samuel Morse's first telegram, which he sent in 1844 between Washington, D.C. and Baltimore by telegraph. However, this type of communication does not qualify as social media. First, it did not take place "online," and second, telegrams do not contribute to any larger community or collective. Instead, they are used to send individual messages between two people. Therefore, the real history of social media starts in the 1970s with the development of the internet.

The internet has its roots in the 1960s and 1970s when various private and public organizations were working to try and find ways to get computers to communicate with one another. In a sense, this can be considered as the beginning of social media. However, it wasn't until the 1980s, and really the 1990s, that personal computers became more normal, which set the stage for the emergence of social media.

The website credited as being the "first online social media" site is Six Degrees. It's named after the "six degrees of separation" theory, which states that everyone in the world is connected to everyone else by no more than six degrees of separation. The reason Six Degrees is considered to be the first of the social networks is because it allowed people to sign up with their email address, make individual profiles, and add friends to their personal network. It was officially launched in 1997, and it lasted until about 2001. Its number of users peaked at around 3.5 million. It was bought out by YouthStream Media Networks in 1999 for \$125 million, but it shut down just about one year later.

- 31- The underlined word "it" in paragraph 1 refers to
- 1) place 2) social media
 3) larger community 4) this type of communication
- 32- According to paragraph 1, which of the following statements is NOT true about social media?
- 1) It would not have been possible without the pioneering invention of Samuel Morse.
 2) It has, in a significant sense, a collective nature and is not limited to two individuals only.
 3) It did not originate before the development of the internet.
 4) It is by definition an online phenomenon.
- 33- The underlined word "emergence" in paragraph 2 is closest in meaning to
- 1) transformation 2) popularity 3) concept 4) appearance

- 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 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.

(۴۵) 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.

- 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 CO_2 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
 است که اگر و تنها اگر، خودش تنها بانی تعهد و
 (۴۰) 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.

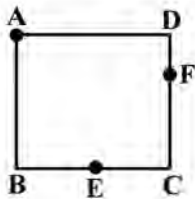


950 A



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) $\frac{1}{2}$

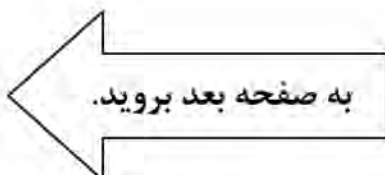
- ۹- یک مربع را با رسم یک پاره‌خط به دو مستطیل تقسیم کرده‌ایم، به طوری که مساحت یکی از مستطیل‌ها دو برابر دیگری شده است. سپس پاره‌خط دیگری را طوری رسم می‌کنیم که مربع اولیه را به ۴ مستطیل با مساحت‌های به ترتیب از بزرگ به کوچک A ، B ، C و D تقسیم کند. اگر نسبت D به A برابر با نسبت یک به هشت باشد، نسبت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

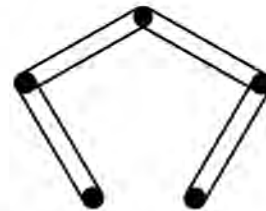


راهنمایی: با توجه به اطلاعات و شکل زیر، به سؤال‌های ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهید.

- 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.



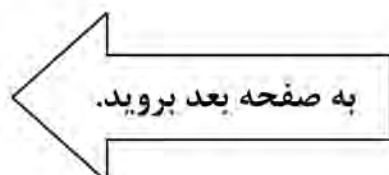
هیچ کس فکرش را هم نمی‌کند که با دوربین مادون قرمز که موجودات و اشیا را براساس گرمای آن‌ها نمایان می‌کند، نشود خرس قطبی را شناسایی کرد! برخلاف این تصور که فکر می‌کنیم اگر به بدن خرس قطبی دست بزنیم، بسیار گرم است، اما اصلاً این‌طور نیست. در خرس‌ها، لایه ضخیم چربی در زیر پوست و موهای پرپشت و متراکم روی 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 تطبیق پذیری 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.

۲۱- مطالعه به‌مثابه 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، کدام مورد، جای خالی متن را به منطقی‌ترین وجه کامل می‌کند؟

- 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.

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 مثن است که نویسنده به آن باور دارد و دومی، دربردارنده فاکتورهایی است که مانع تحقق نتیجه آن ادعا می‌شوند.

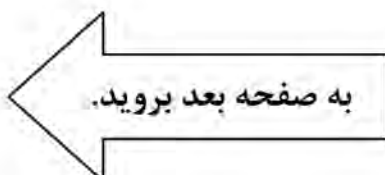
کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، نتیجه‌گیری پایانی متن را به بهترین شکل تضعیف می‌کند؟

(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.





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.

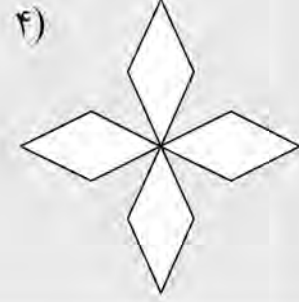
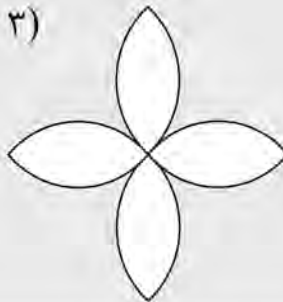
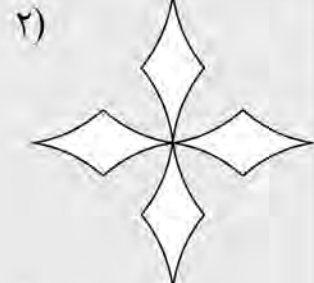
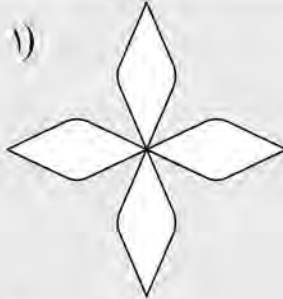
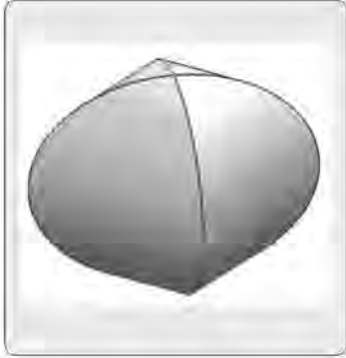


950 A



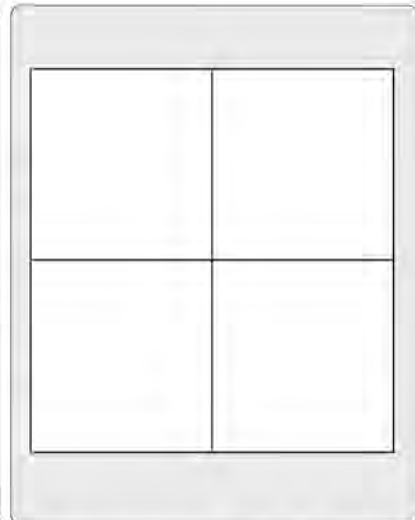
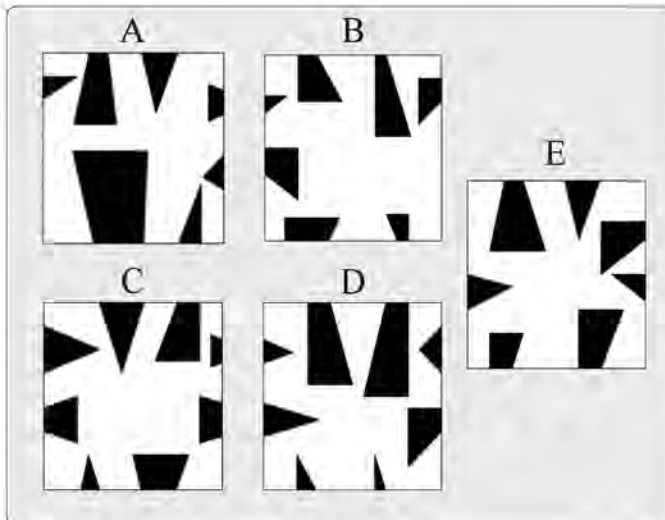
راهنمایی: در سؤال ۲۱، در سمت چپ، حجم حاصل از تقاطع دو پوسته استوانه‌ای نشان داده شده است. کدام الگو (موارد ۱ تا ۴)، نمایش دهنده سطح گسترده این حجم است؟

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-



E, D, B, A (۴)

D, C, B, A (۳)

E, D, C, B (۲)

E, D, C, A (۱)

به صفحه بعد بروید.

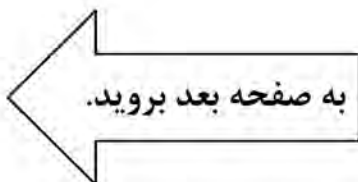
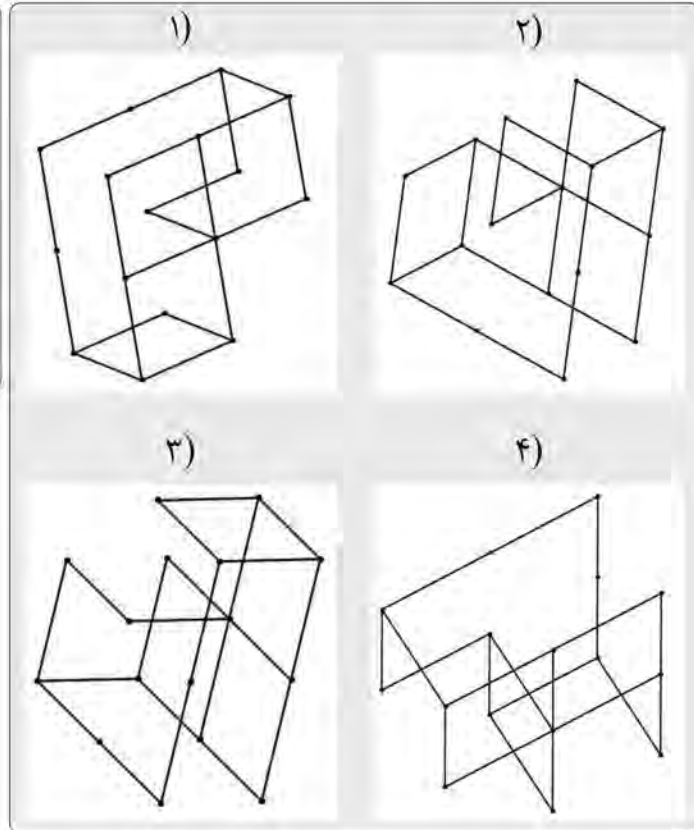
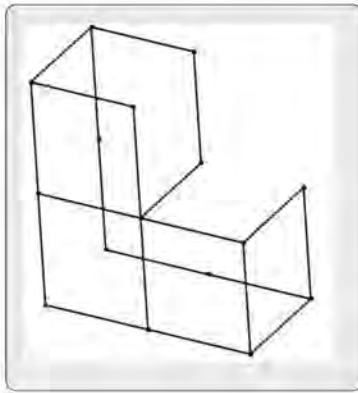


950 A



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-



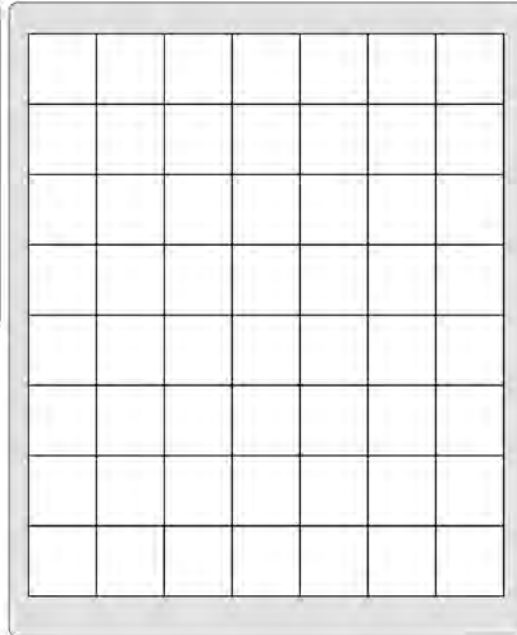
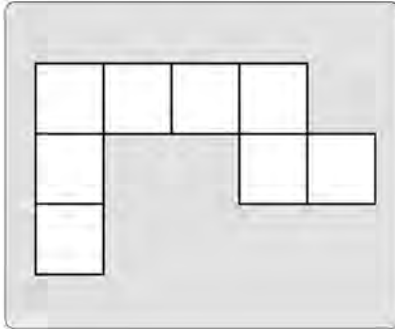


950 A



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)

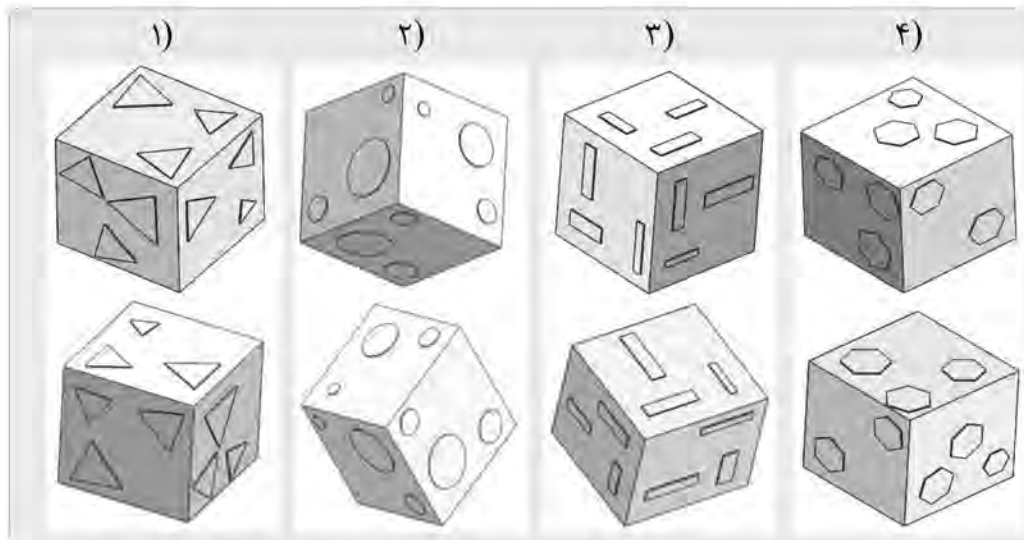
۵ (۲)

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

895

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 عمران (کد ۲۳۰۷)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۱۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مکانیک جامدات (مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها)	۱۵	۱	۱۵
۲	مقاومت مصالح و مکانیک سیالات	۱۵	۱۶	۳۰
۳	دینامیک سازه	۱۵	۳۱	۴۵
۴	مهندسی ترافیک پیشرفته	۱۵	۴۶	۶۰
۵	تئوری الاستیسیته	۱۵	۶۱	۷۵
۶	دینامیک خاک	۱۵	۷۶	۹۰
۷	مهندسی پی پیشرفته	۱۵	۹۱	۱۰۵
۸	هیدرولیک پیشرفته - طراحی هیدرولیکی سازه‌ها	۳۰	۱۰۶	۱۳۵
۹	تحلیل و طراحی روسازی پیشرفته	۱۵	۱۳۶	۱۵۰
۱۰	مبانی هیدرولیک دریا - اصول طراحی سازه‌های (متعارف) دریایی	۳۰	۱۵۱	۱۸۰
۱۱	آب‌های زیرزمینی پیشرفته - هیدرولوژی مهندسی پیشرفته	۳۰	۱۸۱	۲۱۰
۱۲	برنامه‌ریزی حمل‌ونقل	۱۵	۲۱۱	۲۲۵
۱۳	برنامه‌ریزی و کنترل پروژه - روش‌های ساخت	۳۰	۲۲۶	۲۵۵
۱۴	اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب - مبانی انتقال، انتشار و مدل‌سازی آلاینده‌ها	۳۰	۲۵۶	۲۸۵
۱۵	هیدرودینامیک پیشرفته - طراحی سازه کشتی	۳۰	۲۸۶	۳۱۵

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.

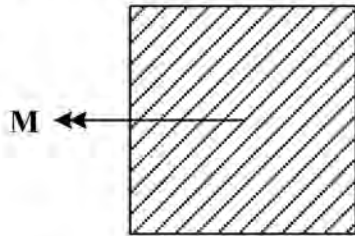
* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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 ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

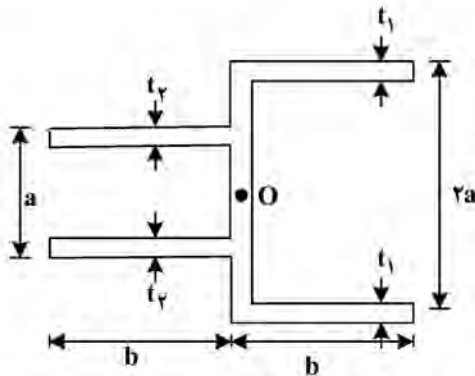
مکانیک جامدات (مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها):

- ۱- تیر با مقطع مربع تحت خمش خالص M حول محور افقی قرار دارد. مدول یانگ ماده سازنده تیر در کشش، چهار برابر مدول یانگ فشاری آن است. حداکثر تنش خمشی کششی پدید آمده در مقطع تیر، چند برابر حداکثر تنش خمشی فشاری آن است؟



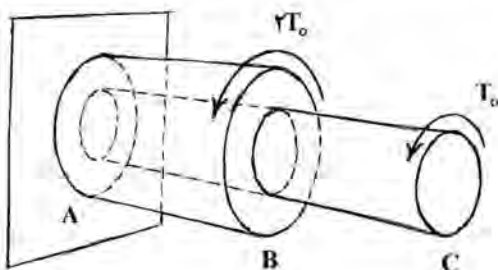
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

- ۲- نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ چقدر باشد تا مرکز برش مقطع در نقطه O باشد؟ (می‌دانیم که محور افقی گذرا از نقطه O محور تقارن شکل است.)



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

- ۳- محوری مطابق شکل از دو قسمت ساخته شده و تحت گشتاورهای پیچشی T_0 و $2T_0$ به ترتیب در B و C قرار گرفته است. بخش AB دارای مقطع دایروی توخالی با قطرهای خارجی و داخلی $2d$ و d و بخش BC دارای مقطع دایروی توپر با قطر خارجی d است. حداکثر تنش برشی پدید آمده در سرتاسر محور مذکور بر حسب $\frac{T_0}{\pi d^3}$ کدام است؟

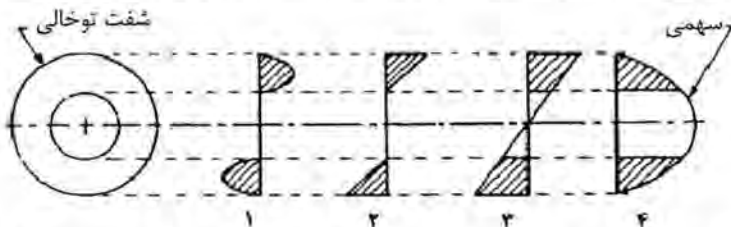


- $\frac{64}{15}$ (۱)
- $\frac{32}{5}$ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۲ (۴)

۴- نانولوله‌ای را با سطح مقطعی دایروی در نظر بگیرید. قطر میانگین و ضخامت دیواره مقطع آن به ترتیب برابر با 20 nm و 1 nm است. طول این نانولوله برابر با 1 mm است. گشتاور پیچشی بر حسب nN.m چقدر باشد تا سبب شود دو سر این نانولوله به میزان پنج دور کامل نسبت به هم چرخیده باشند؟ (مدول یانگ و نسبت پواسون این نانولوله، به ترتیب برابر با 900 GPa و 0.125 می‌باشد.)

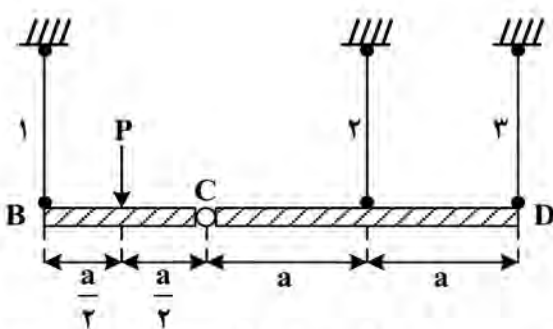
- (۱) ۶۳۲
- (۲) ۳۱۶
- (۳) ۳۹٫۵
- (۴) ۷۹

۵- یک شفت توخالی تحت اثر پیچش قرار می‌گیرد. نحوه تغییرات تنش برشی در قطر شفت با فرض رفتار الاستیک خطی مصالح، کدام گزینه است؟



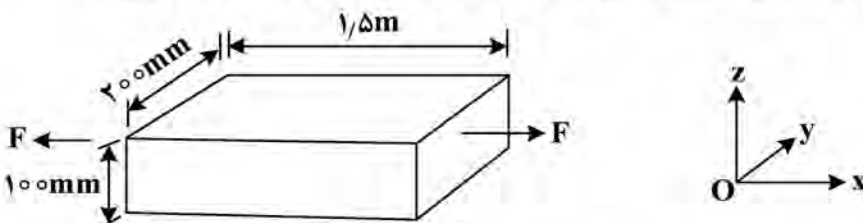
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۶- تیرهای صلب BC و CD در نقطه C به یکدیگر مفصل شده‌اند و از سه میله یکسان با سطح مقطع A، مدول یانگ E و طول L آویخته شده‌اند. تنش در میله شماره (۳) و جابه‌جایی عمودی نقطه C، به ترتیب چقدر است؟



- (۱) $\frac{\Delta PL}{EA}$ و $\frac{P}{A}$
- (۲) $\frac{\Delta PL}{2EA}$ و $\frac{P}{2A}$
- (۳) $\frac{6PL}{EA}$ و $\frac{P}{A}$
- (۴) $\frac{3PL}{EA}$ و $\frac{P}{2A}$

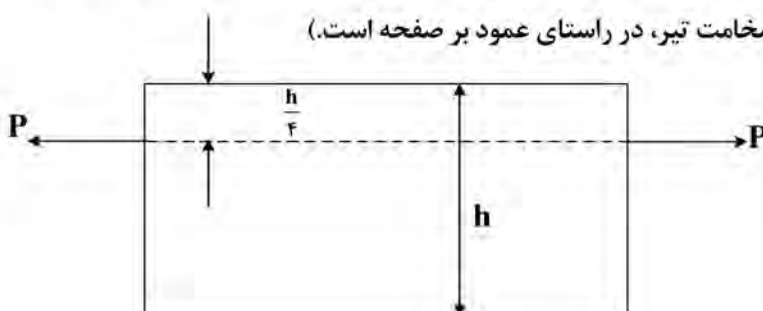
۷- یک شمش فولادی با ابعاد نشان داده شده در شکل تحت تأثیر دو نیروی $F = 160\text{ kN}$ قرار دارد. تغییر بُعد در راستای محور y در این بارگذاری چند μm می‌باشند؟ (فرض شود که $E = 200\text{ GPa}$ و $\nu = 0.3$ باشد.)



- (۱) -۱۲
- (۲) -۴٫۸
- (۳) -۲٫۴
- (۴) -۱٫۲

۸- مطابق شکل زیر، تیر مستطیلی با مساحت مقطع $b \times h$ تحت نیروی P قرار دارد. حداکثر مقدار تنش نرمال پدید آمده

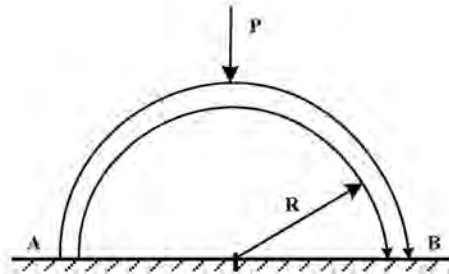
در مقطع تیر چند برابر $\frac{P}{b \times h}$ می‌باشد؟ (b ضخامت تیر، در راستای عمود بر صفحه است.)



- (۱) ۲٫۵
- (۲) ۲
- (۳) ۱٫۵
- (۴) ۱

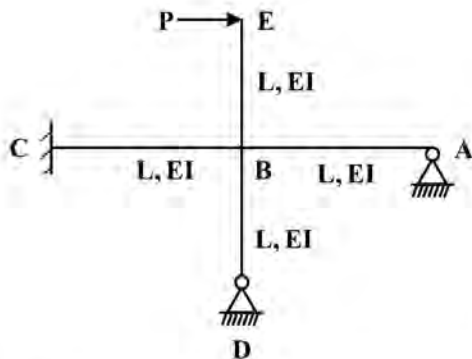
۹- تیر قوسی نازک یکنواختی به شعاع R و سختی خمشی EI به شکل یک نیم‌دایره درآمده است. دو سر آزاد تیر مذکور بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی مطابق شکل قرار دارد و در میانه تیر، نیروی P بر آن اثر می‌کند. فاصله

نقاط A و B از یکدیگر بر حسب $\frac{PR^3}{EI}$ چقدر زیاد می‌شود؟



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

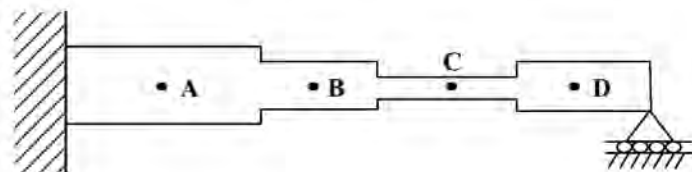
۱۰- واکنش تکیه‌گاه A ، بر حسب P کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{10}$
- (۲) $\frac{10}{3}$
- (۳) $\frac{12}{33}$
- (۴) $\frac{33}{12}$

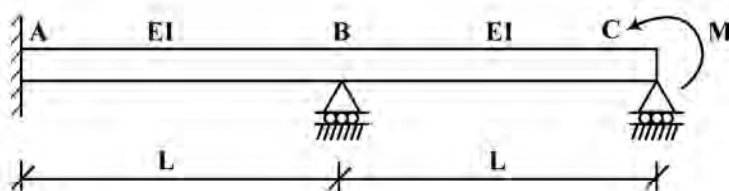
۱۱- میزان جابه‌جایی نقطه A در تیر زیر به ازای بارهای وارده در نقاط مختلف تیر در جدول زیر داده شده است. جابه‌جایی تیر، به ترتیب در نقاط A و B به ازای باری به بزرگی ۲۰ که در نقطه A اعمال می‌شود، کدام است؟

محل اعمال بار	مقدار بار	جابه‌جایی نقطه A
A	۱۰	۵
B	۱۵	۱۵
C	۱۵	۱۸
D	۱۰	۸



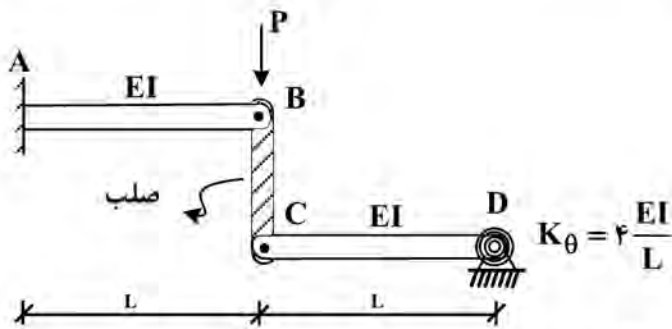
- (۱) ۵ و ۱۵
- (۲) ۵ و ۲۰
- (۳) ۱۵ و ۱۰
- (۴) ۱۰ و ۲۰

۱۲- دوران نقطه B در سازه داده شده، بر حسب $\frac{ML}{EI}$ کدام است؟



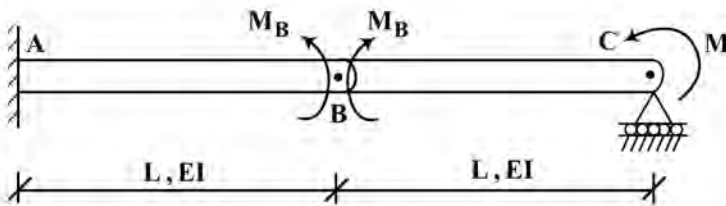
- (۱) $\frac{7}{2}$
- (۲) $\frac{2}{7}$
- (۳) $\frac{1}{14}$
- (۴) $\frac{1}{14}$

۱۳- جابه‌جایی نقطه B، بر حسب $\frac{PL^3}{EI}$ کدام است؟



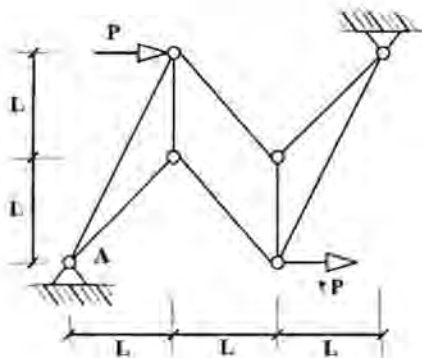
- (۱) $\frac{33}{7}$
- (۲) $\frac{7}{33}$
- (۳) $\frac{10}{33}$
- (۴) $\frac{1}{10}$

۱۴- برای آنکه انرژی پتانسیل سازه حداقل شود، مقدار M_B بر حسب M کدام است؟ (می‌دانیم که نقطه B مفصل است.)



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

۱۵- در خرپای داده شده، واکنش افقی تکیه‌گاه A بر حسب P کدام مورد است؟



- (۱) $\frac{1}{2}P$
- (۲) $\frac{1}{4}P$
- (۳) $\frac{1}{6}P$
- (۴) $\frac{1}{8}P$

مقاومت مصالح و مکانیک سیالات؟

۱۶- توان منتقل شده به یک شفت که با سرعت دورانی ۳۰۰ دور بر دقیقه گشتاور ۱۰۰۰ N.m تولید می‌کند، چند کیلووات است؟

- (۱) ۱۸۸۴
- (۲) ۳۷۶۸
- (۳) ۶۲٫۸
- (۴) ۳۱٫۴

۱۷- یک تیر فولادی با مدول یانگ ۲۰۰ Gpa تحت خمش خالص به شکل کمان یک دایره با شعاع ۱۰ متر درآمده است. با فرض اینکه عرض و ارتفاع مقطع تیر به ترتیب برابر با ۱۲۰ و ۲۰ میلی‌متر باشد، حداکثر مقدار تنش ایجاد شده چند مگاپاسکال است؟

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۳۵۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۵۰۰

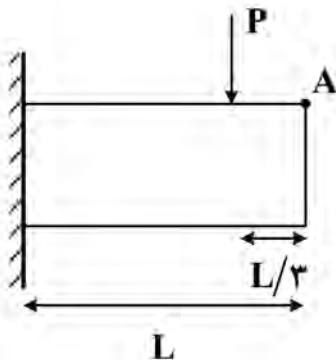
۱۸- حداکثر مقدار تنش برشی در یک استوانه جدار نازک، چند برابر تنش محیطی در آن استوانه است؟

- (۱) $\frac{1}{25}$
- (۲) $\frac{1}{5}$
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۱۹- ضریب پواسون ماده‌ای که تحت تنش‌های مکانیکی نه منبسط می‌شود و نه منقبض، کدام است؟

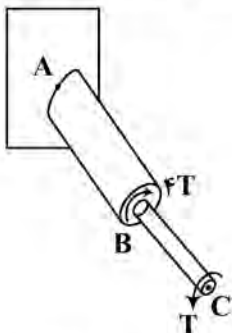
- (۱) $\frac{1}{25}$
- (۲) $\frac{1}{33}$
- (۳) $\frac{1}{5}$
- (۴) صفر

۲۰- تغییر شکل قائم در نقطه A، چند برابر $\frac{PL^3}{EI}$ است؟



- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{1}{81}$
- (۳) $\frac{8}{81}$
- (۴) $\frac{14}{81}$

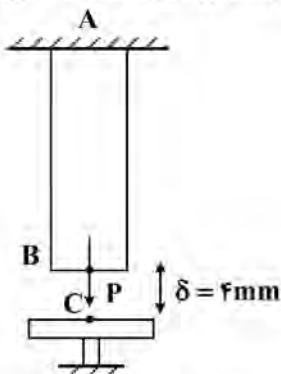
۲۱- شفت AB با طول $4L$ ، شعاع $2r$ و مدول برشی G در نقطه B به شفت BC با طول L، شعاع r و مدول برشی G متصل شده است. تغییر شکل زاویه‌ای ابتدای شفت (C) نسبت به انتهای آن (A) تحت گشتاورهای نشان داده



شده $(T, 4T)$ ، چند برابر $\frac{TL}{G\pi r^4}$ است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۳۲
- (۴) صفر

۲۲- انتهای تیر AB به اندازه ۴ میلی‌متر از نیرو سنج C فاصله دارد. اگر نیروی 1200 kN به انتهای تیر وارد شود، نیروسنج چند کیلو نیوتن را نشان می‌دهد؟ (جنس تیر از فولاد با مدول یانگ 200 گیگاپاسکال می‌باشد و سطح



مقطع تیر برابر 100 mm^2 است.)

