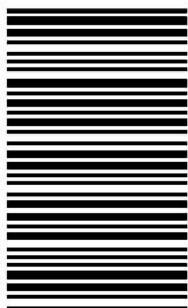


کد کنترل

418

E



418E

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

صبح چهارشنبه

۱۴۰۱/۰۲/۲۸



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

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

### هنرهای ساخت و معماری (کد ۱۳۶۱)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۸۵

جدول مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ایستایی و فن ساختمان	۳۰	۳۱	۶۰
۳	مدیریت کارگاهی	۲۵	۶۱	۸۵
۴	مواد و مصالح	۲۵	۸۶	۱۱۰
۵	سیستم‌های ساختمانی در معماری	۲۵	۱۱۱	۱۳۵
۶	طراحی فنی و اجزاء ساختمان	۲۵	۱۳۶	۱۶۰
۷	تنظیم شرایط محیطی و تأسیسات ساختمان	۲۵	۱۶۱	۱۸۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

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

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### **PART A: Vocabulary**

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

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

**PART B: Cloze Test**

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

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

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

**PART C: Reading Comprehension**

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

**PASSAGE 1:**

The civil infrastructure sector plays a significant role in the community, particularly contributing to the overall economy and the improved resilience of society. Despite this, the resilience of the sector on its own has not been fully investigated. Building on previous studies, this research aims to develop a resilience framework for New Zealand civil infrastructure firms. From case studies of sampled civil contractors, it was found that strong leadership and management, well-trained staff, and strong supply chain relationships and alliances were considered as the top indicators that constitute their resilience. External factors such as streamlined procurement systems, integrated crisis management systems, standardized procedures for legislation compliance, guidelines for resilient industry practices, and assurance of the work pipeline play a role in affecting their level of business resilience. The findings contribute to the literature concerning organizational resilience, and are intended to encourage the development of resilience strategies and policies for the New Zealand construction sector and generate lessons for other countries.

- 16- Which of the following is the best title for the passage?
- 1) Investigating the Resilience of Civil Infrastructure Firms in New Zealand
  - 2) The Overall Economy and the Improved Resilience of Society
  - 3) Civil Infrastructure in Developed Countries
  - 4) The civil infrastructure sector and its role
- 17- Based on the case studies of sampled civil contractors, all of the following factors are the top indicators that constitute their resilience EXCEPT -----.
- 1) well-trained staff
  - 2) strong leadership and management
  - 3) strong supply chain relationships and alliances
  - 4) the ability to cope with unexpected changes in the market
- 18- The word “streamlined” in line 8 is similar in meaning to -----.
- 1) specific
  - 2) efficient
  - 3) uniform
  - 4) ambitious
- 19- The passage refers to all of the following external factors affecting sampled civil contractors’ level of business resilience EXCEPT -----.
- 1) improved training systems
  - 2) guidelines for resilient industry practices
  - 3) standardized procedures for legislation compliance
  - 4) integrated crisis management systems
- 20- According to the passage, the findings of the study contribute to all of the following EXCEPT -----.
- 1) generating lessons for other countries
  - 2) enriching the literature on organizational resilience
  - 3) further introducing the New Zealand community
  - 4) development of resilience strategies for the construction sector

**PASSAGE 2:**

The expression “earthquake architecture” is used to refer to a particular type of architecture which arises in earthquake prone areas, as a response to the requirements of earthquake engineering and is a consequence of combining earthquake engineering and architecture. The realization of a building without a suitable earthquake resistant structure is not possible today; however, it is possible to design a building in such a way that earthquake resistance is not expressed and structural influence on architecture is minimal.

In such cases we can speak of concealed ways of earthquake resistance of a building. On the other hand, architecture can respond in the concept itself, i.e. in two ways: effectively, with increased horizontal stiffness of a building or (in addition to that) symbolically, with metaphorical changes in design. Earthquake architecture is the “missing link” between earthquake engineering and architecture. It combines the best of both fields and establishes a new approach and quality in construction in earthquake prone areas, mainly in compliance with measures of architectural excellence.