- (۱) ۲۵۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۸۰۰

۲۳- سرعت جریان در لوله‌ای به قطر ۴ متر برابر $3 \frac{m}{s}$ است. این لوله با زانویی به لوله دیگری به قطر ۲ متر متصل شده

است. اگر تلفات در لوله‌ها با مجذور سرعت متناسب باشد، نسبت تلفات در لوله دوم به لوله اول به‌ازای هر متر طول لوله کدام است؟

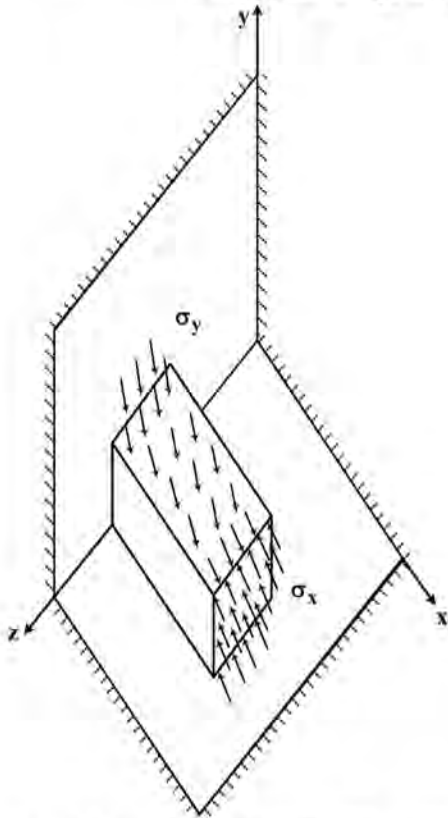
- (۱) ۸
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۶
- (۴) ۴

۲۴- در یک جریان پایا، نقاط A و B بر روی یک خط جریان و به فاصله ۲ متر از هم قرار دارند. سرعت در نقطه A برابر

$3 \frac{m}{s}$ و با تغییر یکنواخت در نقطه B برابر $6 \frac{m}{s}$ می‌شود. شتاب سیال در نقطه B چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۹
- (۳) ۸
- (۴) ۴

۲۵- اگر کرنش در جهت y برابر صفر باشد، مقدار σ_y کدام است؟ (ν : ضریب پواسون، E : مدول یانگ)



(۱) $\nu\sigma_x$

(۲) $\frac{\nu}{E}\sigma_x$

(۳) $\frac{\sigma_x}{\nu}$

(۴) $\frac{\sigma_x}{E(1-\nu)}$

۲۶- بشکهای با قطر 80 cm و ارتفاع 100 cm با آب پر شده است. لوله قائمی با قطر 20 cm به بالای بشکه متصل شده و تا ارتفاع 50 cm با آب پر شده است. نیروی وارده به سطح پایینی بشکه، چند کیلو نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$(\pi = 3, \rho_w = 1) \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$

(۲) $6/4$

(۱) $7/2$

(۴) 5

(۳) 32

۲۷- مکعبی با ابعاد 20 cm و وزن مخصوص $9500 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$ در فصل مشترک یک لایه روغن روی یک لایه آب غوطه‌ور است، به‌گونه‌ای که سطوح جانبی مکعب عمود بر فصل مشترک آب و روغن می‌باشند. اگر وزن مخصوص آب $10000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$ و وزن مخصوص روغن $9000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$ باشد، ارتفاع بخشی از مکعب در داخل آب چند سانتی‌متر است؟

(۲) 10

(۱) 9

(۴) 12

(۳) 11

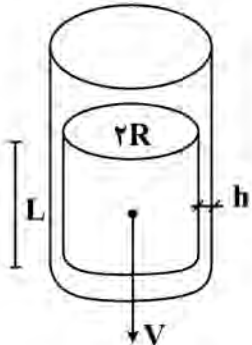
۲۸- در خصوص مقاومت اصطکاکی سیال در حرکت، در جریان آرام (Laminar) و جریان آشفته (Turbulent) کدام مورد درست است؟

(۱) فقط در جریان آشفته به فشار بستگی دارد. (۲) فقط در جریان آرام به فشار بستگی دارد.

(۳) به فشار در هر دو جریان آرام و آشفته بستگی دارد. (۴) به فشار در هر دو جریان آرام و آشفته بستگی ندارد.

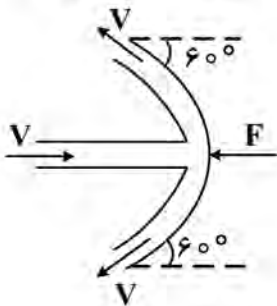
۲۹- پیستون به شعاع $R = 10\text{ cm}$ ، طول $L = 30\text{ cm}$ و جرم 30 کیلوگرم در لوله روانکاری شده در سرعت حرکت $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ دارای شتاب است. اگر ویسکوزیته روغن روانکاری بین پیستون و لوله $6 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m.s}}$ و فاصله

$h = \frac{\pi}{1000} \text{ cm}$ باشد، شتاب پیستون چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟ ($\pi = 3$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۲/۴
- (۲) ۱/۶
- (۳) ۱/۲
- (۴) ۵/۴

۳۰- در شکل زیر، اگر سرعت جریان آب $V = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و دبی آب ورودی ۳ لیتر بر ثانیه باشد، نیروی F چند نیوتن است؟

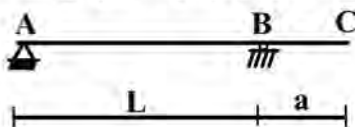


$(\rho_w = 1 \frac{\text{kg}}{\text{lit}})$

- (۱) ۱۲
- (۲) ۲۴
- (۳) ۳۶
- (۴) ۴۸

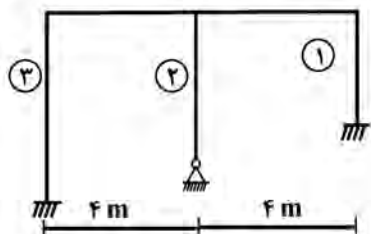
دینامیک سازه:

۳۱- با توجه به معیارهای مؤثر بر رفتار دینامیکی تیر ABC با سختی خمشی ثابت EI، اگر تکیه‌گاه ساده A به یک تکیه‌گاه گیردار تبدیل شود، مقدار سختی قائم تیر در نقطه C و در نقطه وسط دهانه AB، به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



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

۳۲- در سازه قابی مطابق شکل، اتصال ستون‌ها به سقف صلب، گیردار بوده (اتصال صلب) و سختی جانبی خمشی آنها یکسان و ثابت برابر EI است. اگر ارتفاع ستون‌ها به صورت $h_1 = 1/5 h_2 = 1/2 h_3$ و وزن کل سقف ثابت و برابر w باشد، پیرو ارتعاش آزاد جانبی سازه، فقط در صورت کاهش طول دهانه سمت چپ به ۳ متر، حدوداً چقدر تغییر می‌کند؟

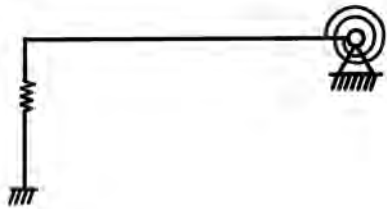


- (۱) به نسبت $\frac{3}{4}$ کاهش می‌یابد.
- (۲) به نسبت $\frac{3}{4}$ افزایش می‌یابد.
- (۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) با توجه به تغییر سختی جانبی هر دو قاب، ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

۳۳- یک تیر افقی صلب به طول L و جرم کل M در یک سر خود به تکیه‌گاه ساده به علاوه یک فنر چرخشی به سختی K_θ و در سر دیگر بر روی یک تکیه‌گاه ارتجاعی قائم به سختی K_L تکیه دارد. اگر تیر در نوسان دینامیکی و در رفتار الاستیک، دارای زاویه θ در تکیه‌گاه ساده خود باشد، جرم اینرسی معادل در معادله ارتعاش آزاد بر حسب

درجه آزادی θ در صورتی که سختی معادل برابر $\frac{3(KL^3 + K_\theta)}{ML^3}$ باشد، چقدر است؟



(۱) ۱

(۲) M

(۳) $\frac{ML^3}{3}$

(۴) $\frac{ML^3}{12}$

۳۴- در راستای برآورد مشخصات رفتار دینامیکی یک سازه با مدل تحلیلی معادل یک درجه آزادی و در ثبت دامنه ارتعاش آزاد آن، تعداد حدوداً شش سیکل نوسان برای کاهش ۴۰ درصدی دامنه ارتعاش، شمارش می‌شود. اگر شتاب ثقل برابر

$\frac{m}{s^2}$ و $\pi \approx 3$ فرض شوند، میرایی معادل سازه تقریباً چند درصد برآورد می‌شود؟

(راهنمایی: $\ln 1/4 = 0/34$ ، $\ln 1/5 = 0/51$ ، $\ln 1/6 = 0/67$ ، $\ln 2/5 = 0/92$ و $\ln 1/8 = 0/62$)

(۱) ۱/۰

(۲) ۱/۴

(۳) ۱/۷

(۴) ۲/۵

۳۵- در تحلیل دینامیکی سیستم‌های ارتجاعی با مدل تحلیلی معادل یک درجه آزادی تحت اثر نیروی هارمونیک با فرکانس زاویه‌ای Ω و دامنه نیرویی P ، اگر فرکانس ارتعاش آزاد سیستم و β نسبت Ω به ω باشد، میزان ضریب بزرگنمایی دینامیکی D به ترتیب در سه حالت $\beta \gg 1$ ، $\beta \ll 1$ و $\beta = 1$ به کدام عامل بیشتر وابسته (به آن حساس) است؟

(۱) سختی، میرایی و جرم

(۲) سختی، جرم و میرایی

(۳) جرم، میرایی و سختی

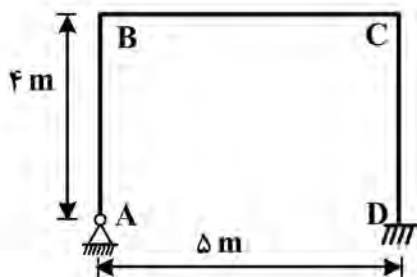
(۴) جرم، سختی و میرایی

۳۶- در قاب فلزی مطابق شکل زیر، ارتفاع دو ستون برابر و اینرسی هریک از آنها برابر 1920 cm^4 بوده و وزن کل تیر صلب

سقف برابر 10^3 kN است. $\ln 1/8 = 0/62$ قاب تحت اثر تغییر مکان زلزله افقی معادل $E(t) = 0/5 \sin(2/t)$ سانتی‌متر قرار گیرد، لنگر حداکثر وارده به هریک از ستون‌های AB و CD به ترتیب از نظر مقدار عددی تقریباً برابر ۳۶۰ و

۱۴۴۰ برآورد می‌شوند. واحد مقیاس سنجش این مقادیر لنگر کدام است؟ (شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ ، درصد میرایی برابر

۵٪ و مدول ارتجاعی مصالح برابر $\frac{kg}{cm^2} \times 10^6 \times 2$ فرض شوند).



(۱) kN.m

(۲) ton.cm

(۳) N.cm

(۴) kg.m

۳۷- در کنترل آزمایشگاهی رفتار دینامیکی یک برج مخابراتی با مدل ساده معادل یک درجه آزادی در نوسان جانبی، سه آزمایش به شرح زیر انجام گرفته است:

۱- اعمال نیروی افقی استاتیکی در نوک برج برابر 360 N که باعث ایجاد تغییر مکان افقی در رأس برج برابر ۲ سانتی متر شد.

۲- با اعمال یک نیروی افقی هارمونیک در نوک برج، برابر $P(t) = 3 \cos(1/\Delta t)$ بر حسب کیلوگرم و بررسی نتایج حاصل از آزمایش، درصد میرایی حدود ۲۵٪ تخمین زده شد.

۳- در آزمایش سوم، نیروی افقی هارمونیک به مشخصات $F(t) = 45 \sin(3t)$ بر حسب کیلوگرم در رأس مدل اعمال و رفتار دینامیکی مورد ارزیابی قرار گرفت.

بر اساس نتایج حاصل از این سه آزمایش، حداکثر تغییر مکان افقی نوک برج در آزمایش سوم، حدوداً چند سانتی متر تخمین زده می شود؟

(وزن متمرکز معادل مؤثر سازه در انتهای نوک آن برابر ۲ تن و شتاب ثقل برابر $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در نظر گرفته می شوند.)

(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۹

۳۸- یک مخزن هوایی آب با مدل تحلیلی ساده معادل SDF (در جهت افقی) دارای وزن مؤثر معادل متمرکز در انتهای خود

برابر 525 ton و سختی مؤثر معادل جانبی برابر $210 \frac{\text{ton}}{\text{m}}$ است. اگر این مخزن به صورت تصادفی در محل وزن متمرکز

خود، تحت اثر یک نیروی ضربه‌ای افقی با تابع ریاضی مثلث متساوی الساقین با دامنه نیرویی (ارتفاع تابع) برابر 15 ton قرار گیرد و حداکثر تغییر مکان افقی جرم متمرکز انتهایی آن حدوداً 10.7 سانتی متر اندازه گیری شود، با استفاده از اطلاعات مندرج در جدول طیفی زیر، به ترتیب، مدت تداوم بارگذاری ضربه‌ای و لحظه وقوع تغییر مکان حداکثر، بر حسب ثانیه چقدر است؟

(در جدول، D ضریب بزرگنمایی دینامیکی، t_d مدت تداوم بارگذاری (ثانیه)، T پریود ارتعاش آزاد سازه (ثانیه)،

t_m لحظه مربوط به وقوع تغییر مکان حداکثر بوده و میرایی ناچیز $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\pi = 3$ فرض شوند.)

t_d/T	۰٫۵	۱٫۰	۱٫۵	۲٫۰	۲٫۵	۳٫۰	۳٫۵	۴٫۰
D	۱٫۳	۱٫۵	۱٫۳	۱٫۰	۱٫۰۵	۱٫۱۸	۱٫۱۲	۱٫۰
t_m/t_d	۱٫۰	۰٫۷	۰٫۶	۰٫۵	۰٫۶۵	۰٫۶	۰٫۵۵	۰٫۵

(۱) ۳ و ۲٫۱

(۲) ۳ و ۱٫۸

(۳) ۴٫۵ و ۲٫۱

(۴) ۴٫۵ و ۱٫۸

۳۹- یک برج روشنایی با مدل تحلیلی معادل یک درجه آزادی، دارای وزن معادل مؤثر برابر 77.2 lb در انتهای خود و

سختی جانبی معادل مؤثر برابر $80 \frac{\text{lb}}{\text{in}}$ است. برای تحلیل دینامیکی این برج به روش عددی گام به گام با فرض

شتاب خطی در هر گام زمانی ثابت در برابر یک نیروی پریودیک با زمان تناوب برابر ۲ ثانیه، مدت زمان هر گام بر حسب ثانیه، چقدر می تواند باشد؟

(۲) $0.34 \leq \Delta t \leq 0.4$

(۱) $0.17 \leq \Delta t \leq 0.2$

(۴) $\Delta t \leq 0.34$

(۳) $\Delta t \leq 0.17$

۴۰- یک تیر صلب افقی به جرم M و طول L مطابق شکل توسط یک تکیه‌گاه قائم ارتجاعی به سختی K و یک تکیه‌گاه ساده تقویت شده توسط یک قید چرخشی به سختی K_θ نگهداری می‌شود. اگر تغییر مکان چرخشی تیر در حالت ارتعاش آزاد به صورت $\theta(t) = a \sin(\omega t)$ فرض شود (θ زاویه چرخش تیر در تکیه‌گاه ساده بوده که کوچک فرض می‌شود و ω فرکانس زاویه ارتعاش آزاد تیر و t متغیر زمان است)، دامنه a در رابطه انرژی جنبشی حداکثر تیر و در رابطه پر بود طبیعی ارتعاش آزاد آن، به ترتیب چگونه ظاهر می‌شود؟



(۱) a^2 و $\sqrt{\frac{M}{KL^2 + K_\theta}}$

(۲) a^2 و ظاهر نمی‌شود.

(۳) a^2 و $\sqrt{\frac{M}{KL^2 + K_\theta}}$

(۴) a^2 و ظاهر نمی‌شود.

۴۱- اگر در بررسی رفتار دینامیکی یک سازه سه درجه آزادی، ماتریس جرم به صورت $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ و ماتریس سختی به صورت

تعیین شده باشند، یکی از فرکانس‌های زاویه‌ای این سازه، چه مقداری می‌تواند داشته باشد؟

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{3}$

(۳) ۲

(۴) ۳

۴۲- پایه فلزی ستونی یک برج مخابراتی به ارتفاع $H = 15 \text{ m}$ دارای مقطع ثابت حلقوی به قطر 50 سانتی‌متر و ضخامت 3 سانتی‌متر است. برای تحلیل دینامیکی این ستون به روش یک درجه آزادی تعمیم داده شده (Generalized SDF)،

جرم معادل مؤثر پیوسته m^* ، در صورتی که تابع مکانی موردنظر در رفتار ارتعاش جانبی آن به صورت $\psi(z) = \frac{z^2}{H^2}$

(H ارتفاع ستون و z محور قائم در راستای ارتفاع هستند.) باشد، چند $\frac{\text{kg} \cdot \text{s}^2}{\text{m}}$ برآورد شود؟ (وزن مخصوص فولاد

صرفی $8 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\pi \approx 3$ فرض شود.)

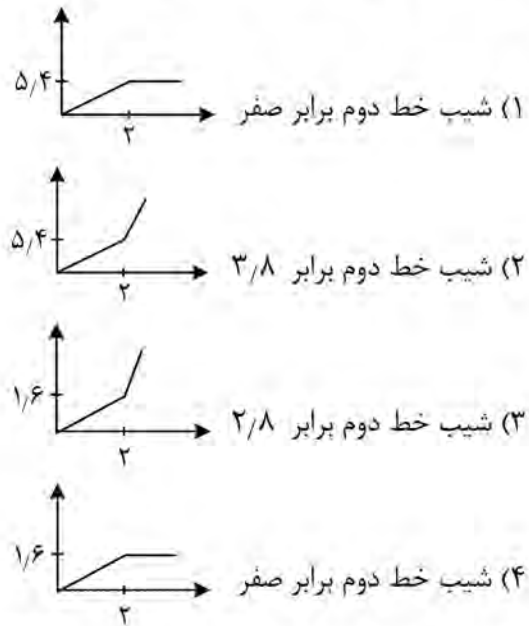
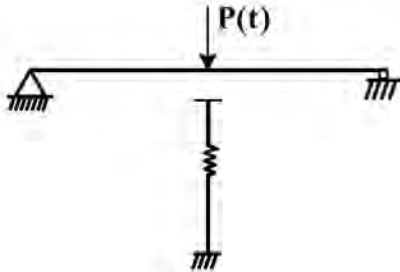
(۱) ۶۸

(۲) ۸۸

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۲۸

۴۳- یک تیر ساده افقی به طول ۵ متر و سختی خمشی ثابت برابر $7 \times 10^9 \text{ kg-cm}^2$ مطابق شکل در وسط دهانه خود تحت اثر نیروی دینامیکی $P(t)$ قرار می‌گیرد. یک کنترل‌کننده تغییر مکان قائم ارتجاعی با سختی $1112 \frac{\text{kg}}{\text{cm}}$ در زیر وسط تیر به فاصله ۲ سانتی‌متر قرار دارد. اگر مقدار نیروی دینامیکی به اندازه‌ای باشد که تیر در رفتار دینامیکی خود با کنترل‌کننده تماس داشته باشد، متحنی رفتاری سازه کدام صورت است؟ (محور افقی بیانگر تغییر مکان برحسب سانتی‌متر و محور قائم بیانگر نیرو برحسب تن می‌باشند).



با توجه به اطلاعات زیر به دو سؤال ۴۴ و ۴۵ پاسخ دهید.

در ارزیابی رفتار دینامیکی یک سازه سه درجه آزادی، ماتریس جرم به صورت $[m] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ و ماتریس

سختی به صورت $[k] = \begin{bmatrix} 800 & -800 & 0 \\ -800 & 2400 & -1600 \\ 0 & -1600 & 4000 \end{bmatrix}$ با مقیاس واحد هماهنگ، مشخص شده است.

۴۴- اگر در رفتار ارتعاش آزاد سازه، رابطه $\begin{Bmatrix} 0/3 \\ -1/4 \\ 2 \end{Bmatrix}$ حاصل شود، کدام بردار می‌تواند، مود اول این سازه

باشد؟ $\{\phi\}_i$ بردار مود ارتعاش آزاد در درجه آزادی i است.

$$\begin{Bmatrix} 1 \\ -0/7 \\ 0/3 \end{Bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{Bmatrix} 1 \\ 1/7 \\ 2/5 \end{Bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{Bmatrix} 1 \\ 0/7 \\ 0/3 \end{Bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{Bmatrix} 1 \\ -1/7 \\ 2/5 \end{Bmatrix} \quad (3)$$

۴۵- فرکانس زاویه‌ای مود سوم ارتعاش آزاد (برحسب رادیان بر ثانیه) تقریباً چقدر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

مهندسی ترافیک پیشرفته:

۴۶- حجم تردد در یک خیابان اصلی برابر n خودرو بر ساعت است. اگر زمان لازم برای عبور عابرپیاده از عرض خیابان برابر ۲ ثانیه باشد، در یک ساعت چند عابرپیاده از عرض این خیابان می‌تواند عبور کند؟

(۱) ne^{1800} (۲) ne^{3600}

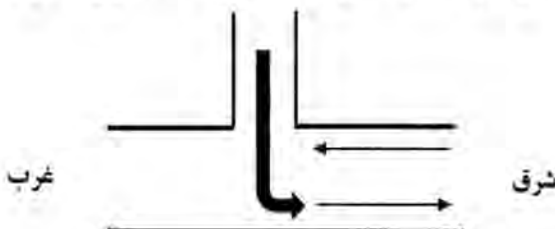
(۳) $(n-1)e^{1800}$ (۴) $(n-1)e^{3600}$

۴۷- آمار تجمعی لحظه عبور سپر جلوی وسایل نقلیه از روی خط ایست یک تقاطع همسطح چراغ‌دار پس از سبز شدن چراغ در جدول زیر ارائه شده است. زمان تلف‌شده در شروع زمان سبز شدن چراغ در این تقاطع چند ثانیه است؟

شماره وسیله نقلیه در صف	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
لحظه عبور سپر از خط ایست ثانیه (تجمعی)	۴/۶	۸/۴	۱۱/۵	۱۳/۹	۱۵/۹	۱۷/۹	۱۹/۹	۲۱/۹	۲۳/۹

- (۱) ۹/۶ (۲) ۵/۹ (۳) ۲/۴ (۴) ۲/۱

۴۸- با توجه به شکل زیر، کدام فاکتور بینایی برای وسایل نقلیه در حال حرکت در مسیر مستقیم از سمت شرق به غرب تعیین‌کننده است؟



- (۱) حرکت عمقی (۲) تیزبینی دینامیک (۳) تیزبینی استاتیک (۴) حرکت زاویه‌ای

۴۹- نسبت تعداد خطوط مورد نیاز برای انجام عملیات گردش به چپ در جریان ترافیک در بزرگراه‌های ۶ خطه به ۴ خطه دارای میانه از نوع TWLTLs، برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲

(۴) این نسبت بستگی به نوع مسیر بزرگراهی از نظر شهری، بین شهری و حومه دارد.

۵۰- اگر مطابق توزیع فراوانی سرعت‌های لحظه‌ای، میزان پارامتر μ برابر ۵۰ کیلومتر بر ساعت و محدوده فاصله سرعت بین ۴۵ تا ۵۵ کیلومتر بر ساعت باشد، چنانچه برابر با منحنی توزیع تجمعی فراوانی درصد متناظر پارامتر μ برابر ۶۰ و برای محدوده فاصله سرعت به ترتیب برابر ۹۰ برای سرعت ۵۵ و برابر ۱۰ برای سرعت ۴۵ کیلومتر بر ساعت باشد، چند درصد از رانندگان در محدوده سرعت فاصله با توجه به محدوده کمینه و بیشینه سرعت مجاز، مرتکب تخلف شده‌اند؟

- (۱) ۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲/۵

۵۱- در یک راه دوخطه برون شهری، در قسمتی از مسیر که یک سربالایی طولانی دارد، یک خط عبور اضافی (Climbing Lane) اجرا شده است. با اجرای این خط عبور اضافی، تغییر کدام پارامتر، بیشترین تأثیر را در جهت ارتقای سطح سرویس راه مذکور خواهد داشت؟

(۲) PTSF

(۱) ATS

(۴) با این اطلاعات نمی توان اظهارنظر کرد.

(۳) ATS و PTSF

۵۲- در یک تقاطع هم سطح چراغ دار به صورت چهارراهی و دوفازه با احجام ترددی مطابق جدول زیر و با فرض زمان تلف شده ۳ ثانیه ای برای هر فاز، مدت زمان چرخه بهینه چند ثانیه خواهد بود؟

تردد اشباع	تردد	مسیر	فاز (۲)	تردد اشباع	تردد	مسیر
۱۰۰۰	۴۰۰	کلیه حرکات شرق		۷۰۰	۳۵۰	کلیه حرکات شمال
۱۰۰۰	۳۰۰	کلیه حرکات غرب		۱۴۰۰	۷۰۰	کلیه حرکات جنوب

(۱) ۳۸

(۲) ۴۴

(۳) ۵۶

(۴) ۶۴

۵۳- با توجه به تعداد خودروهای پلاک خوانی شده مطابق جدول و همچنین احجام ورودی و خروجی مبادی و مقاصد شبکه مطابق شکل بر مبنای مطالعه مبدأ - مقصد، در مدت زمان یک ساعت، چند خودرو از مبدأ (۱) به مقصد (۳) رفته است؟

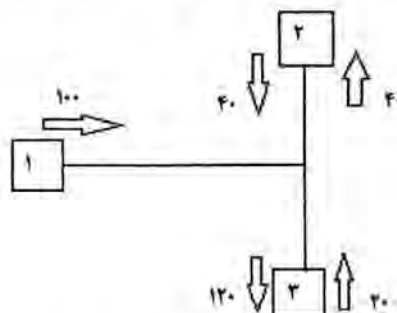
(۱) ۱۰۰

(۲) ۸۰

(۳) ۶۰

(۴) ۴۰

ناحیه	۱	۲	۳
۱	۰	۱۰	۴۰
۲	۰	۰	۲۰
۳	۰	۱۰	۰



۵۴- مطابق با برداشت میدانی در یک جاده بین شهری، سرعت ۸۵٪ و ۱۵٪ خودروهای سواری به ترتیب برابر ۷۵ و ۶۵ کیلومتر بر ساعت گردیده است. مقدار تقریبی کمینه سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت برابر با کدام گزینه است؟

(۱) ۵۵

(۲) ۶۵

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۵۵- اگر حجم تردد در شلوغ ترین ربع ساعت اوج، ۱۵۰۰ وسیله نقلیه و در خلوت ترین ربع ساعت اوج، حداقل ۳۰۰ وسیله نقلیه باشد، کدام مورد مقدار پارامتر PHF را نشان می دهد؟

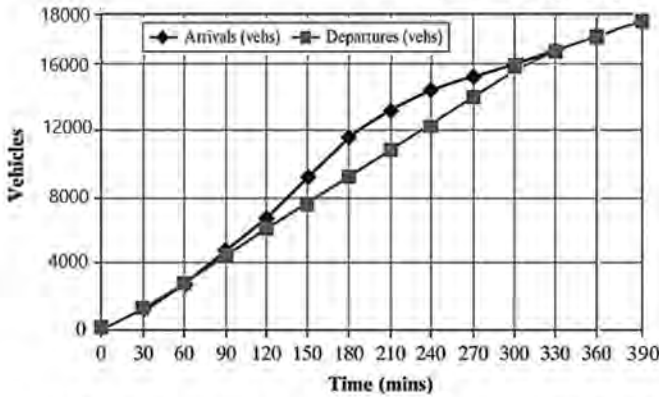
(۱) ۰٫۷

(۲) ۰٫۷۵

(۳) ۰٫۸

(۴) ۰٫۸۵

۵۶- اگر نمودار حجم تجمعی وسائط نقلیه ورودی و خروجی بر حسب زمان (دقیقه) به یک گلوگاه ترافیکی در یک آزادراه مطابق شکل باشد، به ترتیب ظرفیت گلوگاه (وسیله نقلیه بر ساعت) و بیشینه زمان انتظاری (دقیقه) که هر وسیله نقلیه پس از ایجاد شکست جریان و بروز صف تجربه می کند، کدام است؟



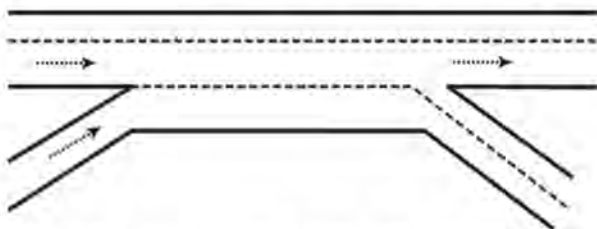
- (۱) ۲۸۰۰ و ۳۰
- (۲) ۲۸۰۰ و ۴۵
- (۳) ۴۰۰۰ و ۳۰
- (۴) ۴۰۰۰ و ۴۵

۵۷- اگر ارتباط پارامترهای سرعت (S) و چگالی (D) در یک جهت مفروض آزادراه مطابق با شکل زیر باشد، به ترتیب، میزان ظرفیت (تعداد وسیله نقلیه در ساعت در هر خط) و چگالی حداکثر (تعداد وسیله نقلیه در هر کیلومتر در هر خط) در این جهت کدام است؟



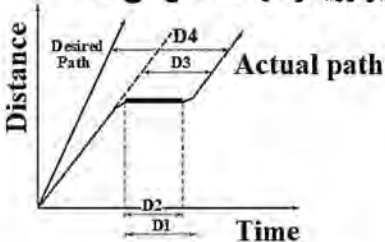
- (۱) ۱۵۰۰ و ۱۰۰
- (۲) ۱۵۰۰ و ۵۰
- (۳) ۱۰۰۰ و ۵۰
- (۴) ۱۰۰۰ و ۱۰۰

۵۸- با توجه به شکل زیر، نوع ناحیه ضربدوری و پارامتر N_{WV} ، به ترتیب مطابق با کدام مورد است؟



- (۱) اصلی و ۲
- (۲) رمپ و ۲
- (۳) اصلی و ۱
- (۴) رمپ و ۱

۵۹- با توجه به نمودار مسافت - زمان مرتبط با یک تقاطع همسطح، کدام مورد تأخیر رویکرد را مشخص می کند؟



- (۱) D۱
- (۲) D۲
- (۳) D۳
- (۴) D۴

۶۰- نسبت حداکثر سرعت سفر به سرعت حرکت در یک مسیر بین شهری به مسافت ۱۸۰ کیلومتر با محدودیت سرعت مجاز ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت با ۴ توقف زمانی شامل اطلاعات زیر، مطابق با کدام مورد است؟

- ۱- تراکم ترافیکی در گلوگاه در کیلومتر از ۳۰+۰۰۰ به میزان ۳۰ دقیقه
- ۲- سوخت گیری در پمپ بنزین به میزان ۳۰ دقیقه
- ۳- صف ناشی از تصادف (۱۵ دقیقه)
- ۴- انسداد مسیر به دلیل ریزش کوه (۴۵ دقیقه)

- (۱) ۱
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۱/۷۵
- (۴) ۲

تئوری الاستیسیته:

۶۱- کدام رابطه نادرست است؟

($\hat{e}_i, \hat{e}_j, \hat{e}_k$: بردارهای پایه دستگاه مختصات δ_{ij} : دلتای کرونکر، ϵ_{ijk} : فاکتور جایگشت)

(۱) $\epsilon_{mnp}\epsilon_{ijp} = \delta_{mi}\delta_{nj} - \delta_{mj}\delta_{ni}$ (۲) $\hat{e}_i \cdot \hat{e}_j \times \hat{e}_k = \epsilon_{ijk}$

(۳) $\epsilon_{ijk} = -\epsilon_{jki}$ (۴) $\epsilon_{ijk} \delta_{ij=0}$

۶۲- وضعیت تنش در نقطه‌ای از یک جسم مطابق شکل است (اعداد بر حسب MPa هستند). مؤلفه σ_{33} چقدر باشد تا

حداقل یک صفحه گذرا از این نقطه، عاری از تراکشن (traction) باشد؟

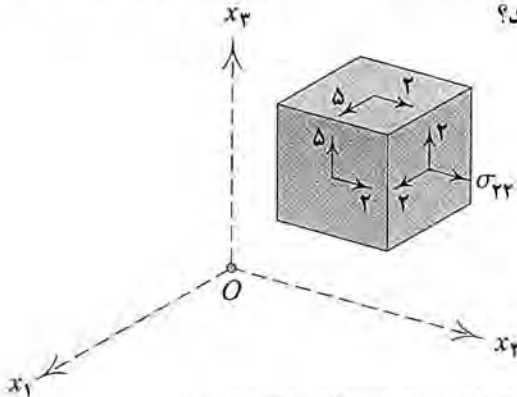
(۱) ۱/۶

(۲) ۵/۸

(۳) صفر

(۴) نمی‌تواند صفحه‌ای وجود داشته باشد که هم‌زمان مؤلفه‌های

نرمال و برشی بردار تراکشن بر روی آن صفر باشد.



۶۳- ماتریس تنش در یک نقطه در دستگاه مختصات کارتزین x_1, x_2, x_3 به صورت زیر داده شده است:

$$[\sigma] = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

اگر J_2 نامتغیر دوم تانسور تنش انحرافی در این نقطه باشد، $\frac{\partial J_2}{\partial \sigma_{12}}$ چقدر است؟

(۱) ۴ (۲) ۲

(۳) صفر (۴) نامعین

۶۴- کدام حالت تنش، مصداق حالت تانسور مرتبه دو ایزوتروپ می‌باشد؟

(۱) تنش در پوسته مخازن کروی نازک تحت فشار درونی ثابت که حالت پایدار دارد.

(۲) تنش در پوسته مخازن استوانه‌ای نازک تحت فشار درونی ثابت که شرایط پایدار دارد.

(۳) تنش وارد بر جزء مکعبی کوچکی که در ارتفاع h از عمق یک استخر آب ساکن قرار دارد.

(۴) تنش وارد بر جزء مکعبی کوچکی که در ارتفاع h از عمق یک مخروط خالی قرار دارد.

۶۵- در نقطه‌ای از یک جسم جامد، تانسور تنش در یک دستگاه مختصات به صورت زیر است:

$$[\sigma] = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 2 & -4 & -3 \\ 0 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

یک صفحه گذرنده از این نقطه را در نظر بگیرید که بردار نرمال آن با امتداد محورهای مختصات زوایای یکسان می‌سازد.

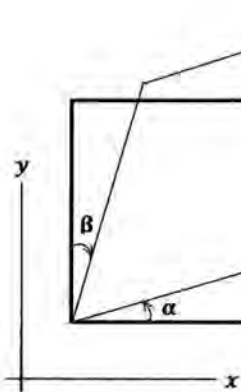
بزرگی مؤلفه برشی بردار تراکشن وارد بر این صفحه در این نقطه چقدر است؟

(۱) ۲ (۲) $\sqrt{6}$

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

۶۶- وضعیت تغییر شکل در صفحه xy در همسایگی یک نقطه، مطابق شکل روبه‌رو نشان داده شده است. اگر مقادیر کرنش

برشی و دوران در این نقطه $\epsilon_{xy} = \frac{\pi}{120}$ ، $\omega_z = -\frac{\pi}{360}$ باشد، زوایای α و β به ترتیب، چند درجه هستند؟



- (۱) ۰ و ۲
- (۲) ۱ و ۱
- (۳) ۰ و ۲
- (۴) ۱ و ۲

۶۷- ماتریس کرنش در مبدأ دستگاه مختصات xyz به صورت زیر داده شده است:

$$[\epsilon] = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} \times 10^{-4}$$

حداکثر تغییر زاویه بین راستای z و راستاهای متعامد آن در مبدأ دستگاه مختصات کدام است؟

- (۱) $\sqrt{5} \times 10^{-4}$
- (۲) 2×10^{-4}
- (۳) $2\sqrt{5} \times 10^{-4}$
- (۴) 10^{-4}

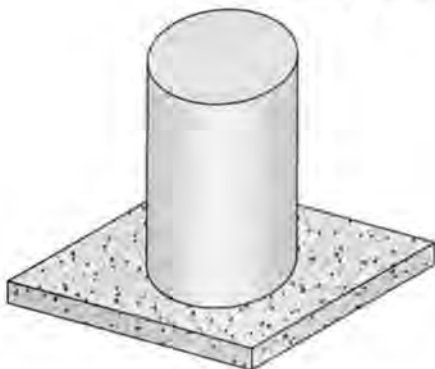
۶۸- کدام مورد در خصوص یک ماده الاستیک ایزوتروپ همگن درست است؟

- (۱) اگر ضریب پواسون ماده منفی باشد، در حالت فشار یک محوره در یک میله منشوری، افزایش حجم خواهیم داشت.
- (۲) اگر مدول یانگ در کشش سه برابر مدول برشی باشد، در هیچ شرایط بارگذاری، تغییر حجم نخواهیم داشت.
- (۳) اگر ضریب پواسون $0/5$ باشد، در حالت فشار یک محوره در یک میله منشوری، تغییر سطح مقطع نداریم.
- (۴) اگر ضریب پواسون ماده صفر باشد، در حالت کشش یک محوره، تغییر حجم نخواهیم داشت.

۶۹- جابه‌جایی قائم نقاط واقع بر سطح فوقانی استوانه نشان داده شده تحت اثر وزن خودش چند برابر جابه‌جایی قائم

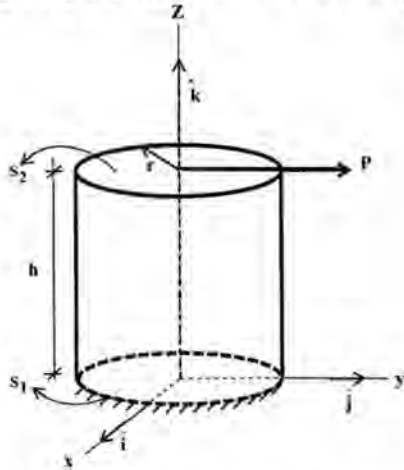
نقاطی است که در وسط ارتفاع استوانه قرار دارند؟

(فرض می‌شود در تمام نقاط استوانه، حالت تنش تک‌محوره در راستای قائم برقرار است.)



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

۷۰- یک جسم استوانه‌ای به ارتفاع h و شعاع قاعده r مطابق شکل زیر در قاعده تحتانی دارای تکیه‌گاه گیردار و در مرکز قاعده فوقانی تحت اثر نیروی P به موازات محور y قرار گرفته است. اگر نیروهای حجمی درون این جسم به صورت یک میدان یکنواخت با شدت ثابت ρb در امتداد محور y باشد، حاصل عبارت زیر کدام است؟ (dv المان حجم و v کل حجم استوانه است.)



$$\int_V \vec{r} \times \rho \vec{b} \, dv + \int_{S_1} \vec{r} \times \vec{t}(\hat{n}) \, ds$$

(۱) $Ph \hat{i}$

(۲) $(Ph + \frac{\pi r^2 h^2}{2} \rho b) \hat{i}$

(۳) $\frac{1}{2} \pi r^2 h^2 \rho b \hat{i}$

(۴) صفر

۷۱- ماتریس تنش انحرافی (Deviatoric Stress Tensor) در یک نقطه از ماده الاستیک ایزوتروپ تراکم‌ناپذیر با مدول الاستیسیته 200 GPa به صورت زیر داده شده است. دانسیته انرژی در این نقطه برحسب مگاژول بر مترمکعب کدام است؟

$$[S] = \begin{bmatrix} -100 & 0 & 0 \\ 0 & 200 & 0 \\ 0 & 0 & -100 \end{bmatrix} \text{ (MPa)}$$

(۱) صفر

(۲) ۰٫۹

(۳) ۰٫۴۵

(۴) ۰٫۲۲۵

۷۲- کدام یک از مجموعه روابط زیر، مربوط به یک مسئله تنش مسطح در حالت تعادل استاتیکی بدون حضور نیروهای گسترده حجمی (body force)، می‌باشد؟ (c یک ثابت عددی است.)

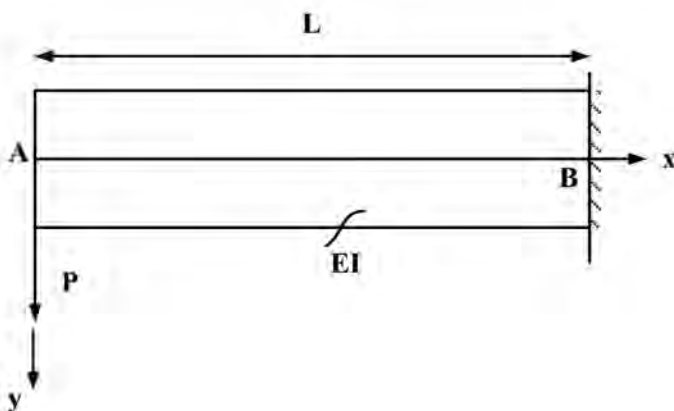
(۱) $T_{zz} = cx_1$ و $T_{1z} = cx_2$, $T_{11} = cx_1$, $T_{zz} = T_{zz} = T_{1z} = 0$

(۲) $T_{zz} = T_{11} = c$, $T_{1z} = cx_2$, $T_{zz} = T_{zz} = T_{1z} = c$

(۳) $\frac{\partial T_{1z}}{\partial x_1} + \frac{\partial T_{zz}}{\partial x_2} = 0$ و $\frac{\partial T_{11}}{\partial x_1} + \frac{\partial T_{z1}}{\partial x_2} = 0$, $T_{zz} = T_{zz} = T_{1z} = 0$

(۴) $T_{zz} = cx_1$, $T_{1z} = cx_2$, $T_{11} = cx_1$, $T_{zz} = T_{1z} = T_{zz} = c$

۷۳- تیر طره‌ای با مقطع مستطیلی شکل یکنواخت تحت اثر بار متمرکز در انتهای آزاد قرار گرفته است. تابع تنش ϕ (Airy Stress function) مناسب برای این تیر و هم‌چنین تابع تغییر مکان در امتداد x ، کدام است؟



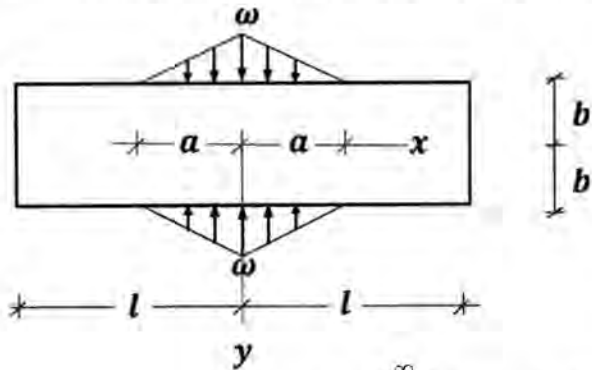
(۱) $u = Dxy^2 + f(y)$, $\phi = Axy^2 + Bxy$

(۲) $u = Dx^2y + f(y)$, $\phi = Axy^2 + Bxy$

(۳) $u = Dxy^2 + f(y)$, $\phi = Ax^2y + Bxy^2$

(۴) $u = Dxy + f(y)$, $\phi = Ax^2y + Bxy^2$

۷۴- یک ورق مستطیلی ساخته شده از مصالح الاستیک ایزوتروپ به ابعاد $2l \times 2b$ تحت بارگذاری نشان داده شده در شکل زیر مفروض است. بسط فوریه مناسب برای تابع تنش ایری (Airy Stress Function) در کدام مورد آمده است؟



$$\phi(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} [A_n \cosh(\lambda_n y) + B_n y \sinh(\lambda_n y)] \cos(\lambda_n x); \lambda_n = \frac{n\pi}{l} \quad (1)$$

$$\phi(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} [A_n \sinh(\lambda_n y) + B_n y \cosh(\lambda_n y)] \cos(\lambda_n x); \lambda_n = \frac{(2n-1)\pi}{2l} \quad (2)$$

$$\phi(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} [A_n \sinh(\lambda_n y) + B_n y \cosh(\lambda_n y)] \cos(\lambda_n x); \lambda_n = \frac{n\pi}{l} \quad (3)$$

$$\phi(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} [A_n \cosh(\lambda_n y) + B_n y \sinh(\lambda_n y)] \cos(\lambda_n x); \lambda_n = \frac{(2n-1)\pi}{2l} \quad (4)$$

۷۵- در یک مسئله دوبعدی دارای تقارن محوری، میدان جابه جایی به شرح زیر است:

$$u_r = 0, u_\theta = \frac{S_0 b^2}{2\mu} \left[\frac{r}{a^2} - \frac{1}{r} \right]; a \leq r \leq b$$

بزرگترین تنش برشی پدید آمده در مسئله کدام خواهد بود؟ (S_0 عدد ثابت است.)

$$\left(\frac{b}{a}\right)^2 S_0 \quad (2) \qquad S_0 \quad (1)$$

$$\frac{S_0}{2} \quad (4) \qquad \left(\frac{b}{a}\right)^2 \frac{S_0}{2} \quad (3)$$

دینامیک خاک:

۷۶- برای کاهش دامنه ارتعاشات یک پی ماشین تحت ارتعاش هارمونیک قائم، کدام مورد اثر کمتری دارد؟

(۱) اشباع کردن خاک

(۲) افزایش ضخامت پی

(۳) افزایش عمق استقرار پی

(۴) افزایش سطح کف پی

۷۷- وزن کل یک دستگاه ارتعاشی صنعتی با شالوده آن برابر ۱۰۰ کیلونیوتن و سختی خاک برابر ۳۶۰۰۰ کیلونیوتن برمتر می باشد. پریود ارتعاشات سیستم چند ثانیه است؟ ($\pi \approx 3, g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$0,10 \quad (2) \qquad 0,05 \quad (1)$$

$$0,40 \quad (4) \qquad 0,20 \quad (3)$$

۷۸- در آزمایش برش سیکلی به روش کرنش ثابت روی نوعی ماسه، سطح زیر منحنی تنش - کرنش در سیکل ۱۰۰ نسبت به سیکل ۱۰ به میزان نصف کاهش یافته و تنش برشی تغییر نکرده است. نسبت میرایی چه تغییری کرده است؟

- (۱) کاهش یافته است.
- (۲) افزایش یافته است.
- (۳) تغییر نکرده است.
- (۴) تا سیکل ۱۰ ثابت مانده است.

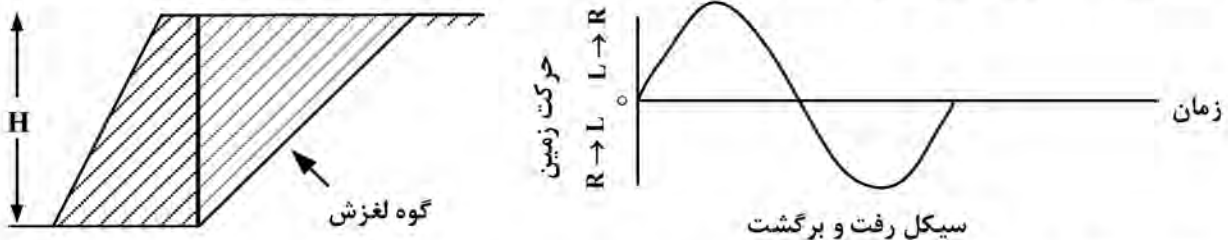
۷۹- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) با دور شدن از مرکز زلزله و عبور امواج از لایه‌های خاک، دوره تناوب امواج بالا می‌رود.
- (۲) در نزدیکی مرکز زلزله با عبور امواج از لایه‌های خاک، امواج فرکانس بالا غالب می‌شود.
- (۳) یا دور شدن از مرکز زلزله و عبور امواج از لایه‌های خاک، امواج فرکانس پایین غالب می‌شود.
- (۴) یا دور شدن از مرکز زلزله و عبور امواج از لایه‌های خاک، امواج فرکانس بالا غالب می‌شود.

۸۰- در انتشار امواج رالی در یک محیط نیمه بی‌نهایت غیرهمگن، کدام مورد درست است؟

- (۱) حرکات ایجاد شده در ذرات، مستقل از فرکانس است.
- (۲) با افزایش فرکانس، عمق تأثیر امواج در ایجاد حرکات ذرات افزایش می‌یابد.
- (۳) با کاهش فرکانس، عمق تأثیر امواج در ایجاد حرکات ذرات افزایش می‌یابد.
- (۴) با افزایش فرکانس، عمق تأثیر امواج در ایجاد حرکات ذرات ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۸۱- یک دیوار حائل وزنی مطابق شکل تحت بار زلزله به صورت افقی از بستر قرار می‌گیرد. کدام مورد نمی‌تواند درست باشد؟



- (۱) در سیکل رفت، جابه‌جایی دیوار و گوه لغزش هم‌جهت است.
- (۲) جابه‌جایی دیوار و گوه خاک در هر سیکل یکسان است.
- (۳) در سیکل برگشت فقط بخشی از جابه‌جایی دیوار قابل برگشت است.
- (۴) مقدار جابه‌جایی دیوار و گوه خاک متناسب با وزن و شتاب زلزله در سیکل رفت است.

۸۲- در یک منطقه مسکونی، تعدادی ساختمان ۸ تا ۱۲ طبقه ساخته شده است. فرکانس غالب (برحسب هرتز)، کدام زلزله می‌تواند خطر بیشتری را باعث شود؟

- (۱) کمتر از ۴
- (۲) ۸ تا ۱۲
- (۳) حدود ۱
- (۴) بیشتر از ۶

۸۳- کدام مورد در خصوص بارهای دینامیکی طبیعی نادرست است؟

- (۱) حداکثر دامنه در دو سیکل معمولاً یکسان نیست.
- (۲) بار دینامیکی با بار استاتیکی ترکیب نمی‌شود.
- (۳) بارهای دینامیکی کاملاً متناوب نیستند.
- (۴) شکل بار در حالت طبیعی نامنظم است.

۸۴- آزمایش سه محوری سیکلی روی سه نمونه ماسه اشباع تحت تأثیر فشار همه جانبه 100 kPa انجام می‌شود. کدام نمونه در تعداد سیکل بیشتری، احتمال روانگرایی اولیه دارد؟

نمونه	تخلخل	تراکم نسبی	تنش تفاضلی kPa
اول	۰/۶	%۹۵	۹۰
دوم	۰/۷	%۷۵	۷۰
سوم	۰/۹	%۴۰	۴۰

- (۱) اول
- (۲) دوم
- (۳) سوم
- (۴) هیچ‌کدام به روانگرایی نمی‌رسند.

- ۸۵- کدام مشخصه بر میزان کاهندگی شدت زلزله تأثیر کمتری دارد؟
 (۱) فاصله از محل زلزله
 (۲) مشخصات ساختگاه
 (۳) شدت زلزله اولیه
 (۴) توپوگرافی محلی
- ۸۶- کدام عامل، احتمال وقوع روانگرایی در یک نوع خاک را کاهش می‌دهد؟
 (۱) افزایش درصد هوا
 (۲) افزایش درجه اشباع
 (۳) زلزله‌ای با شدت کم اما مدت زمان زیاد
 (۴) افزایش درصد ریزدانه یا دامنه خمیری یا لا
- ۸۷- یک دیوار حائل، وزنی به ارتفاع ۶ متر تحت زلزله‌ای با شتاب افقی $0.1g$ قرار می‌گیرد. نیروی جانبی کل وارد بر واحد طول دیوار در شرایط قبل از زلزله معادل $10 \frac{t}{m}$ و در شرایط زلزله معادل $12 \frac{t}{m}$ می‌باشد. اگر ضریب اصطکاک کف دیوار معادل 0.5 باشد، حداقل وزن واحد طول دیوار جهت جلوگیری از لغزش در زمان زلزله چند $\frac{t}{m}$ باید باشد؟
 (از اصطکاک جداره دیوار و شتاب قائم زلزله صرف‌نظر شود).
 (۱) ۱۶
 (۲) ۲۰
 (۳) ۲۴
 (۴) ۳۰
- ۸۸- خاک رس تحکیم عادی یافته کاملاً اشباع در آزمایش سه محوری سبکی تحت تنش همه‌جانبه 200 kPa و تنش انحرافی 300 kPa قرار دارد. در سیکل دهم بارگذاری، کرنش محوری معادل ۱ درصد ثبت شده است. مدول برشی خاک در این سیکل چند kPa است؟
 (۱) ۲۰۰۰۰
 (۲) ۱۵۰۰۰
 (۳) ۱۰۰۰۰
 (۴) ۶۶۶۷
- ۸۹- در ارزیابی ژئوفیزیکی یک لایه افقی، زمان رسیدن موج اول و دوم از منبع در فاصله ۳۰ متری به ترتیب 0.1 و 0.2 ثانیه ثبت شده است. ضخامت لایه خاک حدوداً چند متر است؟
 (۱) ۲۵
 (۲) ۱۵
 (۳) ۳۰
 (۴) ۲۰
- ۹۰- یک شمع بتنی پیش‌ساخته به طول ۱۰ متر تحت ضربات چکش در خاکی شامل ۴ متر ماسه سست و ۲۰ متر خاک بسیار متراکم اجرا می‌شود. در خصوص موج تنش ناشی از ضربه چکش، کدام مورد نا درست است؟
 (۱) انعکاس موج تنش در نوک شمع به شرایط گیرداری نوک شمع وابسته است.
 (۲) در انتهای کوبش موج تنش در نوک شمع به صورت فشاری منعکس می‌شود.
 (۳) موج تنش همواره در طول کوبش شمع به صورت کششی منعکس می‌شود.
 (۴) در شروع کوبش موج تنش در نوک شمع به صورت کششی منعکس می‌شود.

مهندسی پی پیشرفته:

- ۹۱- در کدام حالت، می‌توان یک پی گسترده را به صورت صلب در نظر گرفت؟
 (۱) عمق کارگذاری پی گسترده بیش از عرض آن باشد.
 (۲) فاصله بین ستون‌های روی پی خیلی زیاد باشد.
 (۳) مدول الاستیسیته خاک خیلی زیاد باشد.
 (۴) ضخامت پی خیلی زیاد باشد.
- ۹۲- پدیده واگرایی در خاک‌ها چگونه است و دلیل آن کدام مورد می‌باشد؟
 (۱) افزایش حجم توده خاک ریزدانه - جذب آب
 (۲) حرکت دانه‌های خاک ماسه‌ای - گرادیان بالای جریان آب
 (۳) فرسایش و جدا شدن دانه‌های خاک ریزدانه از توده - وجود یون سدیم آزاد
 (۴) از دست رفتن مقاومت برشی خاک ماسه‌ای در حین زلزله - بالارفتن فشار آب حفره‌ای

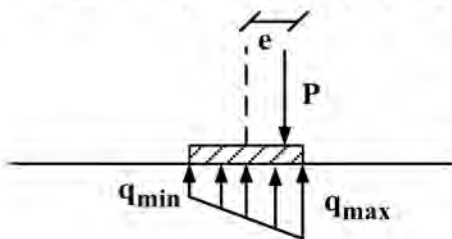
۹۳- در آزمایش STP، تعداد ضربات در سه مرحله به ترتیب ۱۶، ۱۸ و ۱۶ شده است. خاک موردنظر احتمالاً کدام مورد بوده و تراکم نسبی آن در چه حدودی (برحسب درصد) است؟

- (۱) ماسه سست، ۲۵
 (۲) ماسه متراکم، ۶۵
 (۳) ماسه به شدت متراکم، ۹۰
 (۴) ماسه نسبتاً متراکم، ۴۰

۹۴- کدام مورد از مزایای روش ساخت بالا به پایین (Top - Down)، محسوب نمی‌شود؟

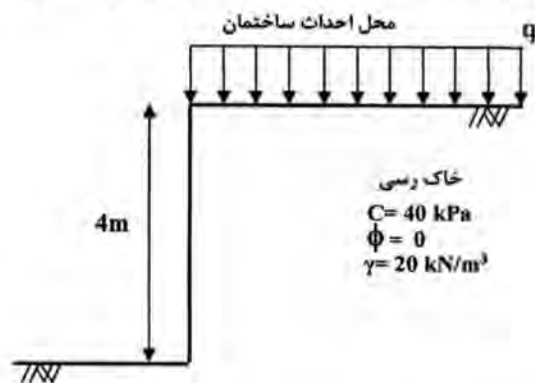
- (۱) افزایش سرعت خاکبرداری از گود
 (۲) کاهش اختلالات در ترافیک و رفت‌وآمد شهری
 (۳) عملکرد دال‌های سازه‌ای به‌عنوان مهارهای متقابل (استرات)
 (۴) استفاده از دیوارهای پایدارسازی گود به‌عنوان دیوار سازه‌ای دائمی

۹۵- در یک پی نواری به عرض ۲ متر، فشار حداکثر وارده بر خاک بستر در تراز کف پی ۴ برابر فشار حداقل وارده می‌باشد. میزان خروج از محوریت بار قائم وارده بر پی چند متر است؟



- (۱) ۰/۱
 (۲) ۰/۲
 (۳) ۰/۳
 (۴) ۰/۴

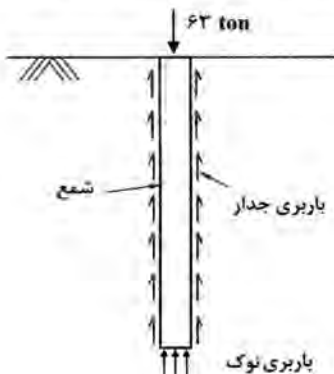
۹۶- در بالای یک گود به شکل زیر، ساختمانی احداث می‌شود. اگر ضریب اطمینان پایداری گود ۱/۵ و تنش وارده به پی گسترده ناشی از احداث هر طبقه از ساختمان ۱۰ kPa باشد و بار ساختمان در سطح وسیعی وارد شود، با توجه به نوع خاک و مشخصات گود، حداکثر چند طبقه ساختمان می‌توان در کنار گود احداث نمود؟ (از وزن پی گسترده صرف نظر نمائید.)



(۴) ساختمانی نمی‌توان احداث کرد.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳

۹۷- محاسبات ظرفیت باربری نشان می‌دهد که باربری نوک شمع ۴۰ تن بر مترمربع و باربری جدار آن ۱۰ تن بر مترمربع است. نیروی اصطکاک منفی برای این شمع برابر ۱۰ تن محاسبه شده است. شمع بتنی با مقطع دایره‌ای به قطر نیم و طول ۱۰ متر، وزن مخصوص بتن برابر ۲۴۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب و بار محوری روی شمع برابر ۶۳ تن است. ضریب اطمینان باربری محوری شمع شکل زیر چقدر است؟



- (۱) ۱/۶
 (۲) ۱/۸
 (۳) ۲
 (۴) ۲/۲

- ۹۸- کدام تعریف در خصوص منحنی‌های $p - \gamma$ برای تحلیل شمع‌ها تحت بار جانبی درست است؟
- (۱) منحنی‌های تجربی هستند که رفتار خاک اطراف شمع را به صورت خطی شبیه‌سازی می‌کنند و در آن سختی فترها با افزایش عمق افزایش می‌یابد.
 - (۲) منحنی‌های حاصل از تئوری پلاستیسیته هستند که رفتار ویسکوز خاک اطراف شمع را شبیه‌سازی می‌کنند و در آن سختی فترها با افزایش عمق کاهش می‌یابد.
 - (۳) منحنی‌های تجربی هستند که رفتار غیرخطی خاک اطراف شمع را شبیه‌سازی می‌کنند و در آن سختی فترها در هر نقطه با افزایش سطح تنش کاهش می‌یابد.
 - (۴) منحنی‌های حاصل از تئوری پلاستیسیته هستند که رفتار پلاستیک خاک اطراف شمع را شبیه‌سازی می‌کنند و در آن سختی فترها در هر نقطه با افزایش سطح تنش افزایش می‌یابد.

- ۹۹- به منظور احداث خاکریز راه بر روی یک لایه رس نرم به ضخامت 10 m و مقاومت زهکشی نشده $S_u = 15\text{ kPa}$ کدام روش می‌تواند به عنوان مؤثرترین روش بهسازی مورد استفاده قرار گیرد؟

- (۱) پیش بارگذاری به همراه زهکشی قائم
- (۲) تراکم سطحی با استفاده از غلتک
- (۳) تراکم ارتعاشی
- (۴) تراکم دینامیکی

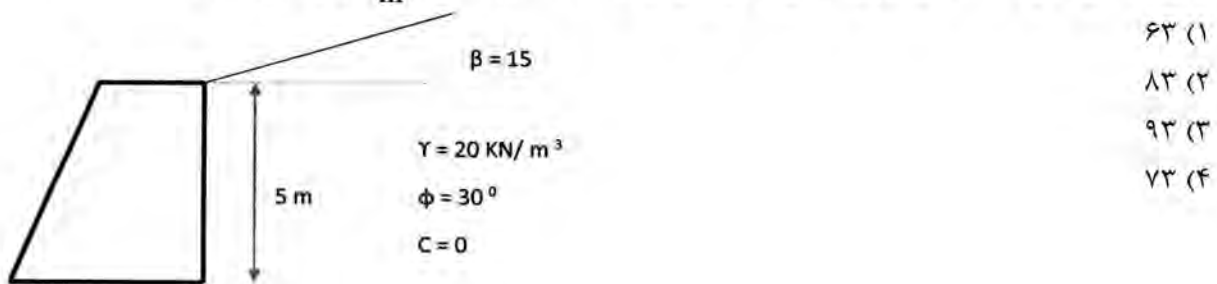
- ۱۰۰- در شمع‌های مهاردار (Anchored pile wall) در پایدارسازی گود، مهار باعث افزایش کدام مورد می‌شود؟ (زاویه اجرای مهار با افق 15° درجه است.)

- (۱) نیروی محوری در شمع
- (۲) فاصله جانبی شمع‌ها
- (۳) مدول مقطع موردنیاز برای شمع
- (۴) عمق طراحی (عمق مدفون) ریشه شمع در خاک

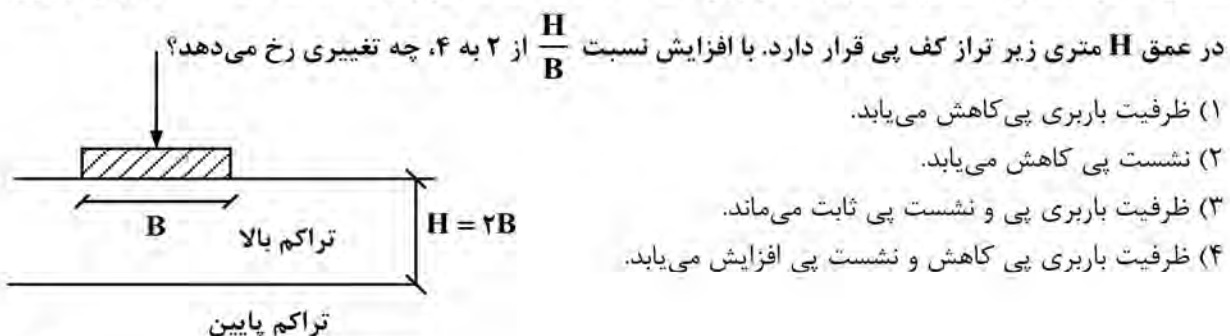
- ۱۰۱- پایدارسازی گود به روش مهار متقابل در کدام مورد توصیه می‌شود؟

- (۱) خاک رس اشباع، عمق گود 10° متر، عرض گود 40° متر
- (۲) خاک شن و ماسه سیمانته، عمق گود 20° متر، عرض گود 30° متر
- (۳) خاک ماسه‌ای سست حاوی اندکی شن، عمق گود 20° متر، عرض گود 20° متر
- (۴) خاک مخلوط شن و ماسه حاوی ریزدانه، عمق گود 10° متر، عرض گود 10° متر

- ۱۰۲- نیروی رانش محرک خاک بر دیوار مطابق شکل زیر، به کدام عدد بر حسب $\frac{\text{kN}}{\text{m}}$ نزدیک تر است؟



- ۱۰۳- مطابق شکل، یک پی سطحی به عرض B بر روی یک خاک با تراکم بالا قرار گرفته است. یک خاک با تراکم پایین



۱۰۴- کدام نوع ژئوسنتتیک، برای افزایش ضریب اطمینان پایداری شیروانی‌های خاکی کاربرد دارد؟

- (۱) ژئوممبرین (۲) ژئوگرید (۳) ژئونت (۴) ژئوفوم

۱۰۵- نمونه‌گیر جدار نازک (شلبی)، برای نمونه‌گیری از کدام مورد مناسب است؟

- (۱) رس‌های نرم (۲) سنگ‌های لایه‌ای (۳) ماسه‌های سست (۴) شن و ماسه متراکم

هیدرولیک پیشرفته - طراحی هیدرولیکی سازه‌ها:

۱۰۶- یک لوله با طول زیاد به مخزنی متصل است و در انتهای دیگر لوله، شیری قرار دارد که بسته است. در یک لحظه شیر به صورت ناگهانی باز می‌شود. اگر Q دبی خروجی در هر لحظه دلخواه t و Q_0 دبی ثابت شده نهایی باشد،

آنگاه نسبت $\frac{Q}{Q_0}$ ، چه ویژگی دارد؟

- (۱) تابعی از $\ln(t)$ است. (۲) تابعی از $\exp(t)$ است.
 (۳) با توان دوم t تغییر می‌کند. (۴) به صورت خطی با t تغییر می‌کند.

۱۰۷- در یک لوله به طول 800m ، سرعت موج ناشی از ضربه قوچ برابر با $1000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر حداکثر فشار ضربه قوچ ناشی از بستن ناگهانی یک شیر در پایین دست لوله برابر با 500 kPa باشد، حداکثر فشار ضربه قوچ در صورتی که این شیر در 2 ثانیه بسته شود، بر حسب kPa کدام است؟

- (۱) 200 (۲) 250
 (۳) 400 (۴) 500

۱۰۸- در راستای توسعه روابط موج سینماتیک به شرایط موج همانندی (Diffusion Analogy)، رابطه اولیه به کدام صورت است؟ (Q دبی جریان در زمان t و در مکان x بوده و c سرعت موج سینماتیکی و D ضریب پخش هستند.)

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + c \frac{\partial Q}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + c \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad (2)$$

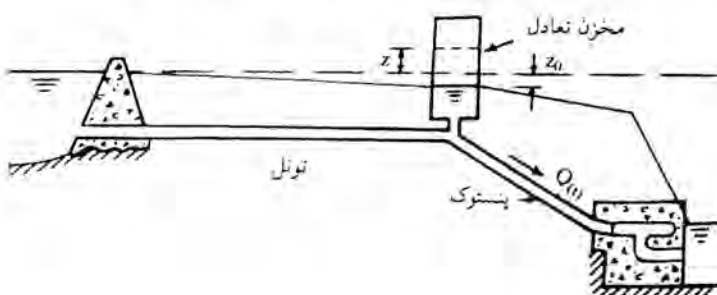
$$\frac{\partial Q}{\partial x} + c \frac{\partial Q}{\partial t} = D \frac{\partial^2 Q}{\partial x^2} \quad (3)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + c \frac{\partial Q}{\partial x} = D \frac{\partial^2 Q}{\partial x^2} \quad (4)$$

۱۰۹- اگر در مسئله پدیده ضربه قوچ، سیال داخل لوله کاملاً تراکم‌ناپذیر فرض شود، سرعت انتشار موج آن با کدام مشخصات لوله متناسب است؟

- (۱) جذر مدول الاستیسیته - جذر ضخامت (۲) مدول الاستیسیته - عکس جذر قطر
 (۳) جذر ضخامت - قطر (۴) جذر مدول الاستیسیته - جذر قطر

۱۱۰- کدام مورد، معادله دیفرانسیل مربوط به فراسنجه z یعنی ارتفاع سطح آب در مخزن تعادل نسبت به سطح آب در مخزن اصلی (سد) را با چشم‌پوشی از اصطکاک تونل و تلفات در گلوگاه مخزن تعادل نشان می‌دهد؟ (A_T مساحت مقطع و L طول تونل، A_S سطح مقطع مخزن تعادل و g شتاب ثقل است. بقیه فراسنجه‌ها در شکل نشان داده شده‌اند.)



$$\frac{L}{g} \frac{A_T}{A_S} \frac{d^2 z}{dt^2} + z = 0 \quad (1)$$

$$\frac{L}{g} \frac{A_S}{A_T} \frac{d^2 z}{dt^2} - z = 0 \quad (2)$$

$$\frac{L}{g} \frac{A_S}{A_T} \frac{d^2 z}{dt^2} + z = 0 \quad (3)$$

$$\frac{L}{g} \frac{A_T}{A_S} \frac{d^2 z}{dt^2} - z = 0 \quad (4)$$

۱۱۱- نهر آبرفتی عریضی که شیب بستر آن ۰/۰۰۰۵ است، آب را با عمق متوسط ۱ m منتقل می‌کند. قطر متوسط ذرات بستر ۵ mm و چگالی نسبی آنها ۲/۶۵ است. اگر فراسنجه بی‌بعد شیلدز در این حالت برابر با ۰/۰۵ باشد،

کدام مورد در خصوص پایداری بستر درست است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) بستر در شرایط آستانه حرکت قرار دارد. (۲) انتقال رسوب بستر در کانال رخ می‌دهد.