The complex requirements of earthquake engineering directly influence the architectural composition and concepts in architecture, thus detailed examination of influences is the basis for any architectural activity in seismic areas. The modern methods for increasing earthquake resistance of buildings are based on the seismic codes, as well as on the usage of passive and/or active systems for damping and dissipation of earthquake energy.

It has been noted that, by introducing more and more detailed standards and regulations, the principles of earthquake resistant design are becoming important determining factors of architectural design in earthquake prone areas. It seems reasonable to believe that architecture should always be local, i.e. designed in accordance with micro-location features of the area, and that it should in some way respond to the earthquake threat.

- 21- The main aim of the passage is to elaborate on the concept of -----.
- 1) earthquake prone areas
  - 2) earthquake engineering
  - 3) earthquake architecture
  - 4) earthquake resistance structure
- 22- Which of the following statements is NOT true?
- 1) Increased horizontal stiffness of a building makes it more resistant to earthquakes.
  - 2) It is not possible at all to design a building without expressing its earthquake resistance.
  - 3) Earthquake architecture is the “missing link” between earthquake engineering and architecture.
  - 4) The modern methods for increasing earthquake resistance of buildings are based on the seismic codes.
- 23- The word “concealed” in paragraph 2 is similar in meaning to -----.
- 1) hidden
  - 2) unique
  - 3) primary
  - 4) rational
- 24- The underlined “It” in paragraph 2 refers to -----.
- 1) architecture
  - 2) earthquake architecture
  - 3) earthquake engineering
  - 4) a new approach
- 25- Where does the following sentence best fit into the passage?  
According to Mezzi et al. (2004), they enable a freer building design and more flexible solutions in architectural design in earthquake prone areas.
- 1) End of paragraph 1
  - 2) End of paragraph 2
  - 3) End of paragraph 3
  - 4) End of paragraph 4

### PASSAGE 3:

As you walk around on the road, you can see concrete everywhere. It is used in the construction of huge buildings, bridges, roads, sidewalks, and literally everything our eyes can see. In short, wherever there is a structure, there is concrete. Firstly, the use of concrete is important in modern day construction because the structures derive their strength and stability from concrete. Secondly, concrete is inexpensive and mouldable into various shapes. This flexibility and versatility make concrete the most sought-after construction material in the world. Concrete is manufactured using natural ingredients. Hence, it is environmentally friendly and recyclable. One can use crushed recycled concrete as the dry aggregate for preparing new concrete.

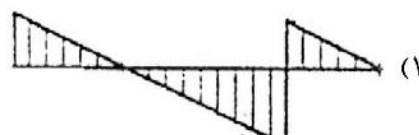
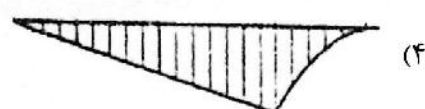
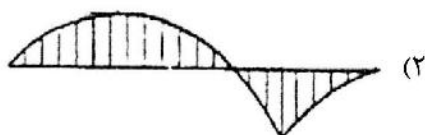
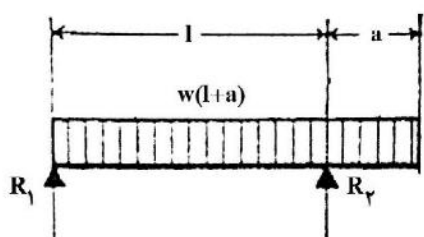
Typically, there are twenty-four different types of concrete used in the building and construction industry depending on the type of construction. Plain concrete is the simplest kind of concrete that does not require any reinforcement. The most commonly used mix is cement, aggregates and water in the proportion 1:2:4. The density of this concrete is between 2200 and 2500 kg/cubic meter, whereas its compressive strength is in the range of 200 to 500 kg/square centimeters. Usually, plain concrete is used for constructing pavements, footpaths and buildings in areas that do not require high tensile strength. Normal-strength concrete is similar to plain concrete as the same

ingredients are used in its preparation. There is an initial setting time of around 30 to 90 minutes, depending on the properties of the cement being used and the weather conditions at the site. The strength of this type of concrete is between 10 MPa and 40 MPa. High-strength concrete is prepared by decreasing the water-cement ratio to less than 0.35. Such concrete has strength exceeding 40 MPa. Working with high-strength concrete is a significant issue because of its lower level of performance. **Rapid-strength concrete**, acquires its strength within a few hours of its preparation. It ensures quick construction of buildings and roads. One of the most common applications of rapid-strength concrete is for repairing roads.