(۳) بستر پایدار است و انتقال رسوب رخ نمی‌دهد. (۴) امکان محاسبه شرایط بستر از نظر حمل رسوب نیست. ۱۱۲- در شرایطی که جریان ریزشی در سرریزهای جانبی به صورت یکنواخت باشد، لازم است سطح مقطع کانال (A) برحسب فاصله از بالادست سرریز (x) چگونه تغییر کند؟ (A_۱ سطح مقطع کانال قبل از سرریز، A_۲ سطح مقطع کانال بعد از سرریز، M یک ضریب ثابت است.)

$$A = M \times x \quad (۲)$$

$$A = A_1 - M \times x \quad (۱)$$

$$A = x^2 \quad (۴)$$

$$A = A_2 - M \times x \quad (۳)$$

۱۱۳- آب در یک کانال مستطیلی به عرض ۴ متر و عمق ۲ متر با دبی ۳۲ مترمکعب بر ثانیه جریان دارد. دبی جریان در پایین دست به واسطه بسته شدن ناگهانی یک دریچه به مقدار ۲۵ درصد دبی بالادست و عمق جریان به مقدار ۱۵۰

درصد عمق بالادست می‌رسد. سرعت موج مثبت حاصل برحسب متر بر ثانیه کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

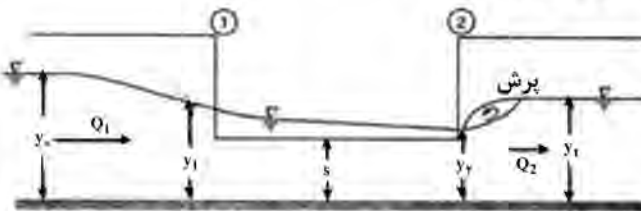
۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۱۴- شکل زیر نمایی از نیمرخ طولی جریان در یک کانال و در محل سرریز جانبی را نشان می‌دهد. چه شرایطی باید حاکم باشد تا بعد از سرریز، پرش هیدرولیکی رخ دهد؟ (y_c عمق بحرانی)



(۱) شیب کانال تند، $s > y_{c1}$ و $y_1 > y_c$

(۲) شیب کانال تند، $s < y_{c1}$ و $y_1 = y_c$

(۳) شیب کانال ملایم، $s > y_{c1}$ و $y_1 > y_{c1}$

(۴) شیب کانال ملایم، $s < y_{c1}$ و $y_1 = y_{c1}$

۱۱۵- در یک کانال مستطیلی افقی با زبری ناچیز، اگر $y_2 = 7 m$ ، $y_1 = 1 m$ ، به ترتیب اعماق اولیه و ثانویه یک پرش هیدرولیکی باشند، مقدار عمق بحرانی y_c تقریباً چقدر است؟ ($\beta_1 = \beta_2 = 1$)

۳ (۲)

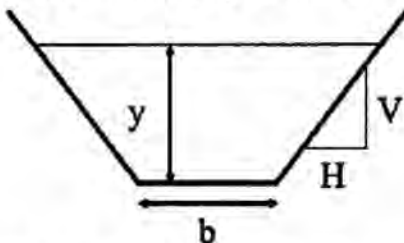
۳/۵ (۱)

۲ (۴)

۲/۵ (۳)

۱۱۶- در یک کانال دوزنقه‌ای مطابق شکل، با فرض ثابت بودن پارامترهای شیب طولی، ضریب زبری بستر و نسبت $\frac{b}{y}$ ،

در صورتی که فقط نسبت $\frac{H}{V}$ شیب جداره‌ها افزایش داده شود، به ترتیب، حداکثر تنش برشی در جداره‌ها و در کف



بستر چه تغییری می‌کند؟

(۱) کاهش - ثابت

(۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - افزایش

(۴) افزایش - ثابت

۱۱۷- کدام مورد در خصوص تعداد شرایط مرزی مورد نیاز در حل عددی جریان یک‌بعدی فوق بحرانی به روش مشخصه‌ها در یک کانال مستقیم درست است؟

(۲) فقط یک شرط در بالادست

(۱) فقط دو شرط در بالادست

(۴) یک شرط در بالادست - یک شرط در پایین دست

(۳) دو شرط در بالادست - یک شرط در پایین دست

۱۱۸- در یک جریان غیردائمی متغیر تدریجی با سیستم کانال روباز، $\frac{\partial Q}{\partial x} = 0.6$ است. با فرض اینکه کانال مستطیلی عریض بوده

و دارای عرض ۱۲ متر باشد، تغییرات سطح مقطع جریان نسبت به زمان $(\frac{\partial A}{\partial t})$ برابر کدام است؟ (Q دبی جریان است).

(۱) -۰/۵

(۲) -۰/۰۵

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۰۵

۱۱۹- در بحث بار بستر، با تغییر عمق جریان (بالا یا پایین رفتن سطح آب)، به ترتیب توزیع سرعت جریان و تنش برشی چه تغییری می کنند؟

(۱) هر دو در نزدیکی بستر تغییر می کنند.

(۲) هر دو تنها در نزدیکی سطح آب تغییر می کنند.

(۳) تغییر نمی کند، فقط در نزدیکی بستر ثابت می ماند.

(۴) در نزدیکی سطح آب تغییر می کند، فقط در نزدیکی سطح ثابت می ماند.

۱۲۰- براساس شکل زیر، معادله پیوستگی جریان غیردائمی متغیر سریع به کدام صورت است؟ ($\rho =$ چگالی، $V =$ حجم،

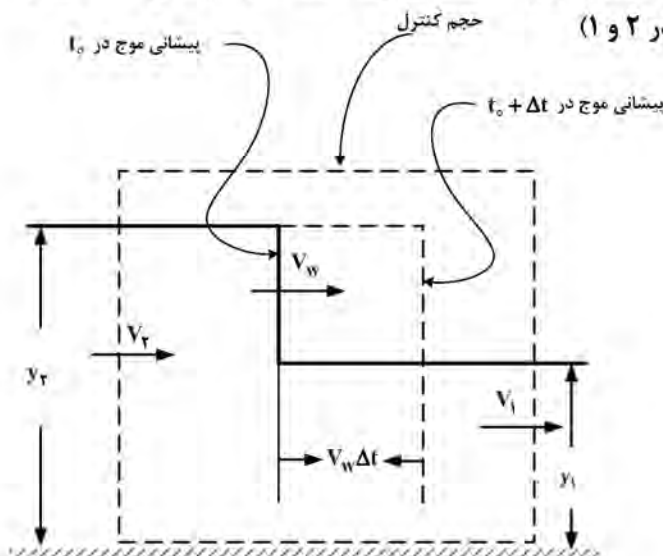
$t =$ زمان، $V_w =$ سرعت موج، A_1 و A_2 سطح مقطع در ۱ و ۲)

(۱) $\nabla V_w = 0$

(۲) $\int_V \frac{\partial \rho}{\partial t} dV = \rho V_w (A_1 - A_2)$

(۳) $\int_V \frac{\partial \rho}{\partial t} dV = V_w (A_2 + A_1)$

(۴) $\int_V \frac{\partial \rho}{\partial t} dV = \rho V_w (A_2 - A_1)$



۱۲۱- مشخصات هیدروگراف ورودی سیلاب در پشت یک بند بتنی به ارتفاع ۸ متر به همراه مشخصات حجم - ارتفاع برای

مخزن این بند در دو جدول زیر ارائه شده است. قطر تونل انحراف (برحسب متر) این بند به طول یک کیلومتر با شیب

طولی برابر ۰/۰۰۹ و ضریب مانینگ ۰/۰۱۶ درحالتی که ارتفاع آب در پشت بند از ۷ متر تجاوز نکند و تونل

به صورت تحت فشار عمل کند، چقدر است؟ (جمع دو ضریب افت فشار موضعی در ورودی و خروجی تونل برابر ۰/۸۸

بوده و برای سادگی محاسبات از سایر افت‌ها صرف نظر شده و تراز مبنای محاسبات، محور افقی در مرکز مقطع دایروی

تونل در نظر گرفته می شود. شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ و عدد $\pi \approx 3$ فرض می شوند.

زمان (ساعت)	۰	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
دبی $(\frac{m^3}{s})$	۰	۶۰	۱۵۰	۲۷۰	۱۲۰	۳۰

ارتفاع (m)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
حجم $(\times 10^3 m^3)$	۰	۶۰	۲۷۰	۵۷۰	۸۹۰	۱۲۰۰	۱۸۰۰	۲۱۶۰	۲۵۰۰

(۴) ۳/۵

(۳) ۳/۰

(۲) ۲/۵

(۱) ۲/۰

۱۲۲- در طراحی یک حوضچه آرامش نوع USBRII به طول حدود ۱۳ متر در انتهای یک سرریز سد خاکی، ارتفاع و عرض بلوک‌های آب پایه دندانه‌دار (Dentated sill) به ترتیب چند سانتی‌متر برآورد می‌شوند؟ (راهنمایی: بُعد

مبنا D_p برای تعیین اندازه بلوک‌های آب پایه دندانه‌دار از رابطه $L_{II} = \frac{D_p}{4/3}$ حاصل می‌شود که L_{II} طول

حوضچه آرامش است.)

(۱) ۶۰ و ۳۵

(۲) ۶۰ و ۴۵

(۳) ۷۵ و ۳۵

(۴) ۷۵ و ۴۵

۱۲۳- در میان انواع سازه‌های هیدرولیکی، اصطلاح «Drop» در خصوص چه نوع سرریزهایی استفاده می‌شود و براساس مبانی طراحی آنها، آب پس از جاری شدن به داخل آنها، چه حالتی پیدا می‌کند؟

(۱) کنارگذر - فوق بحرانی

(۲) کنارگذر - زیربحرانی

(۳) شیب‌شکن - فوق بحرانی

(۴) شیب‌شکن - زیربحرانی

۱۲۴- جریان آبی در ابتدای یک پرش هیدرولیکی، در یک کانال مستطیلی با کف افقی، دارای عمق برابر $0/9$ متر و دبی در

واحد عرض برابر $\frac{m^3}{s/m}$ $10/8$ است. در راستای کاهش طول پرش، اگر با توجه به محدودیت مکانی، فاصله بین محل

شروع پرش تا یک پله (به صورت بالا آمدگی) برابر $18/5$ m باشد، ارتفاع پله برای ایجاد عمق آب برابر $3/15$ متر روی

آن، چند سانتی‌متر تخمین زده می‌شود؟ (شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ فرض شود.)

(۱) ۴۵

(۲) ۵۰

(۳) ۵۵

(۴) ۶۰

۱۲۵- در یک پروژۀ هیدرولیکی، برای تثبیت موقعیت پرش هیدرولیکی، از یک سرریز لبه تیز به ارتفاع یک متر استفاده

می‌شود. برای شرایط حداکثر دبی جریان و عدم رخداد حالت‌های پرش ناقص و پرش مستغرق، عمق جریان

مناسب بعد از سرریز و در حالت پایدار، جهت آبیگری در یک کانال باید برابر $1/25$ متر باشد. در این حالت فاصله

سرریز از ابتدای پرش چند متر برآورد می‌شود؟ (توجه: در شرایط حداکثر دبی جریان، نیازی به عمق و سرعت

جریان در ابتدای پرش نمی‌باشد.)

(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴

۱۲۶- در یک کالورت جعبه‌ای با بُعد قائم برابر $2/6$ متر و عرض 2 متر که دارای شیب تند می‌باشد، عمق پایاب برابر

3 متر برآورد شده است. در این حالت دبی جریان عبوری از کالورت چند لیتر بر ثانیه تخمین زده می‌شود؟

(شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ و ضریب انقباض برابر یک، فرض شوند.)

(۱) ۱۵۸۸۰

(۲) ۱۶۸۸۰

(۳) ۱۷۸۸۰

(۴) ۱۸۸۸۰

۱۲۷- برای تنظیم ارتفاع آب در یک کانال مستطیلی به عرض 4 متر در قسمتی از آن از یک دریچه شعاعی به قطر 12 متر

استفاده شده تا عمق پایاب برابر $3/2$ متر تنظیم شود. اگر میزان بازشدگی دریچه برابر 30 سانتی‌متر و ضریب

انقباض طرح برای آن برابر $0/7$ لحاظ شوند، دبی جریان قبل از دریچه چند مترمکعب بر ثانیه برآورد می‌شود؟

(شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ و افت انرژی ناچیز فرض شود.)

(۱) ۶/۷۲

(۲) ۴/۷۲

(۳) ۲/۶۸

(۴) ۱/۶۸

۱۲۸- در بررسی جریان آب در یک ناودان گلودار (Standing-Wave Flume)، پس از رخداد جریان فوق بحرانی در انتهای آن، چه پدیده‌ای به وجود می‌آید و معمولاً مناسب‌تر است تا رابطه تعیین دبی برحسب کدام متغیر نوشته شود؟

(۱) پرش هیدرولیکی - عمق پایاب

(۲) موج ایستاده - عمق پایاب

(۳) موج ایستاده - عمق جریان بالادست

(۴) پرش هیدرولیکی - عمق جریان بالادست

۱۲۹- در طراحی یک تبدیل تنگ‌کننده فوق بحرانی با دیواره‌های مستقیم که دو کانال مستطیلی به عرض‌های ۳/۵ و

۱/۷۵ متر را به یکدیگر متصل می‌کند، مقدار دبی برابر $10 \frac{m^3}{s}$ و عمق جریان در بالادست برابر ۰/۴ متر و زاویه انحراف دیوار تبدیل برابر ۸ درجه در نظر گرفته شده‌اند. با این شرایط طول تبدیل چند متر برآورد می‌شود؟

(شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$, $\sin(8^\circ) = 0.14$, $\cos(8^\circ) = 0.99$, $\tan(8^\circ) = 0.14$ هستند.)

(۱) ۵/۲۵

(۲) ۶/۲۵

(۳) ۷/۲۵

(۴) ۸/۲۵

۱۳۰- اگر ارتفاع اندازه‌گیری شده روی یک سرریز لبه تیز مثلثی، b عرض کانال و h فاصله قائم رأس مثلث تا کف کانال باشند، در طراحی این نوع سرریزها، کدام محدودیت‌ها باید رعایت شوند؟

(۱) $\frac{H_d}{b} \leq 0.6$, $\frac{H_d}{h} \leq 1.2$

(۲) $\frac{H_d}{b} \leq 0.6$, $\frac{H_d}{h} \leq 2$

(۳) $\frac{H_d}{b} \leq 0.4$, $\frac{H_d}{h} \leq 2$

(۴) $\frac{H_d}{b} \leq 0.4$, $\frac{H_d}{h} \leq 1.2$

۱۳۱- در طراحی یک سرریز لبه آبریز (Overflow Spillway) با بالادست قائم و به ارتفاع ۲۵ متر در یک سد، ارتفاع آب

روی سرریز برابر ۵/۵ متر و دبی عبوری از طول تاج آن که برابر ۶۰ متر بوده، به میزان $2200 \frac{m^3}{s}$ برآورد شده است.

اگر طول مؤثر تاج برابر ۵۸ متر باشد، ارتفاع معادل انرژی بالای تاج سرریز تقریباً چند متر تخمین زده می‌شود؟ (شتاب

ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ فرض شود)؟

(۱) ۵/۵

(۲) ۵/۰

(۳) ۴/۵

(۴) ۴/۰

۱۳۲- در سرریزهای بلند سدها با سطوح دارای زبری یکنواخت، به ترتیب، شاخص کاویتاسیون حدوداً چند برابر ضریب مقاومت دارسی - ویسباخ بوده و در سرریزهای تونلی USBR، برای جلوگیری از صدمات ناشی از کاویتاسیون، حداقل این شاخص چقدر باید لحاظ شود؟

(۱) چهار و ۰/۲

(۲) سه و ۰/۲

(۳) چهار و ۰/۳

(۴) سه و ۰/۳

۱۳۳- تأسیسات انرژی گیرنده جامی شکل، مربوط به طراحی کدام بخش سازه‌های هیدرولیکی بوده و پدیده هیدرولیکی در آن کدام است؟

(۱) پنجه سرریز سد - پرش هیدرولیکی

(۲) پاشنه آبگیر گردگوشه - پرش هیدرولیکی

(۳) پاشنه آبگیر گردگوشه - پرش اسکی

(۴) پنجه سرریز سد - پرش اسکی

۱۳۴- در طراحی سرریزهای کناری (Side Weirs)، در کانال‌ها، ضریب شدت جریان (موسوم به ضریب De Marchi)، تابع کدام پارامتر (پارامترها) است؟ (L طول سرریز، B عرض کانال، h عمق سرریز در خروجی از کانال و y_c عمق بحرانی هستند.)

(۱) نسبت $\frac{y_c}{L}$ و h

(۲) نسبت $\frac{L}{B}$ و y_c

(۳) عدد فرود

(۴) عمق بحرانی

۱۳۵- جریانی آبی با دبی نسبی $\frac{m^3}{s/m}$ ۶ در یک کانال مستطیلی عریض، پس از عبور از روی یک سرریز، بر روی یک

بستر افقی کف‌سازی شده جاری می‌شود. اگر سرعت جریان در پای سرریز برابر $15 \frac{m}{s}$ و عمق تثبیت‌شده جریان

در بخش پایاب برابر ۳ متر باشند، به ترتیب، وضعیت جریان در پای سرریز و در قسمت پایاب چگونه خواهد بود؟

(شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ فرض شود.)

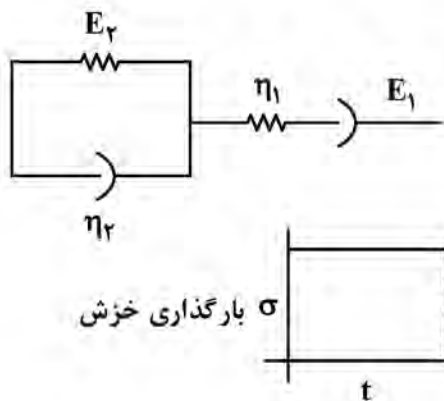
- (۱) فوق بحرانی - بحرانی
 (۲) فوق بحرانی - زیربحرانی
 (۳) بحرانی - زیربحرانی
 (۴) بحرانی - بحرانی

تحلیل و طراحی روسازی پیشرفته:

۱۳۶- کدام مورد رابطه صحیحی برای تخمین عمر خستگی روسازی آسفالتی است؟ $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ ضرایب ثابت با مقادیر مثبت

- N_f : عمر خستگی
 ϵ_c : کرنش فشاری زیر لایه آسفالتی
 E : مدول الاستیک لایه آسفالتی
 $N_f = \alpha_1 (\epsilon_c)^{-\alpha_2} (\epsilon_t)^{-\alpha_3}$ (۲)
 $N_f = \alpha_1 (\epsilon_t)^{\alpha_2}$ (۱)
 $N_f = \alpha_1 (\epsilon_c)^{\alpha_2} (E)^{-\alpha_3}$ (۳)
 $N_f = \alpha_1 (\epsilon_c)^{\alpha_2} (E)^{\alpha_3}$ (۴)

۱۳۷- کدام رابطه، مقدار خزش را برای مدل نشان داده شده بیان می‌کند؟



$$T_i = \frac{\eta_i}{E_i}$$

$i = 1, 2$

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E_1} \left(1 - \frac{t}{T_1}\right) + \frac{\sigma}{E_r} \left(1 + e^{-\frac{t}{T_r}}\right) \quad (1)$$

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E_1} \left(1 + \frac{t}{T_1}\right) + \frac{\sigma}{E_r} \left(1 - e^{-\frac{t}{T_r}}\right) \quad (2)$$

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E_r} \left(1 + \frac{t}{T_r}\right) + \frac{\sigma}{E_1} \left(1 - e^{-\frac{t}{T_1}}\right) \quad (3)$$

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E_r} \left(1 - \frac{t}{T_r}\right) + \frac{\sigma}{E_1} \left(1 + e^{-\frac{t}{T_1}}\right) \quad (4)$$

۱۳۸- پدیده پمپینگ در روسازی‌های انعطاف‌پذیر، با چه شرایطی اتفاق می‌افتد؟

- (۱) وجود درز در روسازی انعطاف‌پذیر با ضخامت کم بر روی بستر سخت و متراکم
 (۲) وجود ترک خوردگی در روسازی انعطاف‌پذیر با ضخامت زیاد بر روی بستر دارای ضریب زهکشی زیاد
 (۳) وجود ترک در روسازی انعطاف‌پذیر با ضخامت کم بر روی بستر دارای ضریب زهکشی زیاد
 (۴) وجود ترک خوردگی در روسازی انعطاف‌پذیر با ضخامت زیاد بر روی بستر با خاک ریزدانه

۱۳۹- فاصله درزها در یک روسازی بتنی، ۶ متر است. اگر ضریب اصطکاک برابر $1/5$ باشد، به ترتیب تنش به وجود آمده در

بتن ناشی از اصطکاک چند کیلوپاسکال و فاصله درزها چند متر کاهش پیدا کند که میزان تنش ۲۵ درصد کاهش

یابد؟ (وزن مخصوص بتن را برابر $2/4$ تن بر مترمکعب و $g = 10$ در نظر بگیرید.)

- (۱) 108 و $1/5$
 (۲) 108 و $4/5$
 (۳) 216 و $1/5$
 (۴) 216 و $4/5$

۱۴۰- کدام مورد، در خصوص روسازی بتنی غیرمسلح درزدار (JPCP)، درست است؟

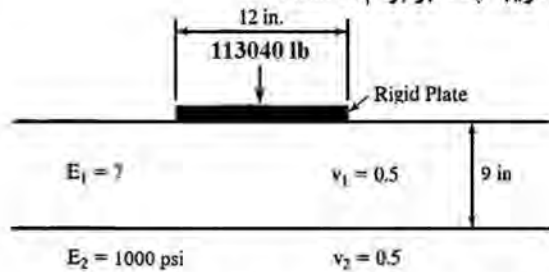
- (۱) با کاربرد داوول بار در محل درزهای انقباضی عرضی، خرابی‌های متأثر از انتقال مصالح اساس دانه‌ای به خارج از رویه بتنی کنترل و کاهش می‌یابد.
 - (۲) تنش‌های تاب‌خوردگی در این نوع روسازی بتنی از تغییرات دما در طول شبانه‌روز در قسمت فوقانی و تحتانی دال ایجاد می‌شود.
 - (۳) بیشینه تنش و نشست ناشی از بارگذاری به‌ترتیب در گوشه دال بزرگ‌تر از لبه دال و سپس میانه داخلی دال می‌باشد.
 - (۴) ایجاد درزها در کاهش تنش‌های ناشی از تاب‌خوردگی در این نوع روسازی بتنی تأثیری ندارد.
- ۱۴۱- آزادراهی بین شهری دارای رویه بتنی از نوع JPCP، با وزن مخصوص ۲۴۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب دارای دو قطعه شامل «الف» و «ب» است:

الف - شرایط معتدل آب‌وهوایی و ترافیک سبک

ب - شرایط آب‌وهوایی سرد کوهستانی و ترافیک سنگین (افزایش ترافیک ورودی از مسیری دیگر به این آزادراه) می‌باشد. ضخامت رویه بتنی در قطعه «الف» ۲۵ سانتی‌متر و فاصله درزهای عرضی انقباضی به میزان ۴ متر و ضخامت رویه بتنی در قطعه «ب»، ۳۰ سانتی‌متر و فاصله درزهای عرضی انقباضی ۶ متر توسط مهندسین مشاور تعیین شده است. پارامتر تنش σ_c در رویه بتنی قطعه «ب» چند برابر قطعه «الف» می‌باشد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۱/۲
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۱/۸

۱۴۲- آزمون بارگذاری صفحه (PLT) با قطر صفحه به اندازه ۱۲ اینچ (۳۰ سانتی‌متر) و فشار اعمالی به مقدار ۱۰۰۰ psi مطابق شکل انجام شده است که در نتیجه آن، نشست صفحه صلب مقدار ۰/۵۹ اینچ گردیده است. مدول الاستیک لایه روسازی مستقر بر روی خاک بستر متراکم شده تقریباً چند برابر E_p است؟



- (۱) ۲۵۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۷۵۰
- (۴) ۱۰۰۰

۱۴۳- اگر درصد قیر بهینه لایه آستر یک آزادراه بین شهری ۵، پارامتر G_B برابر یک، G_{SB} برابر ۰/۶۴، G_{SE} برابر ۲/۶۸ و G_{mb} برابر ۲/۴۰ باشد، میزان پارامتر درصد فضای خالی مصالح سنگی در این نوع لایه بتن آسفالتی چقدر است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۷
- (۳) ۱۱
- (۴) ۱۴

۱۴۴- کدام نوع ترک‌ها می‌تواند متأثر از شرایط کاربرد روسازی مرکب باشد؟

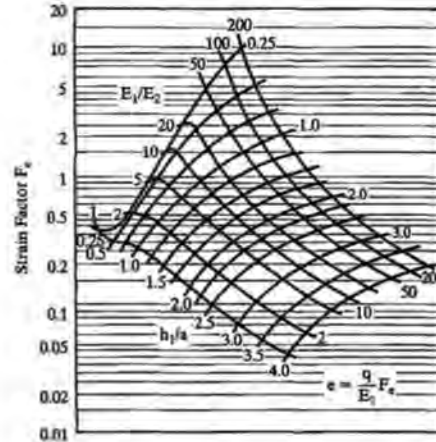
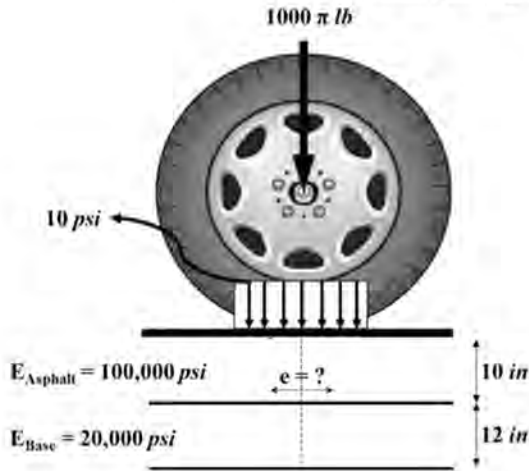
- (۱) خستگی
- (۲) لغزشی
- (۳) انعکاسی
- (۴) برشی

۱۴۵- ضخامت، ضریب لایه و ضریب زهکشی لایه‌های یک روسازی آسفالتی در زمان ساخت در جدول زیر نشان داده شده است. پس از گذشت ۱۰ سال از ساخت این راه و عبور و مرور ترافیک، ظرفیت سازه‌ای این راه توسط دستگاه FWD ارزیابی شده و اطلاعات به‌دست آمده نشان می‌دهد که عدد ضخامت مؤثر راه برابر با ۳/۶ می‌باشد. ضخامت روکش آسفالتی مورد نیاز برای این قطعه به‌نحوی که ظرفیت سازه‌ای آن برابر با میزان آن در زمان ساخت شود، نزدیک به چند سانتی‌متر است؟

لایه	ضخامت (cm)	ضریب لایه	ضریب زهکشی
رویه آسفالتی	۱۰	۰/۴	
اساس	۱۵	۰/۴	۱
زیراساس	۱۵	۰/۱	۱

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۱۴۶- بار چرخ تکی به میزان $1000 \pi lb$ و فشار تماسی 25 psi بر روی یک روسازی آسفالتی با ضخامت ۸ اینچ واقع شده بر روی لایه اساس دانه‌ای، اعمال می‌شود. مدول الاستیک هر کدام از لایه‌های روسازی در شکل زیر نشان داده شده است. مطابق این شرایط، کرنش بحرانی (e) در لایه روسازی آسفالتی چقدر است؟



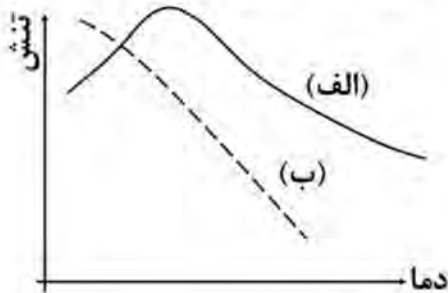
8×10^{-5} (۲)

8×10^{-4} (۱)

6×10^{-5} (۴)

6×10^{-4} (۳)

۱۴۷- شکل زیر بیانگر ترک خوردگی دمایی پایین مخلوط آسفالتی است. به ترتیب، (الف) و (ب) معرف کدام تنش‌ها هستند؟



- (۱) کششی - حرارتی
- (۲) حرارتی - کششی
- (۳) فشاری - حرارتی
- (۴) کششی - فشاری

۱۴۸- نتایج به دست آمده از آزمایش رئومتر برشی (DSR) و تیرچه خمشی (BBR) برای یک قیر به صورت جدول زیر به دست آمده است. نام گذاری این قیر مطابق کدام مورد می‌باشد؟

پارامتر	دمای آزمایش (درجه سانتی‌گراد)						
	-۱۲	-۶	۲۳	۲۵	۵۸	۶۴	۷۰
$G^*/\sin \delta$ (kPa) ; Original	-	-	-	-	۱/۶۵	۰/۹۲	۰/۵۰
$G^*/\sin \delta$ (kPa) ; RTFO	-	-	-	-	۴/۶۵	۲/۲۷	۱/۳۶
$G^* \times \sin \delta$ (kPa) ; RTFO+PAV	-	-	۶۷۰۰	۴۶۰۰	-	-	-
Stiffness (MPa) ; RTFO+PAV	۳۲۵	۲۸۵	-	-	-	-	-
m-value; RTFO+PAV	۰/۲۸۵	۰/۳۱۰	-	-	-	-	-

PG۵۸-۱۶ (۲)

PG۶۴-۱۶ (۱)

PG۵۸-۲۲ (۴)

PG۶۴-۲۲ (۳)

۱۴۹- یک روسازی انعطاف پذیر برای تحمل 2×10^6 محور استاندارد ۸۰ کیلونیوتن طراحی شده است. اگر توزیع ترافیک عبوری به صورت جدول زیر باشد، مجموع محورهای استاندارد چقدر است و آیا طراحی پاسخگوی ترافیک است؟

محور	توزیع	ضریب معادل
۶۰ کیلونیوتن	۳۰ درصد	۰/۷
۱۰۰ کیلونیوتن	۵۰ درصد	۱/۳
۱۲۰ کیلونیوتن	۲۰ درصد	۱/۸

(۱) $1/22 \times 10^6$ - بلی

(۲) $1/44 \times 10^6$ - بلی

(۳) $2/44 \times 10^6$ - خیر

(۴) $2/88 \times 10^6$ - خیر

۱۵۰- کدام گزاره در خصوص آزمایش‌های عملکردی پیشرفته مخلوط آسفالتی صحیح است؟

- (۱) آزمایش خزش دینامیکی (Dynamic Creep) عمق شیارافتادگی مخلوط آسفالتی را نشان می‌دهد.
- (۲) استفاده از مدول برجهندگی (Resilient Modulus) در تعیین خواص ویسکوالاستیک مخلوط آسفالتی مفید است.
- (۳) استفاده از آزمایش خمش نیم‌دایره (Semi-Circular Bending) تنها برای تعیین خواص مخلوط آسفالتی در دمای پایین کاربرد دارد.
- (۴) آزمایش تیرچه خمشی چهارنقطه‌ای (4 Point Bending Beam) در حالت کرنش ثابت برای ارزیابی عمر خستگی در مخلوط‌های آسفالتی برای رویه‌های با ضخامت کم مناسب‌تر است.

مبانی هیدرولیک دریا - اصول طراحی سازه‌های (متعارف) دریایی:

۱۵۱- برای ارزیابی مشخصات ارتفاعی امواج دریا در ناحیه عمیق‌تر کنار عمق شکست امواج، بر پایه تحلیل از روی داده‌های امواج، طی یک طوفان با تعداد موج برابر ۸۱۰۰، ارتفاع متوسط موج در آمار برابر ۲/۲ متر برآورد شده است. اگر تحلیل بر پایه توزیع رایله انجام شود، حداکثر ارتفاع موج چند متر تخمین زده می‌شود؟ (راهنمایی: $e^9 = 8100$)

(۲) ۵/۴

(۱) ۴/۴

(۴) ۷/۴

(۳) ۶/۴

۱۵۲- در پیش‌بینی مشخصات اصلی امواج دریا ناشی از باد توسط منحنی‌های روش SMB، از کدام پارامترهای بی‌بعد استفاده می‌شود؟ (g شتاب ثقل، L طول حوزه بادگیر، t مدت زمان مؤثر تداوم وزش باد، V سرعت متوسط باد، E درصد احتمال تصادفی و γ ضریب طیفی هستند.)

$$\frac{gt}{V} \text{ و } \frac{gL}{V^2} \quad (۲)$$

$$\frac{gt}{V} \text{ و } \frac{EgL}{V^2} \quad (۱)$$

$$\frac{gt^2}{L} \text{ و } \frac{vgL}{V^2} \quad (۴)$$

$$\frac{gt^2}{L} \text{ و } \frac{gL}{V^2} \quad (۳)$$

۱۵۳- در روش طیفی تحلیل امواج دریا، اگر ارتفاع موج غالب برابر ۴ متر برآورد شود، مقدار چگالی طیفی انرژی با هماهنگی و رعایت مقیاس سنجش چقدر است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۱۵۴- در ارزیابی پدیده تفرق امواج دریا، امواج یک طیف که همگی با جهت یکسان منتشر می‌شوند، در پروده‌های متوالی کوچکتر، کدام نتیجه را تجربه می‌کنند؟

(۲) وابستگی بیشتر ضریب تفرق به طول موج

(۱) وابستگی کمتر ضریب تفرق به پرئود موج

(۴) درصد کمتری از کاهش ارتفاع موج

(۳) درصد بیشتری از کاهش ارتفاع موج

۱۵۵- یک موج نوسانی با پریود بلند در آبی با عمق کم و رو به کاهش، منتشر می‌شود. اگر عمق آب در محل ۱۰ متر و سرعت موج $12 \frac{m}{s}$ اندازه‌گیری شوند، ارتفاع این موج چند متر تخمین زده می‌شود؟ (شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ و عدد $\pi = 3$ فرض شوند).

- (۱) ۳/۵
(۲) ۴
(۳) ۴/۵
(۴) ۵

۱۵۶- در بررسی شرایط هیدرولیکی یک کُریدور حمل‌ونقل دریایی، در یک ناحیه محدود، ارتفاع موج طرح برابر ۲/۵ متر و عمق آب برابر ۵ متر و طول موج طرح حدود ۱۰۰ متر تخمین زده شده‌اند. به ترتیب، عدد Ursell چقدر است و تئوری موج حاکم بر محل کدام مورد است؟

- (۱) ۲۰ - استوکس
(۲) ۲۰ - کنوئیدال
(۳) ۲۰۰ - استوکس
(۴) ۲۰۰ - کنوئیدال

۱۵۷- با توجه به اهمیت انرژی مکانیکی انتشار امواج ثقلی دریا، معمولاً انرژی جنبشی چند برابر انرژی پتانسیل است و اگر وزن مخصوص آب دریا برابر $10 \frac{kN}{m^3}$ ، ارتفاع موج برابر ۳ متر و طول موج برابر ۱۶۰ متر باشند، انرژی کل در واحد عرض تاج موج چند کیلوژول برآورد می‌شود؟

- (۱) یک - ۹۰۰
(۲) یک - ۱۸۰۰
(۳) یک و نیم - ۹۰۰
(۴) یک و نیم - ۱۸۰۰

۱۵۸- براساس مفاهیم برخی اصطلاحات و تعاریف مربوط به تراز جزرومدی دریا، مخفف واژگان به صورت MTL بیانگر کدام مورد است؟

- (۱) سطح جزر میانگین
(۲) سطح مد میانگین
(۳) میانگین تراز جزرومد
(۴) تراز میانگین سطح دریا

۱۵۹- در بررسی حد شکست ارتفاع موج دریا در آب‌های کم‌عمق، اگر عمق موردنظر برابر ۵ متر و طول موج در محل برابر ۷/۵ متر باشند، حداکثر ارتفاع موج (ارتفاع موج شکست)، تقریباً چقدر است؟ (شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ و عدد $\pi = 3$ فرض می‌شوند. در صورت نیاز: \tanh مقادیر ۱/۱، ۱/۵، ۲ و ۳ به ترتیب برابر ۰/۷۶، ۰/۸، ۰/۹۱، ۰/۹۶ و ۱ است).

- (۱) ۴/۳
(۲) ۴/۰
(۳) ۳/۹
(۴) ۳/۷

۱۶۰- در بررسی پدیده انکسار امواج با روش ارتوگونال که مبتنی بر قانون Snell است، اگر جهت ارتوگونال در مرز تغییرات کف دریا از ۴۵ به ۳۰ درجه تغییر کند، طول موج، چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۳۰٪ کاهش
(۲) ۳۰٪ افزایش
(۳) ۴۰٪ کاهش
(۴) ۴۰٪ افزایش

۱۶۱- در چهارچوب بررسی بالاروی امواج دریا بر روی شیب‌های نسبتاً ملایم ساحل، جهت پیش‌بینی سرعت ذرات آب در جهت افقی در عمق آب نسبی بزرگتر از حدود ۰/۱ و کمتر از آن، به ترتیب کدام تئوری‌های موج نتایج رضایت‌بخش ارائه می‌دهند؟

- (۱) دامنه محدود، پریود بلند فقط در نزدیکی سطح دریا
(۲) دامنه محدود، دامنه کوتاه فقط در نزدیکی بستر دریا
(۳) دامنه کوتاه، پریود بلند فقط در نزدیکی سطح دریا
(۴) دامنه کوتاه، دامنه کوتاه فقط در نزدیکی بستر دریا

۱۶۲- براساس مبانی هیدرولیک دریا، پریود یک موج به ارتفاع ۲ متر و طول موج ۸۲ متر در محلی به عمق بستر برابر ۵۶ متر حدوداً چند ثانیه تخمین زده می‌شود و شعاع حرکتی مدار ذرات این موج (در صورت دایره بودن) یا ابعاد قطرهای بزرگ و کوچک (در صورت بیضی بودن) در عمق ۴۲ متری، چند سانتی‌متر برآورد می‌شود؟

(۱) ۷ و (۵ دایره) (۲) ۱۰ و (۴ و ۲ بیضی)

(۳) ۱۰ و (۵ دایره) (۴) ۷ و صفر

۱۶۳- در هیدرولیک دریا، برای ارزیابی تئوری موج با دامنه کوتاه، اگر η بیانگر پروفیل سطح موج، ϕ پتانسیل سرعت، t متغیر زمان و x محور افقی باشند، در شرط مرزی سینماتیکی و شرط مرزی دینامیکی در خط ایستابی، به ترتیب، کدام عبارات می‌توانند وجود داشته باشند؟

(۱) $\frac{\partial \phi}{\partial t}$ و $\frac{\partial \eta}{\partial x}$ (۲) $\frac{\partial \eta}{\partial t}$ و $\frac{\partial \phi}{\partial x}$

(۳) $\frac{\partial \phi}{\partial t}$ و $\frac{\partial \eta}{\partial t}$ (۴) $\frac{\partial \eta}{\partial x}$ و $\frac{\partial \phi}{\partial t}$

۱۶۴- در ساحل یک دریاچه کوچک و محدود، برای طراحی و ساخت نوعی حوضچه‌های آرامش به عمق متوسط ۴۰ سانتی‌متر، ارزیابی هیدرولیکی محل، طول موج غالب طراحی برابر حدود ۱۰ متر را نشان می‌دهد. برای دسترسی به آرامش نسبی سطح حوضچه‌ها، پریود امواج در محل چند ثانیه برآورد می‌شوند؟ (شتاب ثقل برابر $\frac{m}{s^2}$ ۱۰، عدد

$\pi = 3$ و $\tanh(0.24) = 0.235$.

(۱) ۴/۵ (۲) ۵

(۳) ۵/۵ (۴) ۶

۱۶۵- هنگامی که امواج دریا به نقطه شکست نزدیک می‌شوند، تراز میانگین سطح آب به دلیل افزایش تنش شعشی ناشی از کاهش عمق آب در زمان انتشار امواج به سمت ساحل، دچار تلاطم می‌شود (خیز آب و فرو آب امواج & Waves setup & setdown). با توجه به نقطه (یا خط شکست)، کدام یک از این دو پدیده به ترتیب قبل و بعد از نقطه شکست به وجود می‌آیند و اگر ناحیه شکست در آب کم عمق قرار داشته باشد و ارتفاع یک موج برابر ۲/۵ متر و مقدار فرو آب برابر ۱۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری شود، عمق محل چند متر تخمین زده می‌شود؟

(۱) خیز آب و فرو آب - ۳/۹ (۲) خیز آب و فرو آب - ۲/۹

(۳) فرو آب و خیز آب - ۳/۹ (۴) فرو آب و خیز آب - ۲/۹

۱۶۶- در بررسی رفتار سازه‌های دریایی به شکل شمع‌های قائم، اگر H ارتفاع موج و D قطر سازه باشد، به ترتیب چه پدیده‌ای و در چه شرایطی از نسبت $\frac{H}{D}$ برای سازه، رخ می‌دهد؟

(۱) شکست موج - بزرگ (۲) شکست موج - کوچک

(۳) میدان گردابی - کوچک (۴) میدان گردابی - بزرگ

۱۶۷- در بررسی رفتار موج‌شکن‌های شناور، اگر پریود موج برخوردی نزدیک به یکی از پریودهای تشدید سیستم مرکب پانتون موج‌شکن و کابل‌های مهاری آن باشد، معمولاً زایل شدن انرژی موج چگونه است و معمول‌ترین نوع لنگر مورد استفاده برای آنها کدام نوع است؟

(۱) کمتر - وزنی (۲) بیشتر - وزنی (۳) بیشتر - ایستابی (۴) کمتر - ایستابی

۱۶۸- براساس اصول طراحی انواع موج‌شکن‌ها، معمولاً وزن سنگ‌های حفاظ (آرمور) به کار رفته و حجم کلی سنگ‌های مورد نیاز در موج‌شکن‌های شیب‌دار سنگی نسبت به وزن و حجم قطعات به کار رفته در موج‌شکن‌های شکل‌پذیر چند برابر و چگونه است؟

(۱) ۱۰ و ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشتر (۲) ۱۰ و ۱۰ تا ۲۰ درصد کمتر

(۳) ۵ و ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشتر (۴) ۵ و ۱۰ تا ۲۰ درصد کمتر

۱۶۹- برای ایجاد آرامش در حوضچه یک آب شیرین کن ساحلی، یک دیوار قائم بتنی در فاصله ۲۰ متری از ساحل و در عمق ۵ متر ساخته شده است. اگر ارتفاع موج برخوردی برابر ۱/۵ متر و طول موج آن در محل، برابر ۲۵ متر تخمین زده شود، حداکثر فشار دینامیکی در کف بر دیوار چقدر برآورد می‌شود؟

(وزن مخصوص آب، برابر یک تن بر مترمکعب، شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ ، $\pi \approx 3$ و Cosh مقادیر ۱/۲، ۱/۴، ۱/۶ و ۱/۸ به ترتیب برابر ۱/۸، ۲/۲، ۲/۶ و ۳/۱ می‌باشند.)

$$(1) \quad 0.8 \frac{ton}{m^2}$$

$$(2) \quad 0.8 \frac{KN}{m^2}$$

$$(3) \quad 1.8 \frac{ton}{m^2}$$

$$(4) \quad 1.8 \frac{KN}{m^2}$$

۱۷۰- در پهلوگیری (از پهلو) یک شناور متعارف به طول ۸۰ متر، وزن آب اضافی جابه‌جا شده به‌همراه کشتی برابر ۲۱۶۰ تن برآورد می‌شود. اگر وزن مخصوص آب دریا تقریباً یک تن بر مترمکعب و شتاب ثقل برابر $10 \frac{m}{s^2}$ و عدد

$\pi \approx 3$ فرض شوند، آب‌خور کامل این شناور، چند متر تخمین زده می‌شود؟

$$(1) \quad 4$$

$$(2) \quad 5$$

$$(3) \quad 6$$

$$(4) \quad 7$$

۱۷۱- در پهلوگیری تانکرهای سوخت (فقط از پهلو) با ستون‌های ضربه‌گیر و مهار (دولفین‌ها)، اگر طول کل تانکر برابر

۲۰۰ متر باشد، فاصله دو ستون (دولفین) چند متر می‌تواند طراحی شود؟

$$(1) \quad 50 \text{ تا } 80$$

$$(2) \quad 50 \text{ تا } 100$$

$$(3) \quad 30 \text{ تا } 50$$

$$(4) \quad 30 \text{ تا } 60$$

۱۷۲- در لنگرگاه‌هایی که طناب (کابل) مهار کشتی دارای زاویه تند باشد، چه نوع شاخک مهاری (بولارد) مناسب است

که در اسکله نصب شود و هم‌زمان طناب چند کشتی می‌تواند به آن مهار شود؟

$$(1) \quad \text{سرگشاد - یک}$$

$$(2) \quad T \text{ شکل - دو}$$

$$(3) \quad T \text{ شکل - یک}$$

$$(4) \quad \text{سرگشاد - دو}$$

۱۷۳- در آزمایش ارزیابی ظرفیت باربری نوک یک شمع قائم یک اسکله در خاک ماسه‌ای با زاویه اصطکاک داخلی برابر

۳۰ درجه، اگر این ظرفیت حدوداً $173.2 \frac{ton}{m^2}$ برآورد شود، ضریب مقاومت باربری چقدر است؟

$$(1) \quad 40$$

$$(2) \quad 50$$

$$(3) \quad 60$$

$$(4) \quad 70$$

۱۷۴- در طراحی موج‌شکن‌های شیب‌دار سنگی، اگر ارتفاع موج طرح ۲ متر و عمق آب ۴ متر و زاویه شیب ۶۰ درجه باشد،

قطعات آرمور بر روی شیب موج‌شکن حدوداً تا چه تراز (بر حسب متر) در زیر سطح ایستایی ادامه می‌یابد؟

$$(1) \quad 2.5$$

$$(2) \quad 3$$

$$(3) \quad 3.5$$

$$(4) \quad 4$$

۱۷۵- براساس معیار عدم وجود خسارت و سرریزی در موج‌شکن‌های شیب‌دار سنگی، نحوه قرارگیری (چیدمان) کدام

نوع از قطعات آرمور بتنی می‌تواند در شرایط خاصی به‌صورت یکنواخت انجام شود؟

$$(1) \quad \text{دولوس (DOLOS)}$$

$$(2) \quad \text{آنتی فر (ANTIFER)}$$

$$(3) \quad \text{تتراپود (TETRAPOD)}$$

$$(4) \quad \text{تری بار (TRIBAR)}$$

۱۷۶- در طراحی یک شمع بتنی اصطکاکی به طول ۱۰ متر و با مقطع مربعی به طول ضلع ۵۰ سانتی‌متر در یک خاک دانه‌ای با اصطکاک داخلی برابر ۳۰ درجه و تراکم نسبی برابر ۵۰٪، به ترتیب عمق بحرانی برحسب متر (عمقی که تنش اصطکاکی جداره تقریباً دارای حداکثر مقدار خود است) و زاویه اصطکاک بین خاک و جداره شمع برحسب درجه چقدر می‌توانند باشند؟

- (۱) ۷/۵ و ۱۰
(۲) ۷/۵ و ۲۰
(۳) ۵/۵ و ۱۰
(۴) ۵/۵ و ۲۰

۱۷۷- در یک اسکله سپری موازی و چسبیده به ساحل، فاصله شاخک‌های مهار (بولارد) مستقر بر روی شمع‌های قائم، از یکدیگر ۱۰ متر و فاصله افقی شمع‌های مذکور از تیر پیشانی اسکله برابر ۵۰ سانتی‌متر و فاصله ضربه‌گیرهای (فندر) نصب شده روی تیر پیشانی از یکدیگر برابر ۱۲ متر می‌باشند. اگر زاویه طناب (کابل) مهار با افق برابر α درجه و نیروی کششی آن ۷۰ ton باشد، در طراحی سپر، چند تن نیروی مهار باید لحاظ شود؟

- (۱) صفر
(۲) ۵
(۳) $70 \cos \alpha$
(۴) $70 \sin \alpha$

۱۷۸- در طراحی یک اسکله سپری موازی ساحل، ارتفاع کل سپر از کف دریا برابر ۱۰ متر و ارتفاع از سطح ایستایی جلوی اسکله به خاطر پدیده جزرومد ۳ تا ۴ متر می‌باشد. اگر ضخامت نفوذناپذیر عرشه اسکله یک متر لحاظ شود، در این صورت حداکثر فشار آب باقی‌مانده در طراحی باید چند $\frac{kN}{m^2}$ در نظر گرفته شود؟ (وزن مخصوص آب دریا

برابر $\frac{KN}{m^3}$ ۱۰ و شتاب ثقل برابر $\frac{m}{s^2}$ ۱۰ فرض شوند).

- (۱) ۳۰
(۲) ۳۰۰
(۳) ۴۰
(۴) ۴۰۰

۱۷۹- یک سپر طره‌ای دریایی در خاک ماسه‌ای با زاویه اصطکاک داخلی برابر ۳۰ درجه کوبیده می‌شود. اگر ارتفاع سپر تا کف دریا برابر ۶ متر و عمق آب در جلوی سپر برابر ۴ متر باشد، فشار محرک خاک پشت سپر در تراز کف دریا تقریباً چند $\frac{ton}{m^2}$ برآورد می‌شود؟ (وزن مخصوص خشک ماسه $\frac{ton}{m^3}$ ۱٫۶، وزن مخصوص اشباع آن $\frac{ton}{m^3}$ ۲، وزن

مخصوص آب دریا $\frac{ton}{m^3}$ ۱ و شتاب ثقل $\frac{m}{s^2}$ ۱۰ می‌باشند).

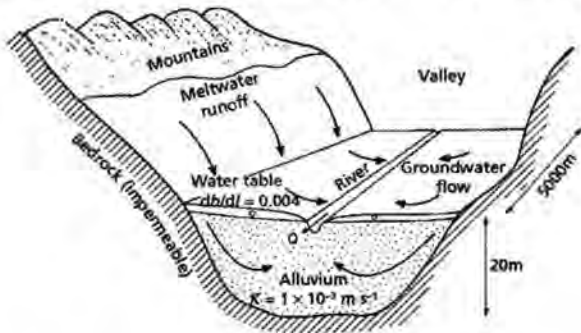
- (۱) ۲۷/۵
(۲) ۲۳/۵
(۳) ۱۸/۳
(۴) ۱۴/۳

۱۸۰- با توجه به اطلاعات سؤال ۱۷۹ و بر فرض مثال، اگر فشار محرک در تراز کف برابر $\frac{ton}{m^2}$ ۲۶ لحاظ شود، مطلوبست تعیین تقریبی عمق (برحسب متر) از تراز کف دریا که در آن عمق، فشار خالص وارد بر سپر مساوی صفر می‌شود؟ (تساوی فشار محرک و مقاوم)

- (۱) ۰/۸
(۲) ۱/۰
(۳) ۱/۲
(۴) ۱/۴

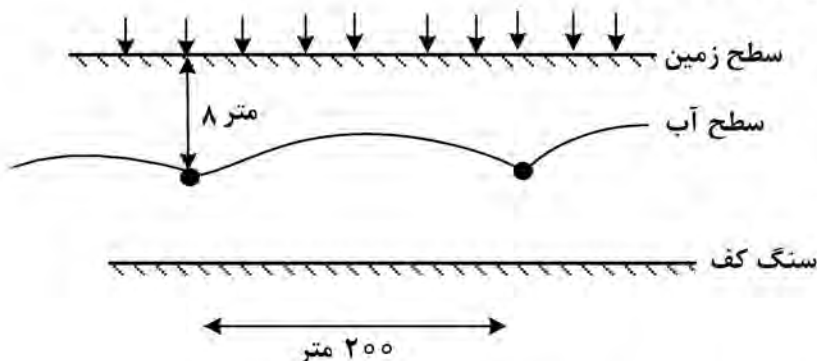
آب‌های زیرزمینی پیشرفته - هیدرولوژی مهندسی پیشرفته:

۱۸۱- مطابق شکل زیر یک آبخوان آزاد آبرفتی به عمق ۲۰ متر در یک دره به طول ۵۰۰۰ متر قرار گرفته است. تمام آب آبخوان به رودخانه‌ای که از وسط آن عبور می‌کند تخلیه می‌شود. گرادیان آب زیرزمینی ۰/۰۰۴ و هدایت هیدرولیکی آبخوان 10^{-3} متر بر ثانیه است. اگر دبی رودخانه در ورودی دره یک مترمکعب بر ثانیه باشد، دبی خروجی رودخانه در خروجی دره چند مترمکعب بر ثانیه است؟



- (۱) ۱/۴
- (۲) ۱/۶
- (۳) ۱/۸
- (۴) ۲/۶

۱۸۲- مطابق شکل زیر، در یک آبخوان با هدایت هیدرولیکی ۵ متر در روز، در مهر ماه ۴۸۰ میلی‌متر آب نفوذ می‌کند. عمق خاک از سطح زمین تا سنگ کف ۱۵ متر است. اگر زهکش‌های لوله‌ای در عمق ۸ متر و با فاصله ۲۰۰ متر از همدیگر نصب شده باشند، حداقل عمق غیراشباع خاک چند متر است؟



- (۱) ۷
- (۲) ۶
- (۳) ۵
- (۴) ۲

۱۸۳- فرض اصلی روش دوپویی - فروش هایمر در تحلیل جریان آب زیرزمینی به کدام نکته اشاره دارد؟
 (۱) صرف نظر کردن از مؤلفه قائم جریان
 (۲) ثابت در نظر گرفتن تغذیه آب زیرزمینی
 (۳) اهمیت مؤلفه قائم در جریان
 (۴) تمرکز بر جریان‌های لایه‌ای

۱۸۴- در یک آبخوان آزاد، همگن و همروند، جریان در حالت ناپایدار و دوبعدی سطحی فرض شده است. معادله حاکم بر آن کدام است؟

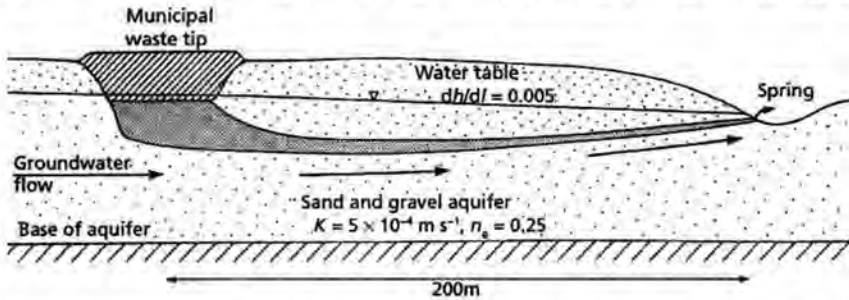
$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = \frac{s_y}{T} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۱)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(h \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(h \frac{\partial h}{\partial y} \right) = \frac{s_y}{T} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۲)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(h \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(h \frac{\partial h}{\partial z} \right) = \frac{s_y}{K} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۳)$$

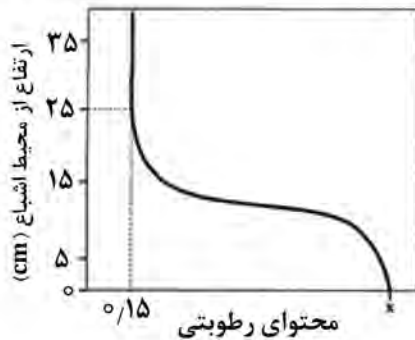
$$\frac{\partial}{\partial x} \left(h \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(h \frac{\partial h}{\partial y} \right) - \frac{s_y}{K} \frac{\partial h}{\partial t} = 0 \quad (۴)$$

۱۸۵- در آبخوان شکل زیر با هدایت هیدرولیکی $K = 5 \times 10^{-4} \frac{m}{s}$ و تخلخل ۰/۲۵ جریان یک‌بعدی بوده و گرادیان آن ثابت و برابر ۰/۰۰۵ است. اگر ضریب تأخیر (Retardation Factor) در این آبخوان برابر ۵ باشد، با صرف‌نظر کردن از اثر dispersion آلودگی ورودی به این آبخوان بعد از چند سال به چشمه‌ای که در فاصله ۲۰۰ متری قرار دارد خواهد رسید؟



- (۱) ۱۲/۶۸
- (۲) ۳/۱۷
- (۳) ۲/۵۴
- (۴) ۰/۶۳

۱۸۶- با فرض همگن و همسان بودن محیط آبخوان و با در نظر گرفتن آرایش مکعبی دانه‌های خاک، با توجه به نمودار، آبدهی ویژه (S_y) در آبخوان چقدر می‌شود؟ ($\pi = 3$)

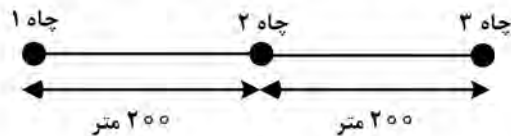


- (۱) ۰/۵
- (۲) ۰/۴۵
- (۳) ۰/۳۵
- (۴) ۰/۱۵

۱۸۷- در جریان ماندگار، با نزدیک شدن به چاه پمپاژ از سمت شعاع تأثیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) افزایش گرادیان هیدرولیکی
- (۲) افزایش شعاع تأثیر چاه
- (۳) کاهش تخلخل مؤثر
- (۴) کاهش هدایت هیدرولیکی

۱۸۸- سه چاه در مسیر مستقیم به فواصل ۲۰۰ متری در یک آبخوان تحت فشار حفر شده‌اند. قطر هر از یک چاه‌ها ۴۰ سانتی‌متر و ضریب انتقال آبخوان ۱۲۰۰ مترمربع در روز می‌باشد. شعاع مؤثر هر چاه را ۸۰۰ متر در نظر بگیرید. دبی هر سه چاه با هم برابر است. دبی چاه‌ها چند مترمکعب در روز باشد، تا اختلاف مقدار افت در چاه اول و دوم برابر ۱/۲۵ متر باشد؟ (عدد π را ۳ فرض کنید).

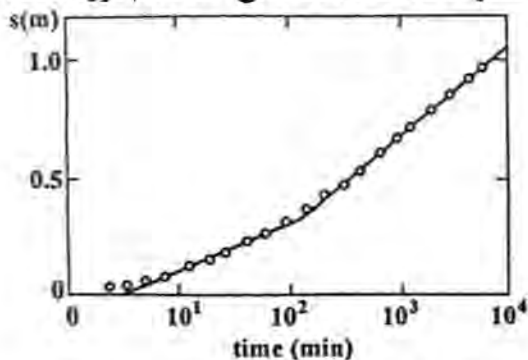


- (۱) $\frac{500}{\ln(4)}$
- (۲) $\frac{900}{\ln(2)}$
- (۳) $\frac{350}{\ln(3)}$
- (۴) $\frac{1200 \times \ln(2)}{\ln(3)}$

۱۸۹- چاه کاملی به قطر ۶۰ سانتی‌متر در یک آبخوان تحت فشار با هدایت هیدرولیکی ۲۰ متر در روز و با ضخامت ۲۵ متر در فاصله ۱۵۰ متری از یک رودخانه حفر می‌شود. دبی چاه ۹۰۰ مترمکعب در روز است. میزان افت در این چاه چند سانتی‌متر است؟ (عدد π را ۳ فرض کنید).

- (۱) $18 \ln(10)$
- (۲) $40 \ln(500)$
- (۳) $30 \ln(1000)$
- (۴) $50 \ln(200)$

۱۹۰- در شکل زیر، تغییرات افت در برابر زمان در یک آبخوان تحت فشار است. علت شکستگی خط کدام مورد است؟



- ۱) وجود یک مرز نفوذناپذیر در فاصله‌ای از چاه پمپاژ
- ۲) وجود یک رودخانه در نزدیکی چاه پمپاژ
- ۳) وجود یک چشمه در فاصله پمپاژ از چاه
- ۴) وجود یک مرز هد ثابت در فاصله‌ای از چاه

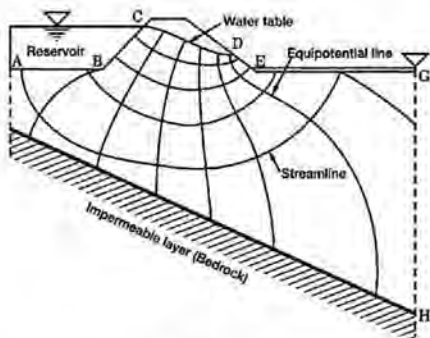
۱۹۱- کدام مورد، در خصوص آزمایش پمپاژ در لایه آبدار تحت فشار در حالت نادرستی درست است؟

- ۱) در روش تاپس، برای حل گرافیکی در کاغذ نیمه‌لگاریتمی، تغییرات بین مقادیر افت و $\frac{r^2}{t}$ در چاه مشاهداتی به فاصله r از چاه پمپاژ و تغییرات تابع چاه نسبت به u هم‌پوشانی داده می‌شوند.
- ۲) در روش چاو، نمودار تغییرات بین مقادیر افت سطح آب در چاه مشاهداتی برحسب زمان روی کاغذ نیمه لگاریتمی ترسیم می‌شود.
- ۳) در روش کوپر - جیکوب، تابع $F(u)$ برحسب $W(u)$ تعریف و در نقطه مماس بر منحنی افت نسبت به زمان استفاده می‌شود.
- ۴) روش حل چاو برای مقادیر u کمتر از 0.1 معتبر و حالت خاص از معادله تاپس است.

۱۹۲- کدام مورد در مخروط‌افت‌های نامتقارن، تأثیر ندارد؟

- ۱) رودخانه تغذیه کننده در نزدیکی چاه
- ۲) شیب سطح ایستابی
- ۳) چاه پمپاژ فعال درون شعاع تأثیر چاه
- ۴) شیب سنگ کف

۱۹۳- با توجه به شکل زیر، کدام بخش دارای مرز نوع اول (Dirichlet) نیست؟



- ۱) AB
- ۲) BC
- ۳) CD
- ۴) DE

۱۹۴- هرچه قابلیت انتقال یک آبخوان بیشتر باشد، کدام مورد، در خصوص جریان آب در اطراف چاه حفر شده در آن، درست‌تر است؟

- ۱) شعاع تأثیر آن کمتر است.
- ۲) شعاع تأثیر آن بیشتر است.
- ۳) شیب هیدرولیکی بیشتر است.
- ۴) شیب هیدرولیکی کمتر است.

۱۹۵- اگر در یک آبخوان تحت فشار همگن با ضخامت و عرض ثابت، دبی عبوری جریان دو برابر شود، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) سرعت جریان تغییر نمی‌کند اما شیب هیدرولیکی افزایش می‌یابد.
- ۲) شیب هیدرولیکی تغییر نمی‌کند اما سرعت جریان افزایش می‌یابد.
- ۳) شیب هیدرولیکی دو برابر اما سرعت جریان نصف می‌شود.
- ۴) شیب هیدرولیکی و سرعت جریان دوبرابر می‌شود.

۱۹۶- کدام مورد، وارونگی هوا بر اساس گرادیان قائم دما است؟

- (۱) کاهش دما با افزایش ارتفاع
- (۲) افزایش فشار هوا با افزایش ارتفاع
- (۳) کاهش فشار هوا با افزایش ارتفاع
- (۴) افزایش دما با افزایش ارتفاع

۱۹۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) منحنی جامع تخلیه در کاغذ لگاریتمی ترسیم می‌شود و به شکل پوش خطی رسم می‌شود.
- (۲) منحنی جامع تخلیه بر اساس رابطه یارنس است که در این صورت شکل رابطه به فرم نمایی است.
- (۳) منحنی جامع تخلیه بر روی کاغذ لگاریتمی ترسیم می‌شود که محور افقی آن زمان و محور قائم آن دبی است.
- (۴) منحنی جامع تخلیه برای به دست آوردن جریان سیلابی از جریان غیرسیلابی ترسیم می‌شود و در ترسیم آن از بازوی کاهنده جریان‌های سیلابی استفاده می‌شود.

۱۹۸- کدام مورد، در خصوص روش مخزن - تراز نادرست است؟

- (۱) رابطه خطی بین I و Q در نظر گرفته می‌شود که نشان‌دهنده فرض این روش در تأثیرپذیری جریان خروجی فقط از جریان ورودی است.
- (۲) تعداد مجهولات بیش از معادله معلوم است و از معادله تجربی مشخصات مخزن استفاده می‌شود.
- (۳) در نقطه برخورد هیدروگراف ورودی و خروجی، حجم مخزن در بیشترین مقدار خود است.
- (۴) سطح ذخیره فقط تابع رقوم سطح آب یا عمق آب در مخزن است.

۱۹۹- مهم‌ترین تفاوت مدل گرین - امپت و هورتون در مدل‌سازی میزان نفوذ، در لحاظ کردن کدام تأثیر است؟

- (۱) ثقل
- (۲) دمای خاک
- (۳) موینگی
- (۴) ثقل و موینگی

۲۰۰- اغلب سیستم‌های هیدرولوژیکی به شدت دارای کدام ویژگی هستند؟

- (۱) ناپایدار و میرا
- (۲) ناپایدار و نامیرا
- (۳) پایدار و نامیرا
- (۴) پایدار و میرا

۲۰۱- هیدروگراف واحد ۲ ساعته حوضه‌ای مطابق جدول زیر است، بیک هیدروگراف ۳ ساعته حوضه چند مترمکعب بر ثانیه می‌شود؟

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰	زمان (ساعت)
۰	۲	۷	۱۶	۱۴	۴	۱	۰	دبی (مترمکعب بر ثانیه)

(۱) ۸/۵

(۲) ۱۱/۸

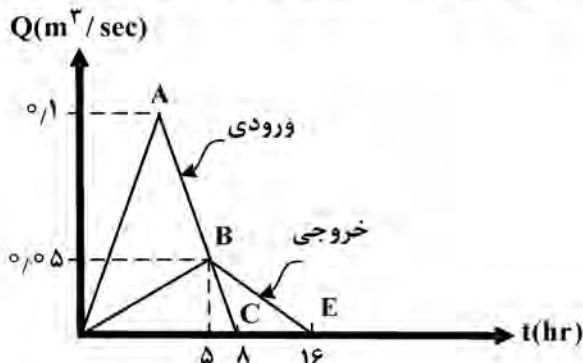
(۳) ۱۲/۷

(۴) ۱۳/۴

۲۰۲- اگر هیدروگراف واحد لحظه‌ای مدل مخازن خط آبخاری ناش (Nash) با پارامترهای n (تعداد مخازن) و k (ضریب ذخیره) با یک مدل کانال خطی با ضریب انتقال T تلفیق شود، کدام مورد درست است؟

- (۱) زمان تأخیر سیستم و ممان اول مدل $nk + T$ است.
- (۲) زمان تمرکز سیستم و ممان اول مدل $nk + T$ است.
- (۳) زمان تأخیر سیستم $nk + T$ است.
- (۴) زمان تمرکز سیستم $nk + T$ است.

۲۰۳- اگر حوضه‌ای به صورت مکعب مستطیل لحاظ شود، حجم حوضه که هیدروگراف‌های ورودی و خروجی آن در زیر آمده است، چند مترمکعب است؟



(۱) ۱۴۴۰

(۲) ۷۲۰

(۳) ۶۲۵

(۴) ۳۶۰

۲۰۴- دبی ماهانه یک رودخانه را می توان توسط مدل زیر نشان داد که بیان می کند بعد از تفاضلی کردن، مقدار دبی در هر ماه را می توان براساس کدام مورد تخمین زد؟

$$(1 - \phi_1 B^{12})(1 - \phi_2 B)(1 - B^{12})(1 - B)^2 x_t = (1 - \theta_1 B^{12})(1 - \theta_2 B - \theta_3 B^2 - \theta_4 B^3) \varepsilon_t$$

- ۱) مقدار دبی همان ماه در سه سال متوالی قبل، مقدار دبی تا سه ماه قبل و مقادیر خطاها در بعضی از ماهها و تا یک سال قبل
- ۲) مقدار دبی همان ماه در سه سال متوالی قبل، مقدار دبی ماه قبل و مقادیر خطاها در بعضی از ماهها و تا یک سال قبل
- ۳) مقدار دبی همان ماه در سال قبل، مقدار دبی تا سه ماه قبل و مقادیر خطاها در بعضی از ماهها و تا یک سال قبل
- ۴) مقدار دبی همان ماه در سال قبل، مقدار دبی ماه قبل و مقادیر خطاها در بعضی از ماهها و تا یک سال قبل

۲۰۵- سیستم تعریف شده بین بارش (I) و رواناب (Q) توسط رابطه $Q = aI + b$ که در آن a و b مقادیر ثابت هستند، نشانگر کدام سیستم است؟

۲) خطی

۱) غیرخطی

۴) بستگی به شرایط بارش، خطی یا غیرخطی یا متناسب

۳) متناسب

۲۰۶- یک ماده ردیاب با غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر و با دبی ثابت ۰/۵ لیتر بر ثانیه جهت اندازه گیری دبی رودخانه در بالادست رودخانه و به طور ناگهانی وارد آب می شود، غلظت این ماده در ۳ کیلومتری پایین دست ۰/۵ میلی گرم بر لیتر اندازه گیری شده است. اگر از انتقال توسط دیفوزیون ماده صرف نظر شود، دبی رودخانه چند مترمکعب بر ثانیه است؟

۱) ۵۰

۲) ۱۵

۳) ۱۰

۴) ۶

۲۰۷- اگر هیدروگراف واحد ۲ ساعته حوضه ای به صورت زیر باشد، دبی تعادلی در هیدروگراف منحنی S چند مترمکعب بر ثانیه است؟

۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰	زمان (ساعت)
۰	۱	۶	۱۸	۱۵	۳	۰	دبی (مترمکعب بر ثانیه)

۱) ۲۱

۲) ۲۵

۳) ۴۰

۴) ۴۳

۲۰۸- اگر یک سری زمانی هیدرولوژیکی $x(t)$ با مدل $MA(2)$ و به صورت زیر مدل شود، به ازای چه مقادیری از α_1 و α_2 ، مدل ایستا است؟

$$x(t) = \alpha_1 \varepsilon(t-1) + \alpha_2 \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$$

۲) به ازای مقادیر مثبت

۱) به ازای هر مقداری

۴) به ازای مقادیر کوچک تر از یک

۳) به ازای مقادیر بزرگ تر از یک

۲۰۹- تابع خود همبستگی (ACF) سری زمانی پربودیک با ضابطه $x_t = a \cos(\omega t)$ در صورتی که تعداد نقاط مشاهداتی خیلی زیاد باشد را می توان با کدام تابع تقریب زد؟ (a و ω ثابت هستند و $0 \leq \omega \leq \pi$)

$$r_k \approx \cos \omega k \quad (2)$$

$$r_k \approx \sin \omega k \quad (1)$$

$$r_k \approx \sin \omega k \cdot \cos \omega k \quad (4)$$

$$r_k \approx \sin \omega k + \cos \omega k \quad (3)$$

۲۱۰- اگر یک حوضه توسط ۳ مخزن خطی آبخاری با ضرایب ذخیره غیرمساوی ($k_1 \neq k_2 \neq k_3$) مدل شود، هیدروگراف واحد لحظه‌ای مدل برابر کدام است؟

$$h(t) = \sum_{j=1}^3 \frac{k_j^2 k_i e^{\frac{-t}{k_j}}}{\prod_{i=1, i \neq j}^3 (k_j - k_i)^2} \quad (۲)$$

$$h(t) = \sum_{j=1}^3 \frac{k_j^2 k_i e^{\frac{-t}{k_j}} \delta(t)}{\prod_{i=1, i \neq j}^3 (k_j - k_i)^2} \quad (۱)$$

$$h(t) = \sum_{j=1}^3 \frac{k_j e^{\frac{-t}{k_j}} \delta(t)}{\prod_{i=1, i \neq j}^3 (k_j - k_i)} \quad (۴)$$

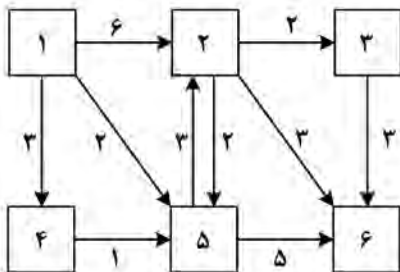
$$h(t) = \sum_{j=1}^3 \frac{k_j e^{\frac{-t}{k_j}}}{\prod_{i=1, i \neq j}^3 (k_j - k_i)} \quad (۳)$$

برنامه‌ریزی حمل‌ونقل:

۲۱۱- کدام مورد، در خصوص محدوده مورد مطالعه مطالعات جامع حمل‌ونقل صحیح است؟

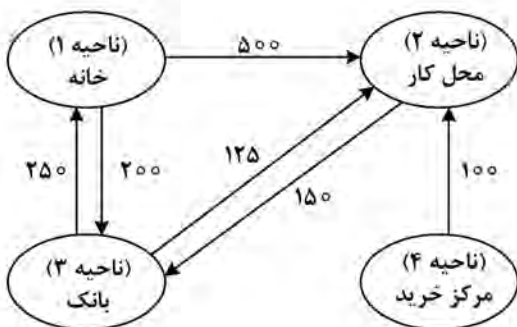
- (۱) شهرهای بزرگ اطراف را نیز شامل می‌شود.
- (۲) تنها حوزه خدمات شهری را در برمی‌گیرد.
- (۳) در طرح جامع و تفصیلی مشخص می‌شود.
- (۴) توسعه آبی شهر را باید در نظر بگیرد.