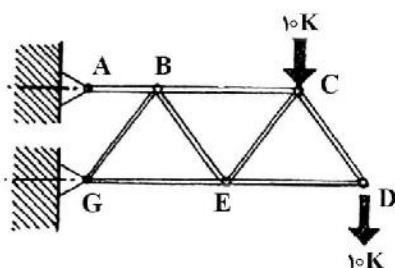
- 26- The passage refers to all of the following uses of concrete EXCEPT in -----.
- 1) sidewalks                      2) roads                      3) bridges                      4) flooring
- 27- According to the passage, which of the following do structures derive from concrete?
- 1) Strength and stability                      2) Flexibility and versatility  
3) Strength and recyclability                      4) Flexibility and recyclability
- 28- Which type of cement is used in areas that do not require high tensile strength?
- 1) Plain concrete                      2) Normal-strength concrete  
3) High-performance concrete                      4) High-strength concrete
- 29- Which of the following is true about normal-strength concrete?
- 1) The most commonly used mix for it is cement, aggregates and water in the proportion 1:2:4.  
2) Its compressive strength is in the range of 200 to 500 kg/square centimeters.  
3) It is the simplest kind of concrete that does not require any reinforcement.  
4) The strength of this type of concrete is between 10 MPa and 40 MPa.
- 30- Which of the following is true about rapid-strength concrete?
- 1) Its strength exceeds 40 MPa.  
2) It is used for repairing roads.  
3) It is prepared by decreasing the water-cement ratio to less than 0.35.  
4) Working with it is a significant issue because of its lower level of performance.

ایستایی و فن ساختمان:

۳۱- کدام مورد نمودار برشی بارگذاری تیر مقابل را به درستی نشان می‌دهد؟

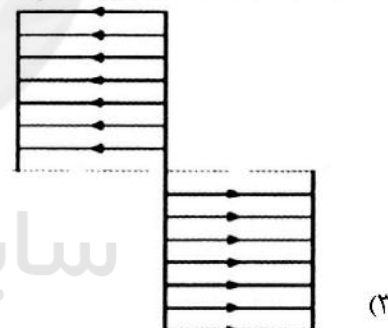
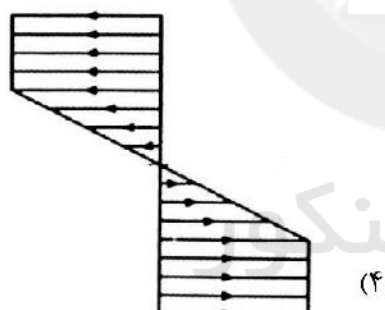
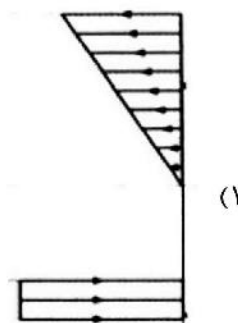
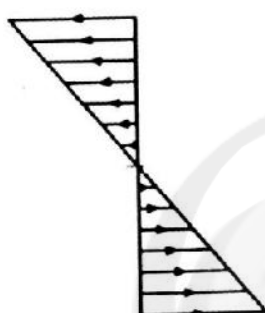
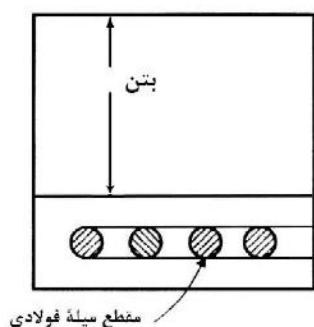