۲۱۲- شبکه زیر را با دو زوج مبدأ - مقصد (۱ به ۳) و (۱ به ۶) در نظر بگیرید. اعداد روی کمان‌ها، زمان سفرها را نشان می‌دهند. اگر تقاضای زوج مبدأ - مقصدهای (۱ به ۳) و (۱ به ۶) به ترتیب برابر ۳۰۰ و ۴۰۰ باشد، حجم سفر، به ترتیب در کمان‌های (۲ به ۳)، (۱ به ۳) و (۱ به ۶) براساس تخصیص همه یا هیچ، کدام مورد است؟



- (۱) ۳۰۰، ۷۰۰ و صفر
- (۲) ۳۰۰، ۴۰۰ و ۳۰۰
- (۳) ۳۰۰، ۷۰۰ و ۳۰۰
- (۴) ۴۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰

۲۱۳- در شکل زیر، به ترتیب تولید سفر (ناحیه ۱) و جذب سفر (ناحیه ۲)، چقدر است؟



- (۱) ۷۰۰ و ۱۵۰
- (۲) ۹۵۰ و ۷۲۵
- (۳) ۷۰۰ و ۲۵۰
- (۴) ۴۵۰ و ۲۲۵

۲۱۴- در کدام مدل کلاسیک، برآورد توزیع سفر اثر سیستم حمل‌ونقل را می‌توان مورد ملاحظه قرار داد؟

- (۱) فراتر
- (۲) رشد میانگین
- (۳) جاذبه
- (۴) رشد یکنواخت

۲۱۵- در برآورد ایجاد سفرهای یک شهر (T) با توجه به جمعیت (Pop)، کدام مدل برتر است؟ (اعداد داخل پرانتز در گزینه‌ها، معرف انحراف معیار ضریب جمعیت است.)

(۱) $T = 270 - 1/3 \times 10^{-3} \text{ pop}; (6/5 \times 10^{-4})$ (۲) $T = 270 + 1/3 \times 10^{-3} \text{ pop}; (6/5 \times 10^{-4})$

(۳) $T = 270 + 1/3 \times 10^{-3} \text{ pop}; (8/5 \times 10^{-4})$ (۴) $T = 270 - 1/3 \times 10^{-3} \text{ pop}; (8/5 \times 10^{-4})$

۲۱۶- کدام گاز خارج شده از آگروز خودروها، جزو آلاینده‌های هوا محسوب نمی‌شود؟

- (۱) مونوکسیدکربن (۲) اکسیدهای گوگرد (۳) دی‌اکسیدکربن (۴) اکسیدهای نیتروژن

۲۱۷- در مدل رگرسیونی تولید سفر خانوار - مبنا به صورت $Y = 1/44X_1 + 1/07X_2$ ، که در آن X_1 تعداد شاغل در هر خانوار، X_2 تعداد خودروی هر خانوار و Y تعداد سفر تولیدشده کاری به ازای هر خانوار است. آزمون آماری F در فرض صفر، ضرایب متغیرهای X_1 و X_2 را چگونه ابراز می‌کند؟

(۱) ضرایب یکی از متغیرهای X_1 یا X_2 مخالف صفر است.

(۲) ضرایب یکی از متغیرهای X_1 یا X_2 صفر است.

(۳) ضرایب متغیرهای X_1 و X_2 مخالف صفر است.

(۴) ضرایب متغیرهای X_1 و X_2 صفر است.

۲۱۸- اگر تابع مطلوبیت انتخاب شیوه سفر اتوبوس و خودروی شخصی به صورت زیر تخمین زده شود:

$$U_i = a_i - 0.02X_1 - 0.03X_2$$

مقادیر متغیرها برای شیوه‌های سفر به شرح زیر است. برای یک مبدأ - مقصد با تقاضای ۱۰۰۰۰ سفر در روز،

سهم شیوه سفر با اتوبوس (براساس مدل لوجیت) چقدر است؟

خودروی شخصی	اتوبوس	
۱۰۰	۵۰	X_1
۰	۳۰	X_2
-۰/۱	-۰/۲	a_i

(۱) ۶۰۰۰

(۲) ۵۰۰۰

(۳) ۴۰۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۲۱۹- در تحلیل اقتصادی چهار پروژه حمل‌ونقلی دوجه دو ناسازگار A, B, C و D به روش نسبت منافع به مخارج، کدام گزینه انتخاب می‌شود اگر محدودیت بودجه وجود نداشته باشد؟

D	C	B	A	
۳۵۰	۲۹۰	۲۷۰	۱۹۰	منفعت خالص در سال پایه
۳۲۰	۳۰۰	۲۰۰	۱۵۰	هزینه خالص در سال پایه

(۲) C

(۱) D

(۴) A

(۳) B

۲۲۰- از یک سیستم قطار بین شهری برای حمل‌ونقل مسافری بین دو شهر استفاده می‌شود. طول هر یک از واگن‌های قطار، ۱۵ متر و تعداد صندلی‌های هر واگن، ۵۰ عدد است. این سیستم ۸۶۴۰ مسافر را در هر جهت در ساعت قرار است جابه‌جا کند. همچنین حداکثر تعداد مسافر مجاز برای هر واگن ۱/۶ برابر تعداد صندلی‌های واگن، طول سکو ۱۳۵ متر و برابر با طول قطار است و تعداد قطارهای موجود در سیستم ۸ عدد است. مدت زمانی که هر قطار مسیر رفت و برگشت بین دو شهر را می‌پیماید، چند دقیقه است؟

(۲) ۴۵

(۱) ۴۰

(۴) ۳۵

(۳) ۳۰

۲۲۱- یک شرکت اتوبوس‌رانی با ناوگانی از ۱۰۰ دستگاه اتوبوس که هر یک دارای ۴۰ صندلی است، اندازه ناوگان خود را ۲۰ درصد افزایش و کرایه را از یک دلار برای هر سفر به ۰/۹ دلار کاهش می‌دهد. ضریب اشغال اتوبوس‌های موجود برابر ۰/۹ و پس از بهسازی برابر ۰/۹۵ می‌شود. فرض کنید از کل اتوبوس‌ها استفاده می‌شود. به ترتیب، تغییر مازاد مصرف‌کننده (برحسب دلار) و کشش قیمتی تقاضا حدوداً چقدر است؟ (کشش قیمتی تقاضا به صورت

$$\frac{\Delta Q}{Q} \frac{Q_0}{\Delta P P_0} \text{ تعریف می‌شود.}$$

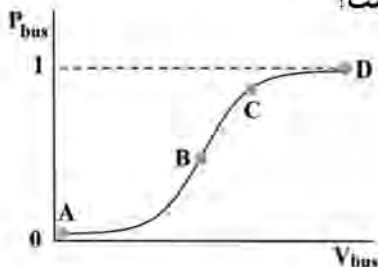
(۱) ۵۰۴ و -۱/۲۳۵

(۲) ۵۰۴ و -۲/۶۷

(۳) ۴۰۸ و -۱/۲۳۵

(۴) ۴۰۸ و -۲/۶۷

۲۲۲- احتمال انتخاب شیوه سفر اتوبوس (P_{bus}) توسط مسافر، به صورت تابعی از مطلوبیت سیستماتیک این شیوه سفر (V_{bus}) است. در کدام نقطه در شکل زیر، یک واحد تغییر در کاهش مطلوبیت سیستم اتوبوس، بیشترین انتقال مسافران را به شیوه‌های دیگر سفر (خودروی شخصی، تاکسی و ...) خواهد داشت؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۲۲۳- خروجی کدام گزینه از مدل‌سازی چهارمرحله‌ای تقاضای سفر، از نوع ماتریس $n \times n$ است؟ (n تعداد حوزه ترافیکی در مطالعه است.)

(۲) تولید سفر و تفکیک شیوه سفر

(۱) توزیع سفر و تفکیک شیوه سفر

(۴) تولید سفر و تخصیص ترافیک

(۳) توزیع سفر و تخصیص ترافیک

۲۲۴- در آمارگیری مبدأ - مقصد سفر به روش مصاحبه کنار جاده‌ای (Roadside Interview)، از بین تمامی خودروهای پرسشگری شده، تعداد خودروهایی که بین یک مبدأ - مقصد مشخص (OD مشخص) سفر می‌کنند، غالباً از چه توزیعی پیروی می‌کند؟

(۲) پواسون

(۱) نرمال

(۴) دو جمله‌ای

(۳) فوق هندسی

۲۲۵- برای سفر از نوع خانه - مینای کاری، اگر ماتریس تولید - جذب (production-attraction matrix) برای سه حوزه ترافیکی به صورت زیر باشد، در ماتریس مبدأ - مقصد (Origin-destination matrix)، تعداد سفر از مبدأ حوزه (۱) به

مقصد حوزه (۲) چقدر است؟

(۱) ۱۳۰

(۲) ۸۰

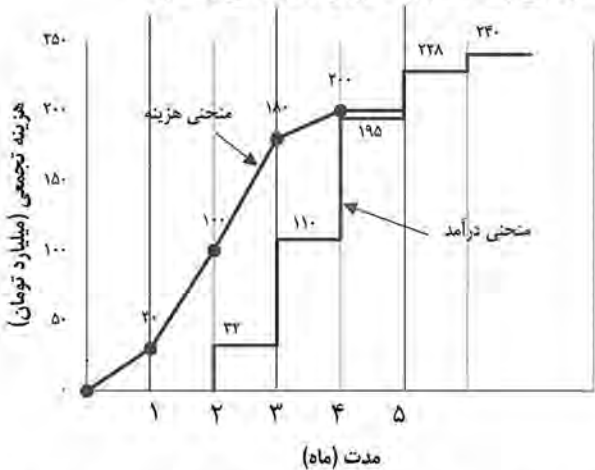
(۳) ۶۵

(۴) ۴۰

حوزه جذب				حوزه تولید
۳	۲	۱		
۲۰	۳۰	۵۰	۱	
۳۰	۷۰	۱۰۰	۲	
۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳	

برنامه ریزی و کنترل پروژه - روش‌های ساخت:

۲۲۶- جریان نقدی یک پروژه در شکل نشان داده شده است. چه زمانی پیمانکار بیشترین نیاز مالی را دارد؟



- (۱) در شروع ماه اول
- (۲) در شروع ماه چهارم
- (۳) درست قبل از شروع ماه دوم
- (۴) درست قبل از شروع ماه سوم

۲۲۷- در تخمین مدت فعالیت‌های پروژه، از روش‌های متفاوتی استفاده می‌شود. در کدام روش از داده تاریخی براساس رابطه آماری بهره گرفته می‌شود؟

- (۱) مشابه بودن
- (۲) سه نقطه‌ای
- (۳) تخمین پارامتری
- (۴) قضاوت خبرگان

۲۲۸- قرار است ساخت سقف یک ساختمان در ۱۰ روز انجام شود. اما در ۶ روز فقط ۳۰ درصد فعالیت انجام شده است. چند روز نیاز است تا بقیه ۷۰ درصد فعالیت انجام شود؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۴
- (۳) ۱۰
- (۴) ۷

۲۲۹- در روش زمان‌بندی بورسی برنامه و فناوری تجدیدنظر (PERT)، برای محاسبه احتمال وقوع مدت پروژه از فرمول زیر استفاده می‌شود. T_E مدت انتظار پروژه و T_S مدت معین (مدت انتخابی) پروژه است. در کدام مورد، احتمال وقوع مدت پروژه بیشتر از ۵۰ درصد است؟

$$Z = \frac{T_S - T_E}{\sigma_E}$$

- (۱) مدت معین بیشتر از مدت انتظار در نظر گرفته شود.
- (۲) مدت معین کمتر از مدت انتظار در نظر گرفته شود.
- (۳) مدت معین مساوی با مدت انتظار در نظر گرفته شود.
- (۴) وقتی که انحراف از معیار σ_E بیشتر از ۲ است.

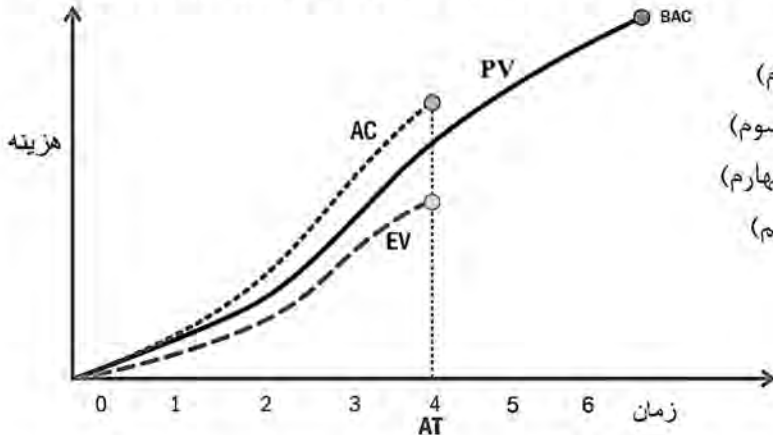
۲۳۰- در هنگام کنترل یک پروژه، شاخص عملکرد هزینه (CPI) برابر با ۰/۸۰ به دست آمده است. کدام مورد، مفهوم ۰/۸۰ است؟

- (۱) پروژه از نظر زمان ۲۰ درصد از برنامه زمان‌بندی عقب است.
- (۲) برای هر واحد ارزش کسب‌شده، ۰/۸ کار انجام شده است.
- (۳) برای هر واحد هزینه که صرف‌شده، ۰/۸ کار انجام شده است.
- (۴) برای هر واحد هزینه که صرف‌شده، ۸۰ درصد زمان‌بندی کسب شده است.

۲۳۱- کدام فعالیت، شامل هزینه غیرمستقیم (بالاسری) محسوب می‌شود؟

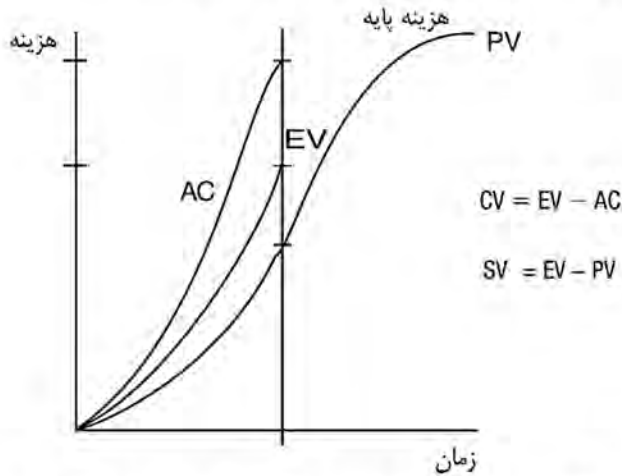
- (۱) هزینه ساخت بتن
- (۲) خرید موتور برق برای کارگاه
- (۳) هزینه محوطه‌سازی اطراف سازه
- (۴) خرید قالب‌ها برای ستون‌های بتنی

۲۳۲- براساس شکل نشان داده شده، یک پروژه در ماه چهارم (AT) تحت کنترل قرار گرفته است. با توجه به وضعیت منحنی های ارزش کسب شده (EV)، ارزش برنامه ریزی شده (PV) و هزینه واقعی (AC)، پروژه از نظر زمان در چه وضعیتی قرار دارد؟



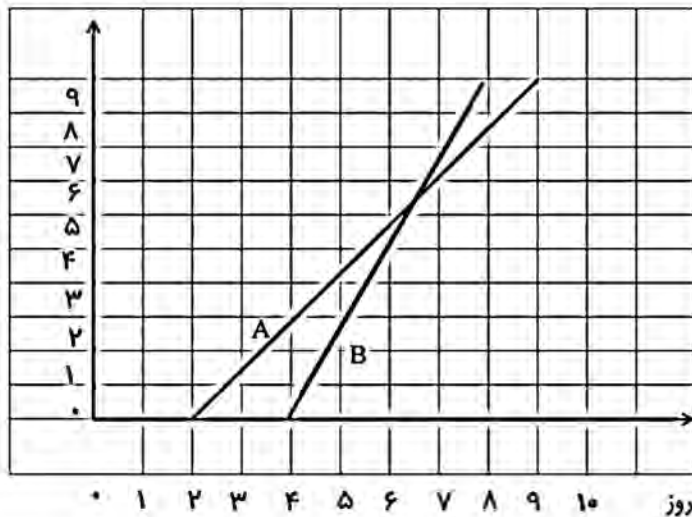
- (۱) حدود ۲ ماه عقب تر از زمان بندی (ماه دوم)
- (۲) حدود یک ماه عقب تر از زمان بندی (ماه سوم)
- (۳) حدود یک ماه جلوتر از زمان بندی (ماه چهارم)
- (۴) حدود ۲ ماه جلوتر از زمان بندی (ماه پنجم)

۲۳۳- وضعیت کنترل یک پروژه در شکل نشان داده شده است. با در نظر گرفتن منحنی های ارزش کسب شده (EV)، ارزش برنامه ریزی شده (PV) و هزینه واقعی (AC) و فرمول های مربوط، موقعیت پروژه از نظر زمان و بودجه کدام است؟



- (۱) عقب تر از زمان بندی و صرف هزینه بیشتر از بودجه
- (۲) عقب تر از زمان بندی و صرف هزینه کمتر از بودجه
- (۳) جلوتر از زمان بندی و صرف هزینه کمتر از بودجه
- (۴) جلوتر از زمان بندی و صرف هزینه بیشتر از بودجه

۲۳۴- در نمودار زمان بندی خطی در شکل زیر، فعالیت A حفاری کانال و فعالیت B لوله گذاری است. وقفه زمانی بین دو فعالیت در شروع ۲ روز است که منجر به تداخل شده است. چند روز باید وقفه زمانی در شروع بین دو فعالیت در نظر گرفت که از تداخل اجتناب شود؟ (بهره وری فعالیتها نباید تغییر کند و اتمام فعالیتها پس از حذف تداخل، یک روز وقفه خواهد داشت).

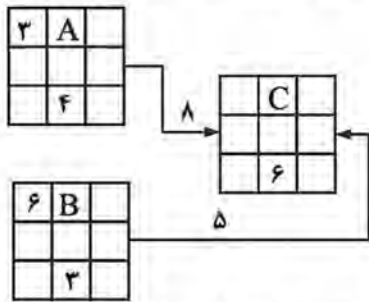


- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۲۳۵- در شبکه زمان بندی نشان داده در شکل، شناور کل (TF) فعالیت B چقدر است؟ (در تحلیل از روش استاندارد یا پیوسته استفاده شود.)

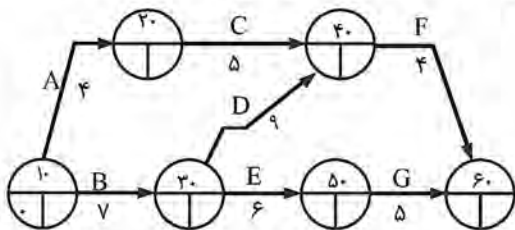
گره راهنما

EST	ID	EFT
TFE		TFI
LST	D	LFI



- ۶ (۱)
- ۷ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۱ (۴)

۲۳۶- زمان بندی یک پروژه در شکل نشان داده شده است. مدت پروژه چند هفته است و مسیر بحرانی یا مسیره‌های بحرانی کدام است؟ (پاسخ را بر مبنای زمان گره‌ها شناسایی کنید و نیاز به محاسبه زمان‌های فعالیت‌ها نیست.)



- ۱۳ (۱) و A-C-F
- ۱۸ (۲) و B-E-G
- ۲۰ (۳) و B-D-F
- ۲۰ (۴) و B-E-G و B-D-F

۲۳۷- در یک پروژه که برنامه زمان بندی آن مطابق شکل زیر، با روش میله‌ای انجام شده است، مدیر قصد دارد که بهینه کردن منابع را با جابه‌جایی فعالیت C به مدت ۳ هفته و جابه‌جایی فعالیت B به مدت یک هفته انجام دهد. انباشت منابع در هفته پنجم پس از جابه‌جایی‌ها چقدر است؟ (تعداد منابع در شکل برای هر هفته است.)

فعالیت	تعداد منبع	مدت (هفته)									
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
A	۴	█	█	█	█						
B	۵	█	█	█	█	█					
C	۲	█	█								
D	۶					█	█	█	█	█	█

- ۱۳ (۱)
- ۱۱ (۲)
- ۸ (۳)
- ۶ (۴)

۲۳۸- مفهوم قانون پارکینسون (Parkinson) در روش زمان بندی زنجیره بحرانی چیست؟

- (۱) چند وظیفه هم‌زمان انجام می‌شود.
- (۲) برای انجام فعالیت‌ها از شناور استفاده می‌شود.
- (۳) انجام فعالیت‌ها در آخرین مهلت موعود مقرر انجام می‌شود.
- (۴) هر فعالیت به اندازه زمانی که تخصیص داده شده است، به طول می‌انجامد.

۲۳۹- در منحنی رابطه زمان - هزینه پروژه، مدت بهینه متناظر مطابق با کدام مورد است؟

- (۱) حداقل هزینه
- (۲) حداکثر هزینه
- (۳) مدت حداقل
- (۴) مدت با قطعیت کم

۲۴۰- مدت یک پروژه ۱۰ ماه، هزینه کل ۱۰۰ میلیارد تومان و هزینه هر ماه ۱۰ میلیارد است. سود پیمانکار ۲۰ درصد هزینه و ۱۰ درصد از هر صورت وضعیت به عنوان تضمین کسر می‌شود. در ماه اول ۱۰ میلیارد تومان پیش پرداخت به پیمانکار پرداخت شده است. قرار است هر ماه ۱ میلیارد تومان بابت پیش پرداخت از صورت وضعیت‌ها کسر شود. مبلغ صورت وضعیت فقط در ماه چهارم چقدر است؟ (از صورت وضعیت ماه‌های قبل از ماه چهارم صرف نظر شود.)

- ۱۲ (۱)
- ۱۱ (۲)
- ۱۰/۸ (۳)
- ۹/۸ (۴)

- ۲۴۱- شستن سنگدانه‌ها، برای حذف رس و شیل و بهبود کیفیت بتن ضروری است. اما عدم دقت در شستن سنگدانه منجر به کاهش سنگدانه‌ها با چه اندازه‌ای می‌شود که برای کیفیت بهتر بتن نیاز است؟
- (۱) یک میلی‌متر (۲) ۱۵۰ میکرومتر (۳) ۳۰۰ میکرومتر (۴) ۶۰۰ میکرومتر
- ۲۴۲- قرار است برای تعیین مقاومت فشاری یک دیوار بتنی از روش مغزه‌گیری استفاده شود. در این روش ارزیابی، کدام مورد در خصوص مقاومت مغزه‌ها درست است؟
- (۱) ارتباطی به محل مغزه‌گیری ندارد. (۲) در وسط دیوار بیشتر از بالا و پایین دیوار است. (۳) در وسط و بالای دیوار بیشتر از پایین دیوار است. (۴) در پایین دیوار بیشتر از بخش وسط و بالایی دیوار است.
- ۲۴۳- برای متراکم کردن بتن با اندازه حداکثر سنگدانه ۳۷ میلی‌متر در دیوارها و ستون‌های ضخیم، کدام نوع لرزاننده مناسب است؟
- (۱) قطر بزرگ‌تر لرزاننده با فرکانس کم (۲) قطر کوچک‌تر لرزاننده با فرکانس کم (۳) قطر بزرگ‌تر لرزاننده با فرکانس زیاد (۴) قطر کوچک‌تر لرزاننده با فرکانس زیاد
- ۲۴۴- در سازه‌های بلندمرتبه به دلیل اختلاف جمع‌شدگی و خزش در ستون‌های بیرونی و درونی، کوتاه‌شدگی تفاضلی رخ می‌دهد که احتمال ترک خوردگی در اعضای سازه‌ای وجود دارد. کدام مورد، منجر به افزایش کوتاه‌شدگی تفاضلی می‌شود؟
- (۱) کاهش سرعت ساخت طبقات (۲) کاهش تعداد طبقات از ۳۰ طبقه به ۱۰ طبقه (۳) افزایش تعداد طبقات از ۱۰ طبقه به ۲۰ طبقه و افزایش سرعت ساخت طبقات (۴) افزایش تعداد طبقات از ۱۰ طبقه به ۲۰ طبقه و کاهش سرعت ساخت طبقات
- ۲۴۵- در بتن‌های حجیم مانند ساخت پی گسترده برای تأمین اهداف به شرح زیر، استفاده از کدام سنگدانه بتنی مناسب است؟
- کاهش احتمال ترک خوردگی حرارتی
- افزایش اختلاف دمای مجاز بین گرم‌ترین بخش بتن و سطح بتن
- کاهش اختلاف دمای بین گرم‌ترین بخش بتن و سطح بتن
- (۱) با ضریب انبساط حرارتی بیشتر و عدم استفاده از عایق در سطح بتن
(۲) با ضریب انبساط حرارتی کمتر و عدم استفاده از عایق در سطح بتن
(۳) با ضریب انبساط حرارتی کمتر و استفاده از عایق در سطح بتن
(۴) با ضریب انبساط حرارتی بیشتر و استفاده از عایق در سطح بتن
- ۲۴۶- قرار است که برای یک ستون بتن آرمه، قالب طراحی و ساخته شود. کدام مورد، در خصوص فشار جانبی وارد بر قالب صحیح است؟
- (۱) با کاهش دمای بتن و کاهش چگالی بتن، کاهش می‌یابد.
(۲) با کاهش دمای بتن و افزایش چگالی بتن، افزایش می‌یابد.
(۳) با افزایش دمای بتن و افزایش نرخ جاگذاری بتن، کاهش می‌یابد.
(۴) با کاهش دیرگیری سیمان و افزایش نرخ جاگذاری بتن، افزایش می‌یابد.
- ۲۴۷- قرار است که یک دال بتنی بر روی زمین به‌عنوان پارکینگ ساخته شود. در ضمن اینکه مراحل شمشه‌کاری و ماله‌کشی با ماله دستی بلند انجام می‌شود، مرحله پرداخت نهایی (Troweling) با وسیله مکانیکی اجرا می‌شود. با افزایش دفعات پرداخت نهایی، به ترتیب، مقاومت سایشی و مقاومت لغزندگی چه تغییری می‌کنند؟
- (۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش
(۳) افزایش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۲۴۸- برای اتصال صلب (اتصال گیردار) قاب‌های فولادی با استفاده از جوش، استفاده از کدام نوع جوش، برای این نوع اتصال مناسب است؟

- (۱) شیاری بین بال تیر و بال ستون
(۲) شیاری بین بال تیر و جان ستون
(۳) گوشه بین جان تیر و بال ستون
(۴) گوشه بین بال تیر و بال ستون

۲۴۹- اگر در تیرهای نعل درگاهی، نیمسازهای رسم‌شده با زاویه ۴۵ درجه یکدیگر را در داخل دیوار قطع نکنند، در این صورت ارتفاع دیوار بالای نعل درگاه برای وقوع عملکرد قوسی کافی نبوده و لازم است در محاسبه میزان بار وارد بر تیر نعل درگاه کدام اقدام انجام شود؟

- (۱) سه چهارم بار دیوار به تیر نعل درگاه منتقل شود.
(۲) نیمی از بار دیوار به تیر نعل درگاه منتقل شود.
(۳) تمام بار دیوار به تیر نعل درگاه منتقل شود.
(۴) یک چهارم بار دیوار به تیر نعل درگاه منتقل شود.

۲۵۰- برای کوبش شمع‌ها در خاک‌های دانه‌ای مانند شن و ماسه‌ای به خصوص اشباع با آب، کدام نوع دستگاه کوبش مناسب است؟

- (۱) لرزه‌ای
(۲) هیدرولیکی
(۳) سقوطی دیزلی
(۴) سقوطی با هوای فشرده

۲۵۱- کدام مورد وظیفه دیوارهای هادی، در دیواره‌های دیافراگمی است؟

- (۱) تراز کردن سطح دیوار
(۲) افزایش مقاومت خمشی
(۳) جلوگیری از انحراف دستگاه حفار از امتداد قائم
(۴) تأمین تکیه‌گاهی برای دوختن دیواره دیافراگمی به خاک پایدار

۲۵۲- ارتفاع قالب‌های لغزنده عمودی برای اجرای متعارف معمولاً چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۶۰-۸۰
(۲) ۸۰-۱۰۰
(۳) ۱۰۰-۱۲۰
(۴) ۱۲۰-۱۵۰

۲۵۳- دستگاه نظارت، لازم است تا چه مدت، سابقه کامل نتایج آزمایش‌های انجام‌شده روی بتن مصرفی را نگهداری و سپس به صاحب کار تحویل دهد؟

- (۱) تا خاتمه دوره تضمین و حداقل یک سال پس از پایان کار پروژه
(۲) تا خاتمه دوره تضمین و حداقل شش ماه پس از پایان کار پروژه
(۳) تا یک سال پس از پایان کار پروژه
(۴) تا خاتمه دوره تضمین

۲۵۴- در شماره‌گذاری الکترودها طبق AWS، دو رقم از چهار رقم یا سه رقم از پنج رقم اول که به دنبال حرف E قرار می‌گیرد، معرف کدام مورد است؟

- (۱) قطبیت الکتروود
(۲) موقعیت جوشکاری
(۳) نوع روکش الکتروود
(۴) حداقل مقاومت کششی فلز الکتروود

۲۵۵- پیش گرمایش فلز موردنظر جوشکاری برای ضخامت‌های کمتر از کدام مقدار (بر حسب میلی‌متر) لازم نیست؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) ۳۰
(۴) ۳۵

اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب - مبانی انتقال، انتشار و مدل‌سازی آلاینده‌ها:

۲۵۶- در کدام فرایند، مایع لجناب (Supernatant) هاضم به قسمتی از لجن برگشتی که به یک حوض هوادهی مجزا وارد می‌شود، اضافه می‌شود؟

- (۱) بیولک
(۲) باردنفو
(۳) فوستریپ
(۴) کراس

۲۵۷- لایه بیولوژیکی ایجاد شده در فیلتر شنی کند چه نام دارد؟

- (۱) اسلاکینگ
(۲) بالکینگ
(۳) شموتزدک
(۴) اسکیلینگ

۲۵۸- با استفاده از کدام ترکیب می توان همه گونه های سختی کربناته و غیر کربناته آب را حذف کرد؟

- CaO (۱) NaOH (۲) Na_2CO_3 (۳) $Ca(OH)_2$ (۴)

۲۵۹- کدام فرایند، برای حذف بیولوژیکی فسفر مناسب است؟

- (۱) ژوهانسبورگ (۲) شارون (۳) MLE (۴) باردنفو چهار مرحله ای

۲۶۰- در ته نشینی نوع اول، اگر جریان آرام باشد، با دو برابر شدن قطر ذره و افزایش دمای آب، سرعت ته نشینی ذره در آب چند برابر می شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) بیش از ۴ (۴) تغییر نمی کند.

۲۶۱- اگر در تعیین قلیائیت یک نمونه آب، $P = \frac{M}{2}$ باشد، آنگاه غلظت OH^- برابر کدام است؟

- P (۱) ۲P (۲) ۲P - M (۳) صفر (۴)

۲۶۲- منظور از ضریب یکتواختی ماسه در صافی های شنی کدام است؟

- (۱) $\frac{D_{60}}{D_{10}}$ (۲) $\frac{D_{10}}{D_{60}}$ (۳) D_{10} (۴) D_{60}

۲۶۳- کدام مورد، جزو اهداف تثبیت لجن نیست؟

- (۱) حذف عوامل بیماری زا (۲) حذف جامدات معلق
(۳) کاهش فسادپذیری لجن (۴) حذف بو از لجن

۲۶۴- کدام مورد، در خصوص شاخص رایزنر (Ryznar Index) در آب درست است؟

- (۱) اگر $6 < RI < 7$ باشد، آب خورنده است.
(۲) اگر $RI < 6$ در آب رسوب تشکیل می شود.
(۳) اگر $RI > 8.5$ باشد، آب خاصیت رسوب گذاری دارد.
(۴) شاخص رایزنر، ارتباطی با خوردگی یا رسوب گذاری آب ندارد.

۲۶۵- در کدام فرایند بیولوژیکی، دنیتریفیکاسیون رخ نمی دهد؟

- (۱) باردنفو چهار مرحله ای (۲) باردنفو پنج مرحله ای (۳) UCT (۴) AO

۲۶۶- فرایند پراکسن (Perozone) در تصفیه آب، شامل کدام مورد است؟

- UV + O_3 (۱) $H_2O_2 + O_3$ (۲) UV + H_2O_2 (۳) UV + EC (۴)

۲۶۷- حداقل سرعت ته نشینی برای حذف ذرات مجزا از یکدیگر در یک حوضچه به طول ۴۰ متر، عرض ۱۵ متر و عمق

۴ متر، چند میلی متر در ثانیه است؟ (سرعت جریان افقی ۰/۱ متر بر ثانیه است.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۲۶۸- در تصفیه فاضلاب با راکتورهای بیولوژیکی ناپیوسته متوالی (SBR)، زمان کدام سیکل بهره برداری بیشتر است؟

- (۱) پر کردن (۲) تخلیه (۳) ته نشینی (۴) واکنش

۲۶۹- در سیستم تصفیه آب به روش الکترودیالیز، کدام نیرو سبب حذف آلاینده ها از آب می شود؟

- (۱) پتانسیل الکتریکی (۲) اختلاف غلظت (۳) اختلاف فشار (۴) اختلاف سرعت

۲۷۰- در کدام فرایند بیولوژیکی، خط لجن برگشتی وجود ندارد؟

- IFAS (۲) MBBR (۱)

- (۳) هوادهی گسترده (۴) هوادهی مرحله ای

۲۷۱- فرایند پخشیدگی آلودگی (Diffusion)، با کدام قانون / قوانین بیان می شود؟

- (۱) هسته کوچک شونده لوشپیل (۲) اول و دوم فیک (۳) ناویر استوک (۴) دارسی

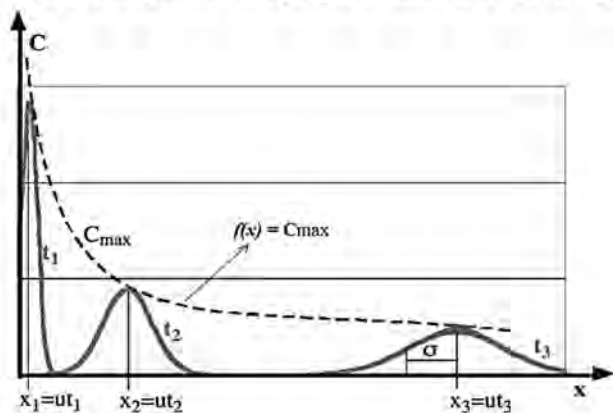
۲۷۲- کدام مورد، در خصوص انتقال آلودگی در یک رویداد تزریق ناگهانی / لحظه‌ای (Pulse/Spill) درست است؟

- ۱) یک آلاینده با منبع لحظه‌ای در سیستم انتقال، تشکیل یک پلوم آلودگی دائمی در زمان می‌دهد.
- ۲) در خصوص یک آلاینده واکنشی با منبع لحظه‌ای، مساحت زیر منحنی‌های پروفیل غلظت در مکان‌ها و زمان‌های مختلف مساوی می‌باشند.
- ۳) ضمن انتقال یک آلاینده با منبع لحظه‌ای، غلظت آن در یک محل مشخص به تدریج افزایش و سپس کاهش نشان می‌دهد، زیرا منبع تولید آلودگی محدود است.
- ۴) ضمن انتقال یک آلاینده با منبع لحظه‌ای، غلظت آن در یک محل مشخص به تدریج کاهش و سپس افزایش نشان می‌دهد، زیرا منبع تولید آلاینده ناگهانی است.

۲۷۳- کدام مورد، در خصوص مواجهه با یک سطح نفوذناپذیر (impermeable) در محیط یک سیال درست است؟

- ۱) در مرز غیرقابل نفوذ، شار جرمی همواره صفر است.
- ۲) در محل مرز غیرقابل نفوذ، فقط شار جرمی ناشی از فرایند پخشیدگی صفر است.
- ۳) ویژگی‌های مرز نفوذناپذیر به‌عنوان یک شرط اولیه در حل معادلات انتقال - انتشار گنجانده می‌شود.
- ۴) تعداد مرز غیرقابل نفوذ (سطح غیرقابل نفوذ)، در تعداد بارهای آلاینده مجازی اثرگذار نخواهد بود.

۲۷۴- نمودار زیر، سیستمی را که فرایندهای «فرارفت» و «پخشیدگی» در آن حاکم است، نمایش می‌دهد. کدام مورد در خصوص تابع ماکزیمم غلظت آلاینده‌ها در این سیستم درست است؟



$$f(x) \propto t^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$$f(x) \propto t^2 \quad (2)$$

$$f(x) \propto t^{-2} \quad (3)$$

$$f(x) \propto t^{-\frac{1}{2}} \quad (4)$$

۲۷۵- محدودیت‌های مدل‌های تحلیلی انتقال آلاینده‌ها کدام‌اند؟

- ۱) فرض‌های پیچیده، ترسیم شرایط خاص سیستم با دقت بالا، فرض غیرایستایی و غیریکنواختی ویژگی‌های سیستم (نفوذپذیری و پراکندگی و ...)
- ۲) فرض‌های ساده‌کننده، ترسیم شرایط خاص سیستم با دقت بالا، فرض ایستایی و یکنواختی ویژگی‌های سیستم (نفوذپذیری، پراکندگی و ...)
- ۳) فرض‌های پیچیده، ترسیم شرایط خاص به‌صورت ایده‌آل، فرض ایستایی و یکنواختی ویژگی‌های سیستم (نفوذپذیری، پراکندگی و ...)
- ۴) فرض‌های ساده‌کننده، ترسیم شرایط خاص به‌صورت ایده‌آل، فرض ایستایی و یکنواختی ویژگی‌های سیستم (نفوذپذیری، پراکندگی و ...)

۲۷۶- در شرایط بی‌هوازی، نرخ اضمحلال ماده آلی (برای مثال BOD) از چه معادله‌ای تبعیت می‌کند؟

(O_s : غلظت اکسیژن اشباع، K_a : ضریب هواگیری، k : ضریب واکنش BOD، C_{BOD} : غلظت BOD)

$$\frac{dC_{BOD}}{dt} = -KC_{BOD} \quad (2)$$

$$\frac{dC_{BOD}}{dt} = KC_{BOD} \quad (1)$$

$$\frac{dC_{BOD}}{dt} = K_a C_{BOD}^2 \quad (4)$$

$$\frac{dC_{BOD}}{dt} = -K_a O_s \quad (3)$$

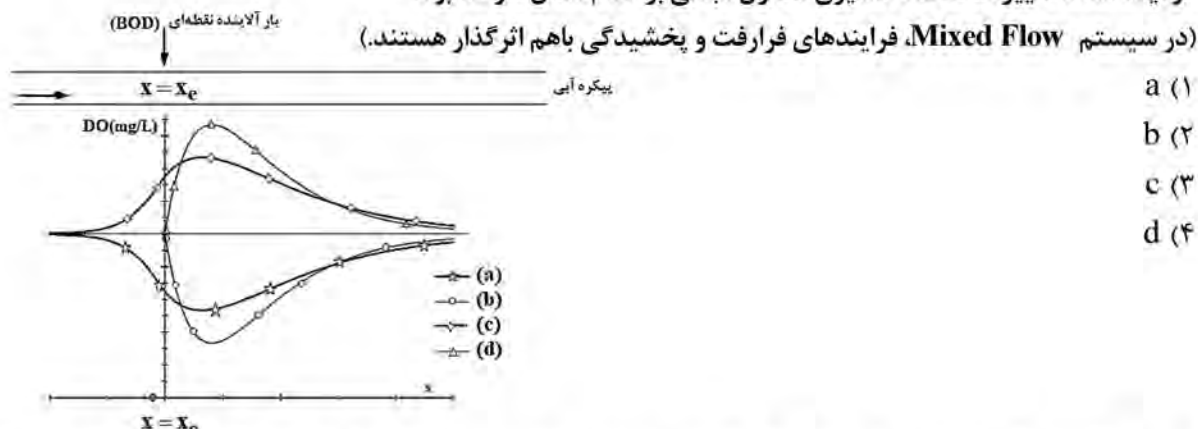
۲۷۷- معادله حاکم بر کمیت جریان در یک سفره آب زیرزمینی به شرح زیر ارائه شده است. اهمیت حل معادله اخیر بر چه مفهومی از انتقال - انتشار - واکنش بوده و چه ویژگی فیزیکی از آبخوان را بیان می کند؟ (در معادله اخیر، h : تراز سطح

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} = \frac{S_x}{K} \cdot \frac{\partial h}{\partial t}$$

آب زیرزمینی، K : ضریب هدایت هیدرولیکی، S_x : ضریب آب دهی ویژه است.)

- ۱) اثرگذاری بر سرعت جریان در سفره آب زیرزمینی و در نتیجه شار جرمی واکنش - نمی توان استنباطی از ویژگی های آبخوان داشت.
- ۲) اثرگذاری بر سرعت جریان در سفره آب زیرزمینی و در نتیجه شار جرم انتقال یافته - محیط آبخوان همگن و همروند است.
- ۳) اثرگذاری بر سرعت جریان در سفره آب زیرزمینی و در نتیجه شار جرم انتقال یافته - محیط آبخوان همگن و غیرهمروند است.
- ۴) اثرگذاری بر سرعت جریان در سفره آب زیرزمینی و در نتیجه شار جرمی واکنش - محیط آبخوان غیرهمگن و همروند است.

۲۷۸- در شکل زیر، یک بار آلودگی نقطه ای در نقطه $x = x_0$ وارد یک پیکره آبی با ویژگی جریان ترکیبی (Mixed Flow) گردیده است. تغییرات غلظت اکسیژن محلول مبتنی بر کدام شکل خواهد بود؟



- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)

۲۷۹- ضریب واکنش یک ماده شیمیایی خطرناک که به صورت لحظه ای در یک پیکره آبی تزریق گردید، 0.69 بر سال

($0.69y^{-1}$) است. غلظت اولیه این ماده خطرناک در آن پیکره آبی $100 \frac{\mu g}{lit}$ و غلظت استاندارد این ماده

$50 \frac{\mu g}{lit}$ است. اگر سرعت جریان در این پیکره آبی $4 \times 10^4 \frac{km}{y}$ و $Ln 2 = 0.69$ باشد، در چه فاصله مکانی

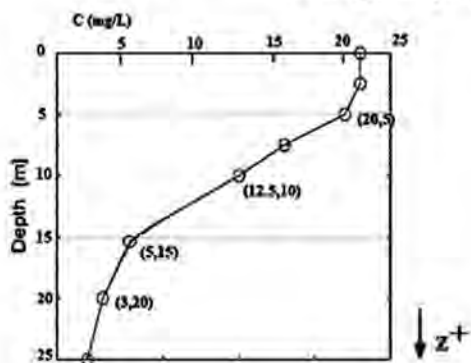
(برحسب کیلومتر) از نقطه تزریق این آلاینده، می توان مطمئن از دست یابی به استاندارد آبی این ماده خطرناک بود؟ (مرتبه واکنش این ماده خطرناک «یک» می باشد.)

- (۱) 2×10^5
- (۲) 3.45×10^5
- (۳) 4×10^5
- (۴) 6.9×10^5

۲۸۰- پروفیل عمودی غلظت آرسنیک در یک مخزن به شرح شکل زیر است. اگر ضریب پخشیدگی در این مخزن

$2 \times 10^{-6} \frac{m^2}{s}$ و مساحت لایه ترموکلاین آن در این رویداد $5 \times 10^5 m^2$ باشد، شار جرمی انتقال یافته در این

مخزن در زمان تجربه چنین رویدادی چه مقدار برحسب $(\frac{gr}{s})$ و در چه راستایی است؟



(صرفاً از اعداد روی محور در محاسبات استفاده نمایید.)

$$J_z^+ \text{ و } z^+ = 2 \times 10^{-6} \quad (۱)$$

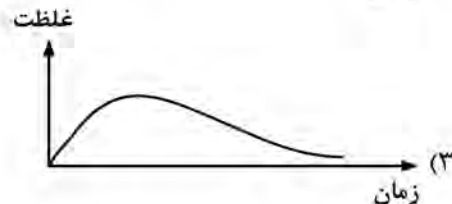
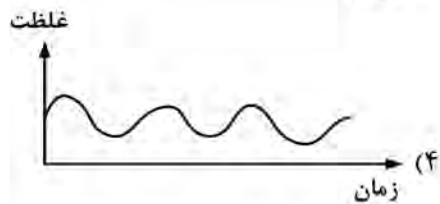
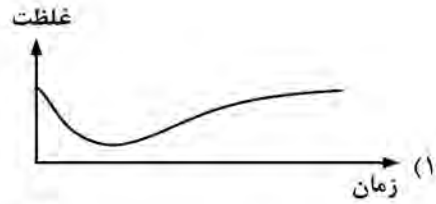
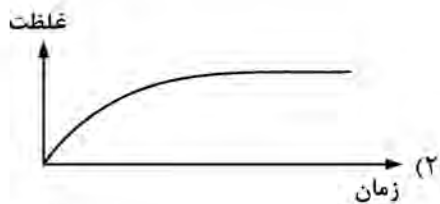
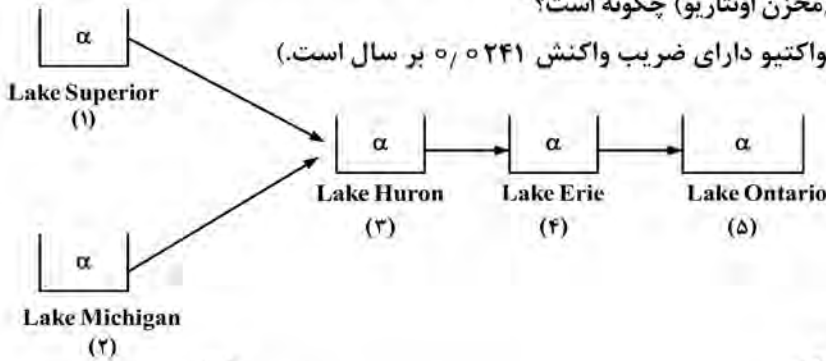
$$J_z^+ \text{ و } z^+ = 1/5 \quad (۲)$$

$$J_z^- \text{ و } z^- = 1/5 \times 10^{-6} \quad (۳)$$

$$J_z^- \text{ و } z^- = 2 \times 10^{-6} \quad (۴)$$

۲۸۱- در طی سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ آزمایش‌های سلاح‌های اتمی، مقدار زیادی از مواد رادیواکتیو را به اتمسفر رها نمود. متأثر از این آزمایش، شار ریزش مواد هسته‌ای از اتمسفر به سطح زمین جریان یافت و در قالب یک بیک جریان در سال ۱۹۶۳ به سطح زمین رسید و تا سال‌های ۱۹۸۰ خاتمه یافت. متأثر از این آلودگی رادیواکتیو، به نظر شما روند تغییرات غلظت این ماده هسته‌ای در مخزن شماره (۵) (مخزن اونتاریو) چگونه است؟

(α : پخشیدگی کامل و این ماده رادیواکتیو دارای ضریب واکنش 0.241 بر سال است.)



۲۸۲- سرریز یک آلودگی پایستار وارد کانالی فاقد جریان و در مرکز کانال رخ می‌دهد. اگر ضریب پخشیدگی آلودگی

$(9 \times 10^8 \frac{m^2}{d})$ باشد، انتظار می‌رود به صورت حدودی چه طولی (برحسب km) از آلودگی در طی ۲ روز

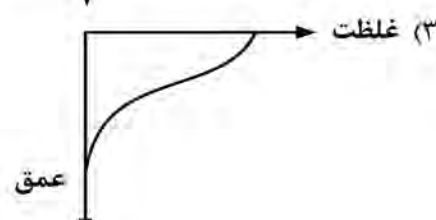
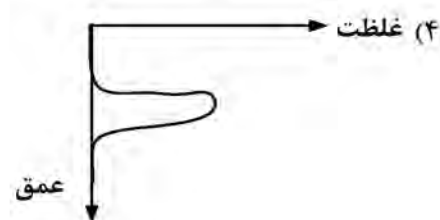
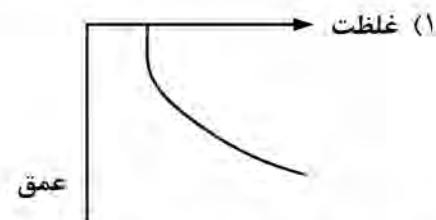
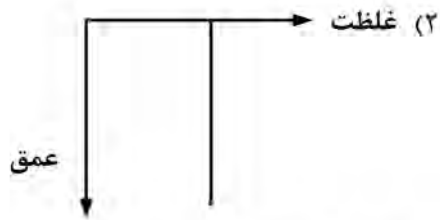
در کانال منتشر شود؟ (فرض کنید ۹۵٪ آلودگی بیانگر گستره سرریز است.)

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۴۸۰

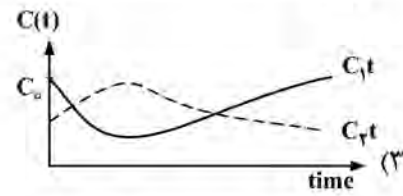
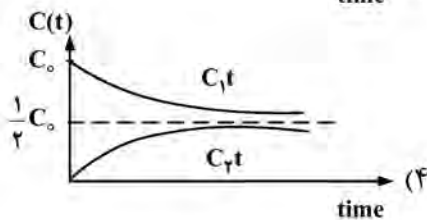
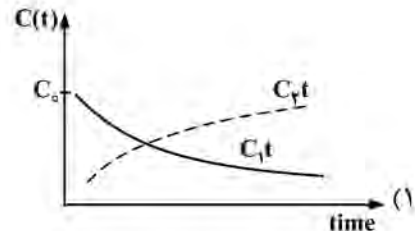
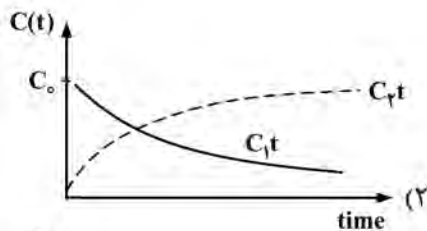
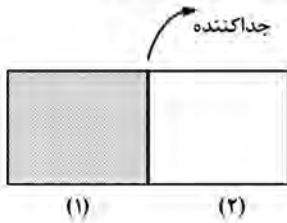
۲۸۳- اگر مخزنی در جغرافیای ایران در یک شرایط آب‌وهوایی گرم و خشک و در یک حوضه آبریز با فعالیت‌های کشاورزی دامداری و

صنعتی گسترده واقع گردیده و شرایط دمای آب ۳۵ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد را تجربه می‌کند، از نظر شما پروفیل غلظت فسفر

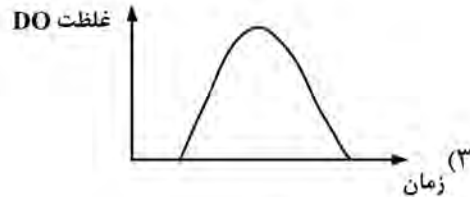
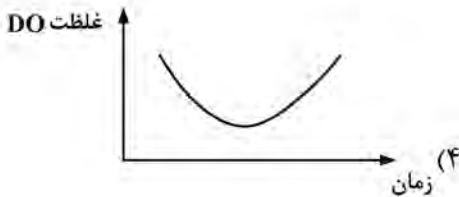
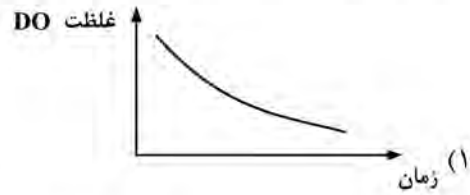
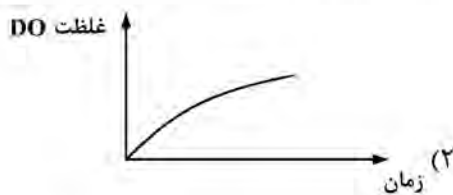
در این مخزن به صورت متداول می‌تواند چه شکلی را در بازه اواخر خرداد تا اواسط مردادماه داشته باشد؟



۲۸۴- تانکی از قسمت میانی توسط یک جداکننده متحرک به دو نیم تقسیم شده است. مجموعه‌ای از ذرات کوچک و شناور غیرقابل واکنش در قسمت چپ تانک قرار گرفته‌اند. در ابتدای آزمایش و لحظه $t = 0$ ، جداکننده به گونه‌ای قرار گرفته که کل ذرات در سمت چپ قرار گرفته‌اند. اگر این جداکننده تانک، حرکت داده شده و فضای دو قسمت تانک به یکدیگر دسترسی و ارتباط کامل داشته باشند، در این صورت روند تغییرات غلظت در قسمت (۱) و (۲) تانک چگونه است؟ غلظت در محفظه (۱) در لحظه نخست C_0 و جداکننده متحرک، تانک را به دو قسمت تقسیم کرده است.



۲۸۵- در یک ظرف سر باز با محتوای مواد آلی و غلظت اکسیژن محلول اشباع در لحظه $t = 0$ ، تغییرات زمانی غلظت اکسیژن محلول در طی زمان چگونه خواهد بود؟ ($C_{DO} = (t = 0, z) = C_{satDO}$)



هیدرودینامیک پیشرفته - طراحی سازه کستی:

۲۸۶- تابع پتانسیل برای سیال غیرقابل تراکم دوبعدی به صورت $\phi = \frac{ax^2}{2} + bxy - \frac{(c+1)y^2}{2}$ است. شرط غیر چرخشی بودن جریان کدام است؟ (a, b, c مقادیر ثابت هستند).

(۴) $a = \frac{b}{2} + 2c$

(۳) $a = c + 1$

(۲) $a = -c + 1$

(۱) $a = -\frac{c}{2} + b$

۲۸۷- در جریان پتانسیل، سرعت $V = (\alpha + xy^2)\bar{i} + (2xy - y^3)\bar{j}$ است. برای آنکه شرط پیوستگی برقرار باشد، مقدار α کدام است؟

- (۱) $x^2(y^2 - x)$ (۲) $x(2y^2 - x)$ (۳) $x(y - 2x^2)$ (۴) $x^2(y^2 - 2x)$

۲۸۸- پتانسیل مختلط پیرامون یک جسم $F(z) = \phi + i(\psi)$ است. سرعت در نقطه $P(2, 3)$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{11}$ (۲) $\sqrt{430}$ (۳) $\sqrt{290}$ (۴) $2\sqrt{61}$

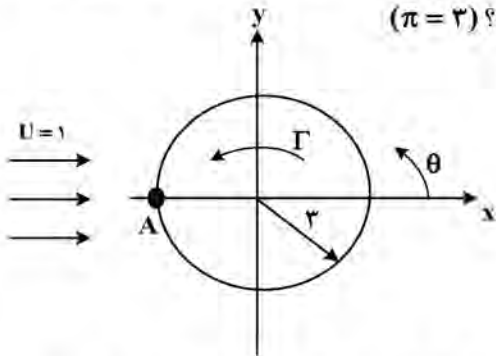
۲۸۹- پتانسیل ناشی از یک ورتکس نقطه‌ای در مرکز دایره در روی دایره برابر $\frac{\Gamma}{2\pi}\theta$ است. پتانسیل در نقطه A بر اثر وجود یک ورتکس با شدت $\Gamma = 4\pi$ در مرکز و جریان آزاد U کدام است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۳

- (۲) ۱۰

- (۳) ۲/۷۵

- (۴) ۴/۲۵



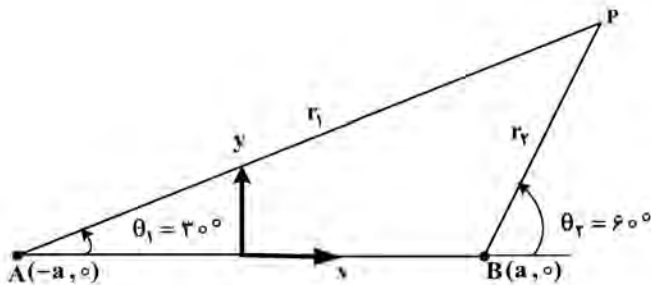
۲۹۰- شدت ورتکس واقع در نقطه A برابر ۳ و شدت ورتکس واقع در نقطه B برابر ۲ است. مقدار پتانسیل ناشی از ورتکس‌ها در نقطه P کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{8\pi}$

- (۲) $\frac{7}{11\pi}$

- (۳) $\frac{7}{12}$

- (۴) $\frac{9}{11}$



۲۹۱- پتانسیل سرعت پیرامون یک چشمه $\phi = \frac{m}{2\pi} \ln r$ است، که r فاصله تا چشمه و m شدت چشمه است. اگر چشمه‌ای با شدت ۲ در مبدأ باشد، مقدار سرعت در نقطه $P(3, 4)$ چند برابر $\frac{1}{\pi}$ است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{9}{5}$

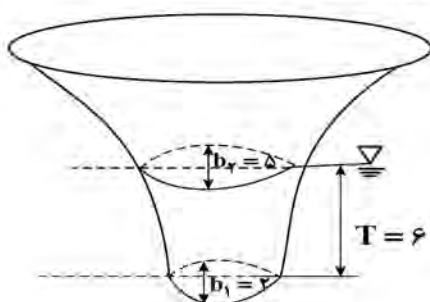
۲۹۲- جرم افزوده یک بیضی در حرکت سرج $m_{11} = \frac{\pi}{4} b^2$ است. جرم افزوده شناور زیر که دارای آبخورهای بیضی شکل است، در حرکت سرج، چند برابر π است؟ (b_1 و b_2 طول قطر کوچک بیضی‌ها است).

- (۱) ۱۹/۷۵

- (۲) ۲۱/۷۵

- (۳) ۲۵/۲۵

- (۴) ۳۶/۵



۲۹۳- پتانسیل سرعت پیرامون یک شناور $\phi = x^2 + y^2 + xz$ است. اگر بردار نرمال در نقطه $p(5, 5, 2)$ روی جسم

در نقطه p کدام است؟ مقدار $\frac{\partial \phi}{\partial n}$ باشد، $\vec{n} = \frac{3}{5}\vec{i} + \frac{2\sqrt{2}}{5}\vec{j} + \frac{2\sqrt{2}}{5}\vec{k}$

(۱) $\frac{3 + \sqrt{2}}{8}$ (۲) $\frac{9 + \sqrt{2}}{8}$ (۳) $12 + 2\sqrt{2}$ (۴) $7/2 + 6\sqrt{2}$

۲۹۴- پتانسیل مختلط جریان پیرامون یک جسم به صورت $F(z) = 2\sqrt{3}x + y^2 - i\psi$ است. مقدار سرعت جریان در نقطه $p(1, 1)$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) $2\sqrt{7}$ (۴) $4\sqrt{3}$

۲۹۵- پتانسیل سرعت در جریان سه بعدی $\phi = Ux - \frac{m}{4\pi\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$ است. سرعت در راستای x در نقطه $(2, 0, 0)$ ناشی از وجود چشمه‌ای با شدت ۴ در مبدأ و جریان یکنواخت $U = 2$ کدام است؟

(۱) $4 + \frac{1}{2\pi}$ (۲) $4 + \frac{1}{2\pi\sqrt{2}}$ (۳) $2 + \frac{1}{4\pi}$ (۴) $2 + \frac{1}{\pi\sqrt{2}}$

۲۹۶- در جریان سیال $u = y^2 + 4z$, $v = xy^2 + 4z$, و $w = 2xy$ است. ورتیسیته در نقطه $p(2, 1, 1)$ کدام است؟

(۱) $2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ (۲) $3\vec{i} + 4\vec{k}$ (۳) $3\vec{i} - 2\vec{j}$ (۴) $-2\vec{j} - \vec{k}$

۲۹۷- جسمی دایره‌ای با شعاع $3m$ در جریان پتانسیل سیال دوبعدی دارای سرعت $2\frac{m}{s}$ قرار دارد. حداکثر سرعت مماسی سیال روی محیط دایره چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲۹۸- پریود موج منظم در آب عمیق $5/0$ ثانیه است. عدد موج کدام است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2}, \pi = 3)$

(۱) $8/6$ (۲) $12/6$ (۳) $14/4$ (۴) $24/5$

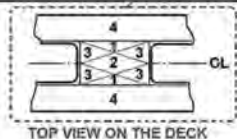
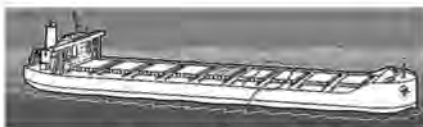
۲۹۹- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) عدد کاویتاسیون با اینرسی، نسبت مستقیم و با فشار نسبت معکوس دارد.
- (۲) عدد فرود با اینرسی نسبت مستقیم و با گرانش نسبت معکوس دارد.
- (۳) عدد رینولدز با اینرسی نسبت مستقیم و با ویسکوزیته نسبت معکوس دارد.
- (۴) عدد اویلر با فشار نسبت مستقیم و با اینرسی نسبت معکوس دارد.

۳۰۰- معادله حرکت بدون میرایی رول یک کشتی به صورت $98\ddot{\phi} + 2\pi^2\dot{\phi} = 0$ است. پریود حرکت رول چند ثانیه است؟

(۱) $\frac{8}{3}\pi$ (۲) 2π (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

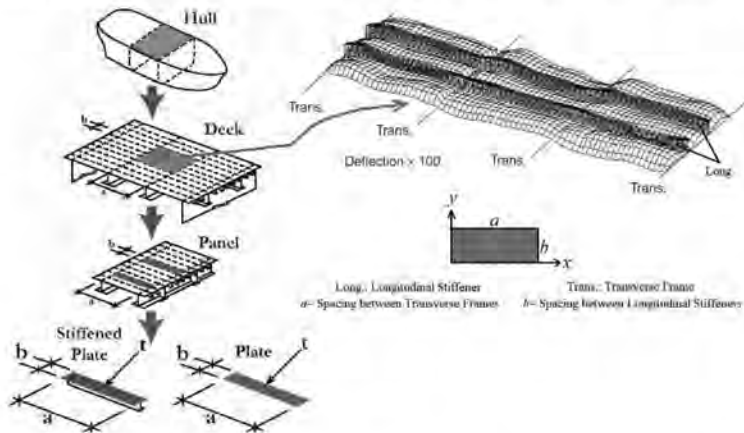
۳۰۱- با توجه به شکل زیر، بهترین مکان برای ایجاد یا تعبیه دریچه‌های (بازشوهای) فرعی (Minor Openings)، در ساختمان عرشه، از منظر طراحی سازه‌ای کشتی، در کدام ناحیه قرار دارد؟



نمای بالا بر روی عرشه

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳۰۲- تصویر زیر، ناحیه‌ای از سطح عرشه یک فروند کشتی را نشان می‌دهد. کدام مورد، بهترین معرف برای توصیف خیز اولیه در پانل‌های ورقه‌ای واقع در آن ناحیه است؟



$$W_o = \sum_{i=1}^{15} A_{oi} \left(1 - \cos \frac{2\pi x}{a}\right) \sin \frac{2i\pi y}{b} \quad (2) \quad W_o = \sum_{i=1}^{11} A_{oi} \left(1 - \cos \frac{3\pi x}{a}\right) \left(1 - \cos \frac{5\pi y}{b}\right) \quad (1)$$

$$W_o = \sum_{i=1}^{11} A_{oi} \sin \frac{i\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{b} \quad (4) \quad W_o = \sum_{i=1,3,5,\dots}^{17} A_{oi} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{i\pi y}{b} \quad (3)$$

۳۰۳- در یک کشتی با ارتفاع بدنه ۳۰ متر، تار خنثی مقطع عرضی میانی ارتفاعی برابر با ۱۲ متر نسبت به خط مبنای آن کشتی دارد. زمانی که کشتی در شرایط هاگینگ قرار داشته و مقدار تنش در تراز عرشه ۱۵۰ مگاپاسکال است، آن‌گاه تنش در تراز کف بیرونی کشتی کدام است؟

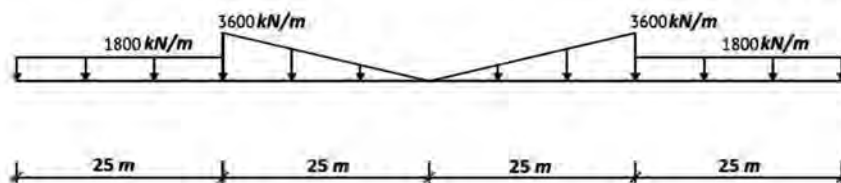
$$+180 \text{ MPa} \quad (2) \quad +1019.7 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad (1)$$

$$-100 \text{ MPa} \quad (4) \quad -1200 \text{ bar} \quad (3)$$

۳۰۴- کدام مورد در خصوص بارهای موج طراحی مؤثر بر سازه کشتی، نادرست است؟

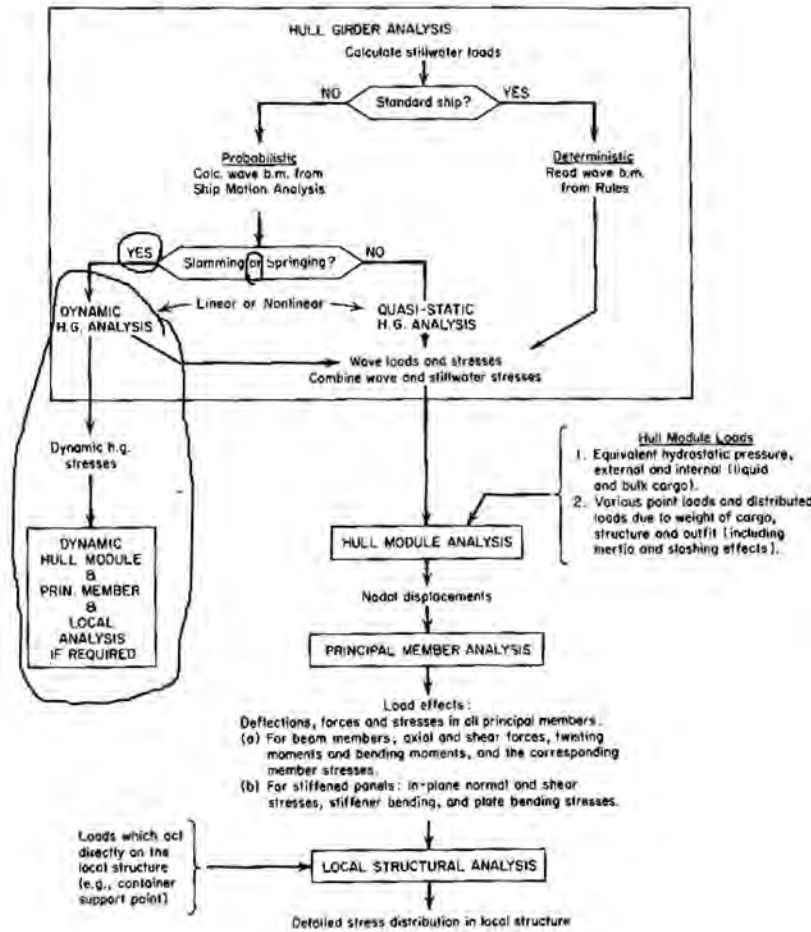
- (۱) گشتاور پیچشی منته‌جه از موج، با توان اول طول کشتی و توان دوم عرض کشتی مناسب است.
- (۲) گشتاور خمشی افقی منته‌جه از موج، در ناحیه میانی از طول کشتی، رابطه‌ای مستقیم با ضریب ظرافت بدنه کشتی دارد.
- (۳) گشتاور خمشی قائم منته‌جه از موج، در محدوده میانه طول کشتی، با توان دوم عرض کشتی و توان اول طول کشتی متناسب است.
- (۴) گشتاور خمشی قائم منته‌جه از موج، در ناحیه میانی از طول کشتی، با توان دوم طول کشتی و توان اول عرض کشتی متناسب است.

۳۰۵- در یک بارج با عرض بدنه ۲۰ متر، برآیند توزیع وزن سبک و توزیع وزن بار مرده، در حالتی از بارگذاری، به شکل زیر حاصل آمده است. به ترتیب مقدار مطلق بیشینه گشتاور خمشی در آب آرام ($1S_{WBM_{max}}$) چند kN.m و آب‌خور (T) در آن حالت از بارگذاری چند m است؟



- (۱) ۱۵۷۶۰۰ و ۱۰
- (۲) ۱۶۵۵۰۰ و ۱۰
- (۳) ۱۸۰۰۰۰ و ۹
- (۴) ۱۸۷۵۰۰ و ۹

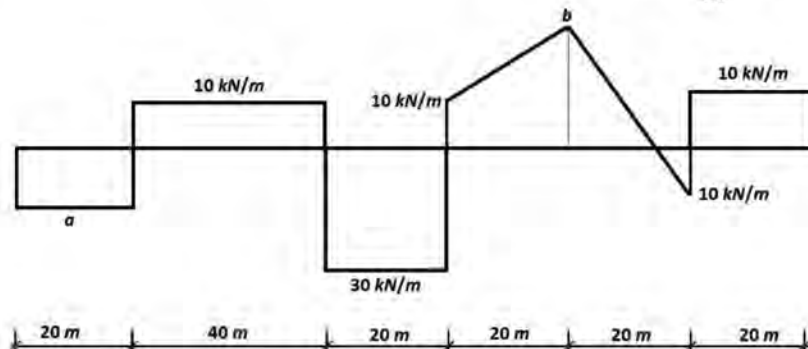
۳۰۶- در تحلیل شاه‌تیر بدنه یک کشتی، مشخص شده که آن شاه‌تیر می‌تواند در معرض رخداد ارتعاش فنری (Springing) قرار گیرد، در حالی که پتانسیل اثرپذیری از کوبش (Slamming)، را ندارد. کدام مورد زیر در ارتباط با تحلیل پاسخ‌های سازه‌ای آن کشتی درست است؟



- (۱) تحلیل پاسخ‌های سازه‌ای آن کشتی در همه سطوح، باید به صورت کاملاً دینامیکی انجام شود.
- (۲) تحلیل پاسخ‌های سازه‌ای آن کشتی در همه سطوح، باید به صورت شبه‌استاتیکی انجام شود.
- (۳) تحلیل پاسخ شاه‌تیر بدنه آن کشتی باید به صورت دینامیکی و تحلیل پاسخ‌های سازه‌ای آن کشتی در سطوح اتاقک بدنه، اجزای اصلی و اجزای محلی باید به صورت استاتیکی انجام پذیرد.
- (۴) پاسخ آن کشتی در سطوح شاه‌تیر بدنه و اتاقک بدنه باید به صورت دینامیکی و دیگر پاسخ‌های سازه‌ای آن کشتی در سطوح اجزای اصلی و اجزای محلی باید به صورت استاتیکی مورد ارزیابی قرار گیرد.

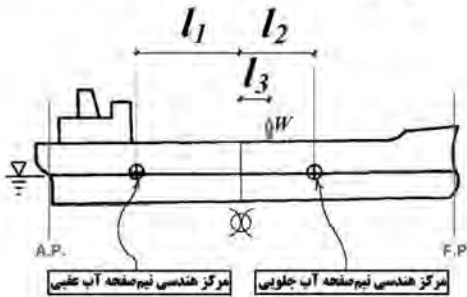
۳۰۷- برآیند توزیع نیروی وزن و توزیع نیروی بویانسی در یک کشتی به طول ۱۴۰ متر، در حالت شناور بر آب آرام، مطابق

شکل زیر است. کمیت‌های a و b به ترتیب چند $\frac{kN}{m}$ است؟



- (۱) ۳۰ و -۳۰
- (۲) ۵۰ و -۱۰
- (۳) ۴۰ و -۲۰
- (۴) ۲۰ و -۴۰

۳۰۸- مرکز شناور (Centre of Floatation) صفحه آبخور یک کشتی مفروض، در صفحه مقطع میانی آن کشتی قرار گرفته است. بار W در موقعیت نشان داده شده در شکل زیر، از روی عرشه آن کشتی برداشته می شود. با فرض آن که موقعیت گشتاور خمشی پیشینه ایجاد شده در کشتی نیز، همان صفحه مقطع میانی کشتی باشد، میزان تغییر در گشتاور خمشی پیشینه چند $kN.m$ است؟ (مقادیر عددی کمیت های مرتبط با شکل، در زیر آمده است: ابعاد اصلی کشتی:



$LBP = 220\text{ m}, B = 32\text{ m}, D = 22\text{ m}, T = 14\text{ m}$

مشخصات صفحه آبخور کشتی:

$l_1 = 65\text{ m}, l_2 = 50\text{ m}$

مشخصات بار:

$W = 6\text{ kN}, l_3 = 20\text{ m}$

۱۹۵ (۴)

۱۸۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۹۰ (۱)

۳۰۹- شکل زیر، وقوع کمانش در ورق یک دیواره طولی در ساختمان یک کشتی خاص را نشان می دهد. منطقی ترین دلیل برای ایجاد کمانش در نواحی نشان داده شده در شکل چیست؟ (اعداد روی شکل، ضخامت باریکه های ورقه ای دیواره طولی هستند.)

مرفه ورقه ای	۲۰				
	12				
	13			شاه تیر افقی	
	14				
	14			شاه تیر افقی	
	15			شاه تیر افقی	
	16				
	25				کف

علامت نشان دهنده محل کمانش کرده یا بغیر شکل بسته در حدود ۵ تا ۲۰ میلی متر می باشد

۱) حضور تنش های طولی بزرگ مقدار ناشی از خمش کشتی در تراز باریکه های نزدیک به تار خنثی

۲) حضور فشار جانبی بزرگ مقدار در تراز باریکه های نزدیک به تار خنثی

۳) حضور تنش های برشی بزرگ مقدار در تراز باریکه های نزدیک به تار خنثی

۴) ضخامت نسبتاً کم باریکه های نزدیک به تار خنثی

۳۱۰- در ساختمان عرشه قاب بندی شده به طور مختلط از یک کشتی باری، درست در همسایگی لبه های طولی دریچه های بارگیری، وقوع کمانش در ورق عرشه گزارش گردیده است. کدام اقدام می توانست در طراحی سازه های آن عرشه به کار گرفته شود، تا آن نوع از خرابی ایجاد نمی شد؟

۱) افزایش سفتی عرشه در امتداد طول کشتی در همان نواحی وقوع کمانش

۲) افزایش پهناي دریچه های بارگیری و کاهش حائل های اطراف آنها

۳) در نظر گرفتن روسازه های طویل و عریض در ناحیه میانی طول کشتی

۴) افزایش طول دریچه های بارگیری و تقویت حائل های اطراف آنها

۳۱۱- با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد در خصوص سازه گریلاژی نشان داده شده در شکل زیر، درست است؟

a و b : به ترتیب طول و عرض سازه گریلاژی

I_x و I_y : به ترتیب ممان اینرسی شاه تیر طولی و ممان اینرسی شاه تیر عرضی، هر یک با احتساب عرض مؤثر از ورق متصل

m و n : به ترتیب تعداد شاه تیرهای طولی و تعداد شاه تیرهای عرضی

e_x و e_y : به ترتیب فاصله میان مرکز هندسی مقطع عرضی شاه تیرهای طولی و فاصله میان مرکز هندسی مقطع

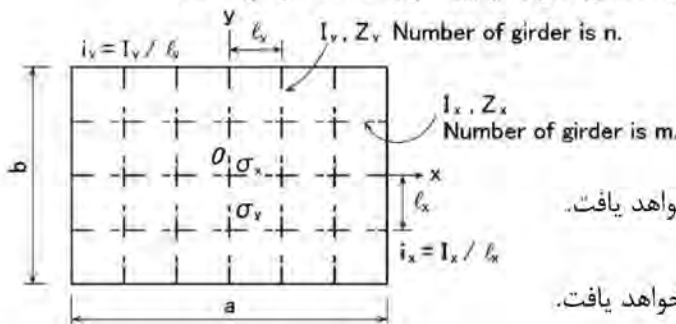
عرضی شاه تیرهای عرضی، نسبت به صفحه مرجع ورق

l_x و l_y : به ترتیب فاصله میان شاه تیرهای طولی و فاصله میان شاه تیرهای عرضی

$i_x = \frac{I_x}{l_x}$ و $i_y = \frac{I_y}{l_y}$: به ترتیب ضریب صلبيت شاه تیر طولی و ضریب صلبيت شاه تیر عرضی، در واحد عرض سازه گریلاژی

$\alpha = \frac{i_x}{i_y}$: نسبت ضریب صلبيت در امتداد طویل تر به ضریب در امتداد کوتاه تر

W_1 و W_0 : وزن واحد سطح سازه گریلاژی با سیستم شاه تیربندی به ترتیب در یک امتداد و دو امتداد



(۱) با کاهش $\frac{b}{a}$ و کاهش α ، نسبت $\frac{W_1}{W_0}$ کاهش خواهد یافت.

(۲) با کاهش $\frac{b}{a}$ و افزایش α ، نسبت $\frac{W_1}{W_0}$ افزایش خواهد یافت.

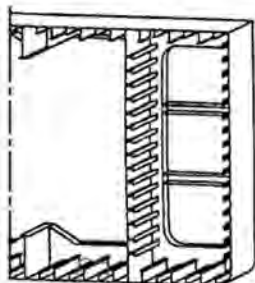
(۳) با کاهش $\frac{b}{a}$ و کاهش α ، نسبت $\frac{W_1}{W_0}$ افزایش خواهد یافت.

(۴) با افزایش $\frac{b}{a}$ و کاهش α ، نسبت $\frac{W_1}{W_0}$ افزایش خواهد یافت.

۳۱۲- بخشی از ساختمان کف یک کشتی در شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به اطلاعات در اختیار قرار گرفته به

شرح زیر، مقدار تجمعی تنش طولی در محل های شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ چند MPa است؟

- تنش طولی ناشی از خمش شاه تیر بدنه کشتی در محدوده کف کشتی: $120 \text{ MPa} +$
- تنش های طولی ناشی از خمش شاه تیر کف کشتی: $100 \text{ MPa} -$ و $60 \text{ MPa} +$
- تنش های طولی ناشی از خمش تقویت کننده طولی کف کشتی: $80 \text{ MPa} -$ و $30 \text{ MPa} +$
- فشار داخلی مؤثر بر کف کشتی بیش تر از فشار بیرونی مؤثر بر آن است.



(۱) 60 ، 90 ، 220 و 200

(۲) 60 ، 90 ، 20 و 40

(۳) 180 ، 150 ، 20 و 40

(۴) 150 ، 180 ، 40 و 20

۳۱۳- برای ورق نشان داده شده در شکل زیر واقع تحت اثر فشار جانبی یکنواخت، نسبت مقدار تنش خمشی بیشینه در ورق در حالت شرایط مرزی ساده به مقدار تنش خمشی بیشینه در ورق در حالت شرایط مرزی گیردار حدوداً چقدر است؟ (ضخامت ورق و فشار جانبی مؤثر بر ورق تغییری ندارند. $a = 1600\text{ mm}$ و $b = 800\text{ mm}$)

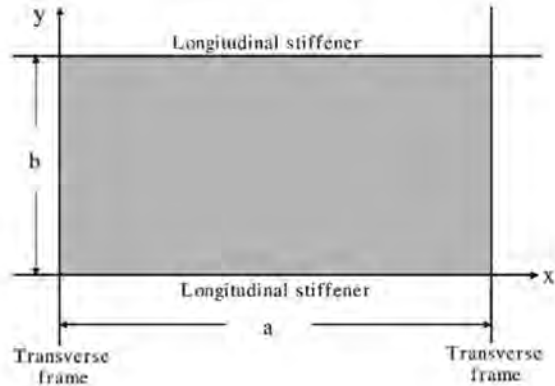
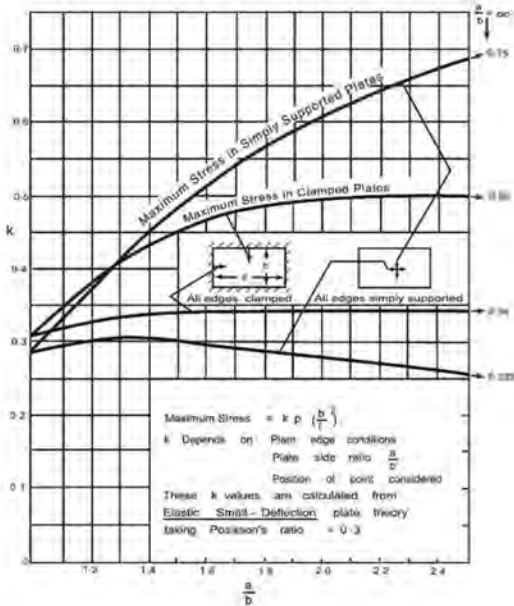


Figure 9.6 Maximum stresses in rectangular plates under uniform lateral pressure.

۱/۲۰ (۲)

۱/۵۰ (۱)

۰/۷۵ (۴)

۰/۸۳ (۳)

۳۱۴- مقدار گشتاور خمشی در وسط دهانه شاه تیر عرضی عرشه (Deck Transverse) با جزئیات نشان داده شده در شکل زیر و داده های مفروض به شرح زیر چند kN.m است؟

$\ell = 10.3\text{ m}$

$s = 4\text{ m}$

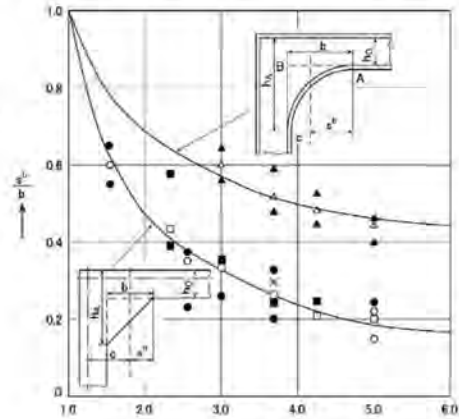
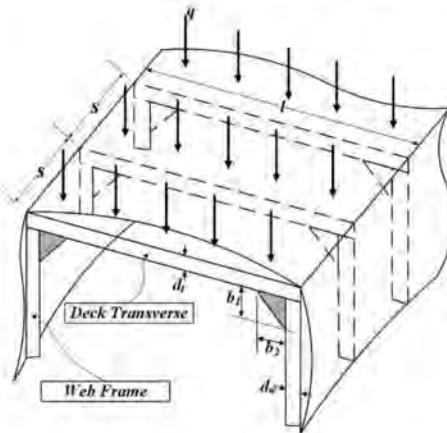
$b_1 = 600\text{ mm}$

$b_2 = 600\text{ mm}$

$d_w = 200\text{ mm}$

$d_t = 200\text{ mm}$

$q = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$



Comparison of span point experiments vs. calculation

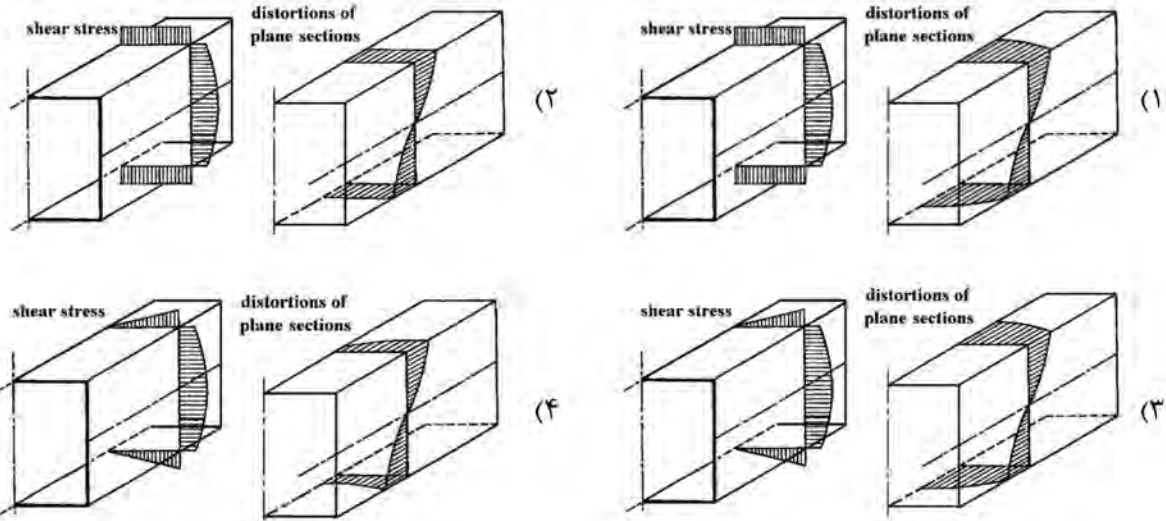
۱۳۵ (۲)

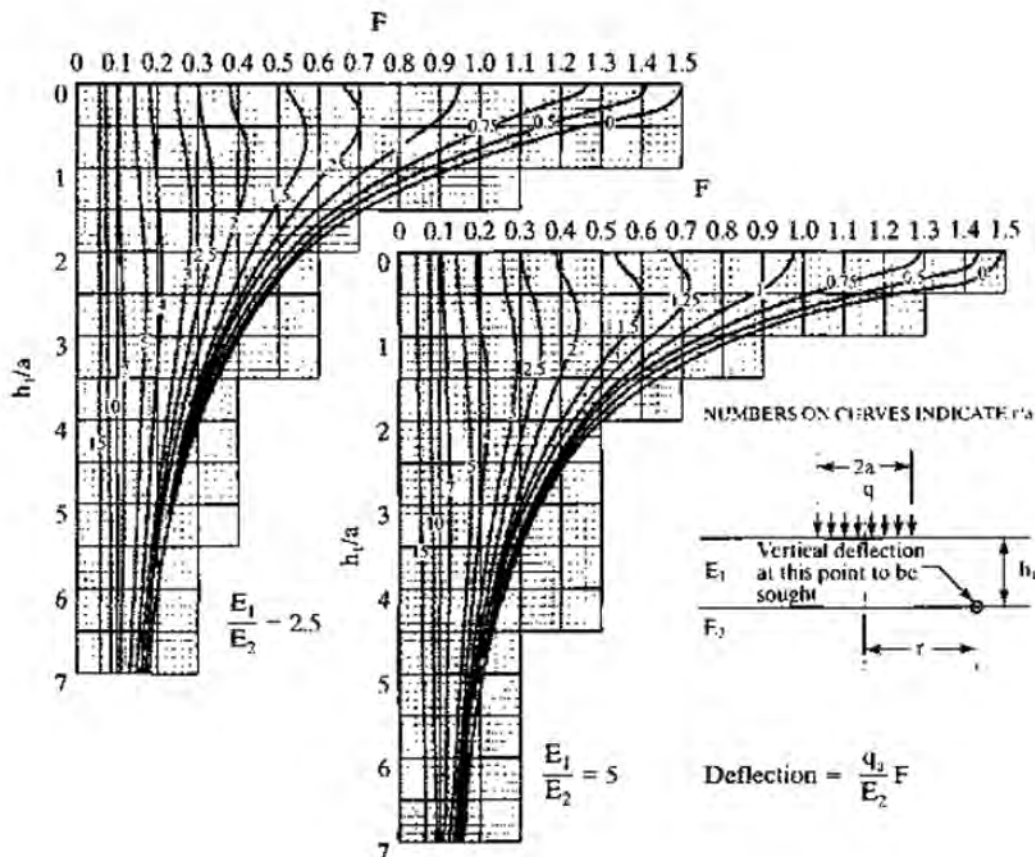
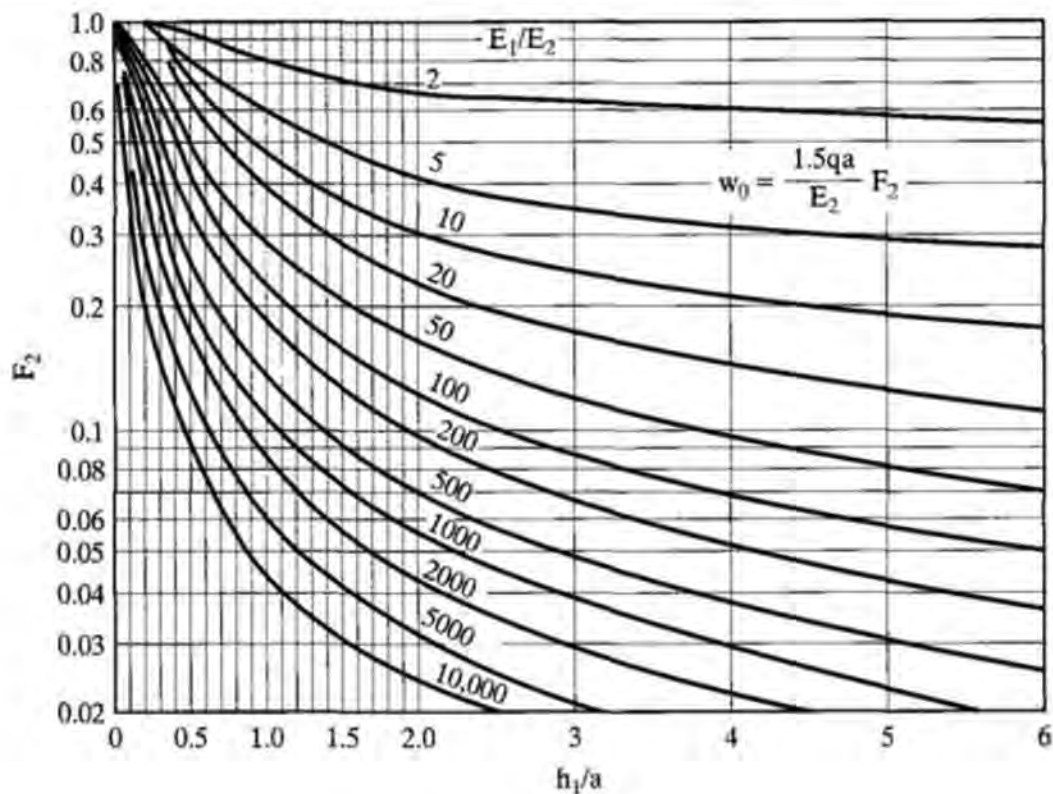
۱۲۵ (۱)

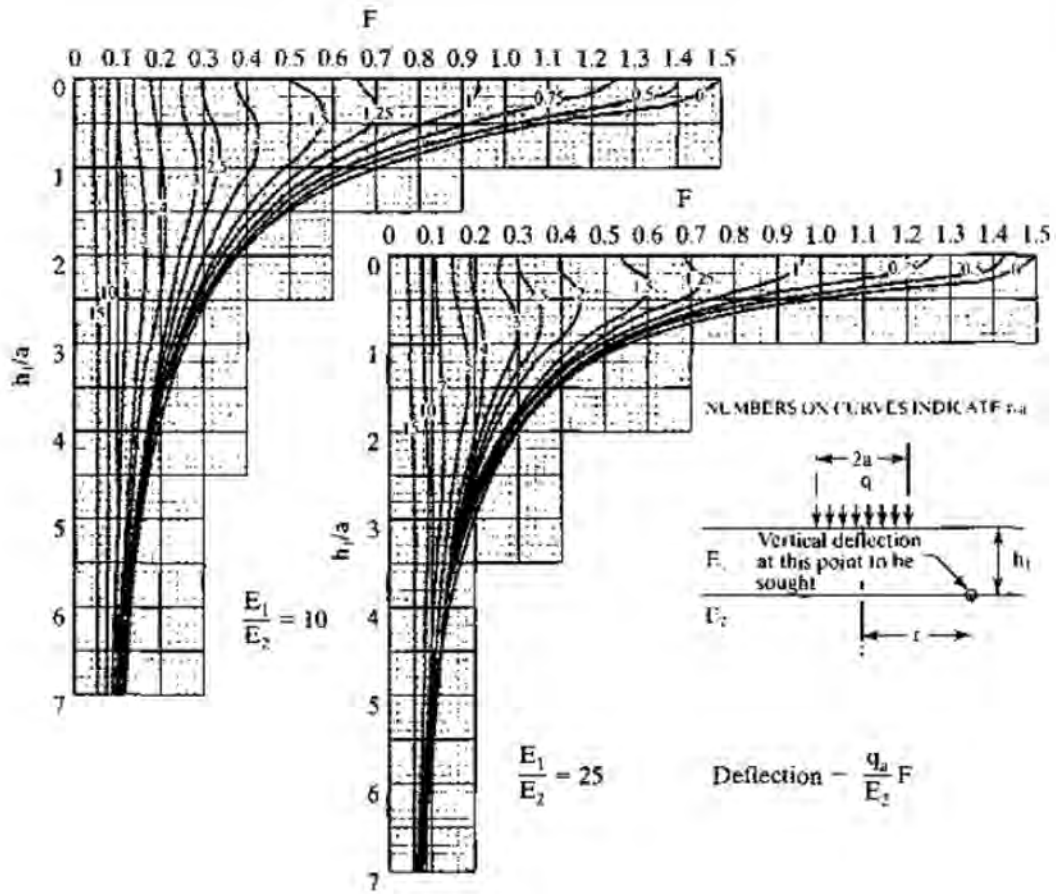
۱۶۰ (۴)

۱۵۵ (۳)

۳۱۵- کدام مورد، توزیع درست تنش‌های برشی و اعوجاج برشی در یک منطقه جداره نازک مستطیل شکل واقع تحت اثر یک نیروی برشی قائم مؤثر در راستای محور تقارن قائم آن مقطع عرضی را نشان می‌دهد؟







$$C = \frac{1/2 \times L + \Delta}{1 - (\sum \frac{V}{S})}$$

$$C_{des} = \frac{L}{1 - (1/2 \times PHF \times (\frac{V}{C}))}$$

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda t} (\lambda t)^x}{x!}$$



کد دفترچه		عنوان دفترچه										مجموعه امتحانی									
۸۹۵A		دروس اختصاصی										۲۳۰۷ - مهندسی عمران									
شماره صحیح سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه	شماره سوال	گزینه
۱	۲	۳۱	۳	۶۱	۳	۹۱	۴	۱۲۱	۴	۱۵۱	۴	۱۸۱	۳	۲۱۱	۴	۲۴۱	۲	۲۷۱	۲	۳۰۱	۲
۲	۴	۳۲	۳	۶۲	۱	۹۲	۳	۱۲۲	۲	۱۵۲	۲	۱۸۲	۲	۲۱۲	۱	۲۴۲	۴	۲۷۲	۳	۳۰۲	۴
۳	۳	۳۳	۱	۶۳	۱	۹۳	۲	۱۲۳	۳	۱۵۳	۱	۱۸۳	۱	۲۱۳	۲	۲۴۳	۱	۲۷۳	۱	۳۰۳	۴
۴	۴	۳۴	۲	۶۴	۳	۹۴	۱	۱۲۴	۳	۱۵۴	۳	۱۸۴	۱	۲۱۴	۳	۲۴۴	۳	۲۷۴	۴	۳۰۴	۳
۵	۳	۳۵	۴	۶۵	۲	۹۵	۲	۱۲۵	۲	۱۵۵	۲	۱۸۵	۲	۲۱۵	۲	۲۴۵	۳	۲۷۵	۴	۳۰۵	۴
۶	۲	۳۶	۴	۶۶	۴	۹۶	۲	۱۲۶	۳	۱۵۶	۴	۱۸۶	۳	۲۱۶	۳	۲۴۶	۲	۲۷۶	۳	۳۰۶	۱
۷	۳	۳۷	۲	۶۷	۳	۹۷	۴	۱۲۷	۱	۱۵۷	۲	۱۸۷	۱	۲۱۷	۴	۲۴۷	۴	۲۷۷	۲	۳۰۷	۱
۸	۱	۳۸	۱	۶۸	۲	۹۸	۳	۱۲۸	۴	۱۵۸	۳	۱۸۸	۲	۲۱۸	۲	۲۴۸	۱	۲۷۸	۱	۳۰۸	۱
۹	۱	۳۹	۳	۶۹	۴	۹۹	۱	۱۲۹	۲	۱۵۹	۱	۱۸۹	۳	۲۱۹	۳	۲۴۹	۳	۲۷۹	۳	۳۰۹	۳
۱۰	۱	۴۰	۴	۷۰	۱	۱۰۰	۱	۱۳۰	۴	۱۶۰	۱	۱۹۰	۱	۲۲۰	۱	۲۵۰	۱	۲۸۰	۲	۳۱۰	۱
۱۱	۴	۴۱	۱	۷۱	۴	۱۰۱	۴	۱۳۱	۱	۱۶۱	۴	۱۹۱	۲	۲۲۱	۴	۲۵۱	۳	۲۸۱	۳	۳۱۱	۲
۱۲	۳	۴۲	۳	۷۲	۳	۱۰۲	۳	۱۳۲	۱	۱۶۲	۴	۱۹۲	۴	۲۲۲	۲	۲۵۲	۴	۲۸۲	۲	۳۱۲	۳
۱۳	۲	۴۳	۲	۷۳	۲	۱۰۳	۲	۱۳۳	۴	۱۶۳	۳	۱۹۳	۳	۲۲۳	۱	۲۵۳	۱	۲۸۳	۱	۳۱۳	۲
۱۴	۴	۴۴	۴	۷۴	۴	۱۰۴	۲	۱۳۴	۳	۱۶۴	۲	۱۹۴	۱	۲۲۴	۳	۲۵۴	۴	۲۸۴	۴	۳۱۴	۲
۱۵	۲	۴۵	۳	۷۵	۲	۱۰۵	۱	۱۳۵	۲	۱۶۵	۳	۱۹۵	۴	۲۲۵	۳	۲۵۵	۱	۲۸۵	۴	۳۱۵	۳
۱۶	۴	۴۶	۳	۷۶	۱	۱۰۶	۲	۱۳۶	۳	۱۶۶	۴	۱۹۶	۴	۲۲۶	۴	۲۵۶	۴	۲۸۶	۳		
۱۷	۱	۴۷	۲	۷۷	۲	۱۰۷	۳	۱۳۷	۲	۱۶۷	۲	۱۹۷	۲	۲۲۷	۳	۲۵۷	۳	۲۸۷	۲		
۱۸	۲	۴۸	۴	۷۸	۱	۱۰۸	۴	۱۳۸	۴	۱۶۸	۳	۱۹۸	۱	۲۲۸	۲	۲۵۸	۲	۲۸۸	۴		
۱۹	۳	۴۹	۱	۷۹	۴	۱۰۹	۱	۱۳۹	۱	۱۶۹	۱	۱۹۹	۳	۲۲۹	۱	۲۵۹	۱	۲۸۹	۱		
۲۰	۳	۵۰	۴	۸۰	۳	۱۱۰	۳	۱۴۰	۱	۱۷۰	۳	۲۰۰	۴	۲۳۰	۳	۲۶۰	۳	۲۹۰	۳		
۲۱	۴	۵۱	۲	۸۱	۲	۱۱۱	۲	۱۴۱	۳	۱۷۱	۱	۲۰۱	۳	۲۳۱	۲	۲۶۱	۴	۲۹۱	۱		
۲۲	۲	۵۲	۳	۸۲	۳	۱۱۲	۱	۱۴۲	۳	۱۷۲	۴	۲۰۲	۱	۲۳۲	۲	۲۶۲	۱	۲۹۲	۲		
۲۳	۳	۵۳	۲	۸۳	۲	۱۱۳	۳	۱۴۳	۴	۱۷۳	۳	۲۰۳	۲	۲۳۳	۴	۲۶۳	۲	۲۹۳	۴		
۲۴	۲	۵۴	۱	۸۴	۲	۱۱۴	۴	۱۴۴	۳	۱۷۴	۲	۲۰۴	۴	۲۳۴	۳	۲۶۴	۲	۲۹۴	۲		
۲۵	۱	۵۵	۳	۸۵	۴	۱۱۵	۲	۱۴۵	۴	۱۷۵	۴	۲۰۵	۱	۲۳۵	۲	۲۶۵	۴	۲۹۵	۳		
۲۶	۱	۵۶	۴	۸۶	۱	۱۱۶	۴	۱۴۶	۲	۱۷۶	۲	۲۰۶	۳	۲۳۶	۳	۲۶۶	۲	۲۹۶	۴		
۲۷	۲	۵۷	۲	۸۷	۴	۱۱۷	۱	۱۴۷	۱	۱۷۷	۱	۲۰۷	۱	۲۳۷	۱	۲۶۷	۳	۲۹۷	۱		
۲۸	۴	۵۸	۱	۸۸	۳	۱۱۸	۲	۱۴۸	۲	۱۷۸	۱	۲۰۸	۱	۲۳۸	۴	۲۶۸	۴	۲۹۸	۳		
۲۹	۴	۵۹	۳	۸۹	۱	۱۱۹	۳	۱۴۹	۳	۱۷۹	۴	۲۰۹	۲	۲۳۹	۱	۲۶۹	۱	۲۹۹	۱		
۳۰	۳	۶۰	۴	۹۰	۳	۱۲۰	۴	۱۵۰	۴	۱۸۰	۲	۲۱۰	۳	۲۴۰	۴	۲۷۰	۱	۳۰۰	۴		