۳۲- با توجه به شکل، کدام مورد در خصوص نیروی اعضای CE و DE درست است؟

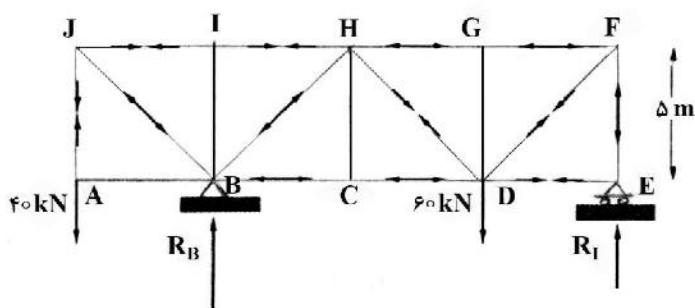


- (۱) هر دو عضو کششی
- (۲) هر دو عضو فشاری
- (۳) عضو DE بدون تنش و عضو CE فشاری
- (۴) عضو DE فشاری و عضو CE کششی

۳۳- در تیر بتنی مسلح مقابل، نمودار توزیع تنش فشاری و کششی به چه شکل است؟



۳۴- در خرابای زیر، نیروی داخلی اعضای JI و JB به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



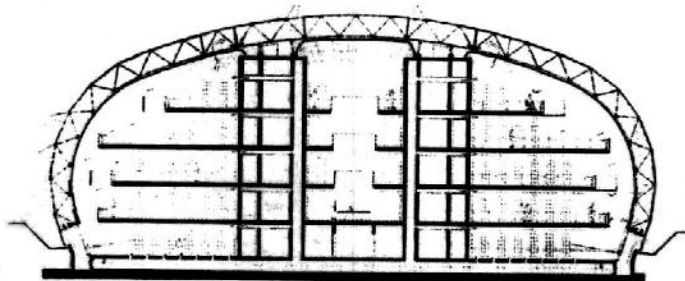
$$40 - 26,7 \quad (1)$$

$$40\sqrt{2} - 0 \quad (2)$$

$$40 - 33 \quad (3)$$

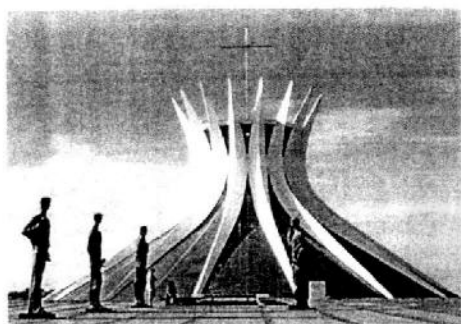
$$40\sqrt{2} - 40 \quad (4)$$

۳۵- همه موارد در خصوص گنبد دو پوسته ساختمان زیر درست هستند، به جز:



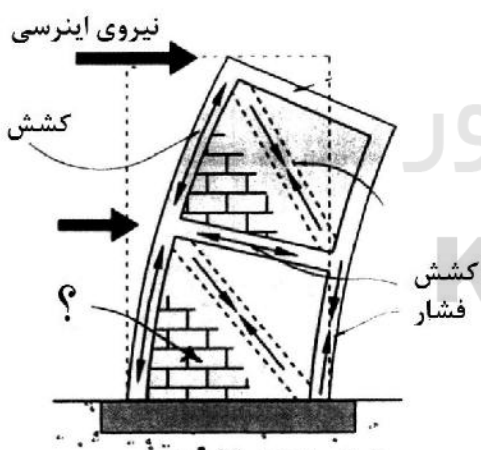
- (۱) گنبد از نوع ژئودزیک با اتصالات صلب می‌باشد.
- (۲) گنبد دو پوسته مانند عایق حرارتی عمل می‌کند.
- (۳) پوسته داخلی از الیاف شیشه‌ای مات و شفاف ساخته شده است.
- (۴) پوسته بیرونی گنبد متشکل از پانل‌های آلومینیومی و براق می‌باشد.

۳۶- کدام مورد، سیستم سازه‌ای بنای مقابل است؟



- (۱) کابلی
- (۲) غشایی
- (۳) قوسی
- (۴) قابی

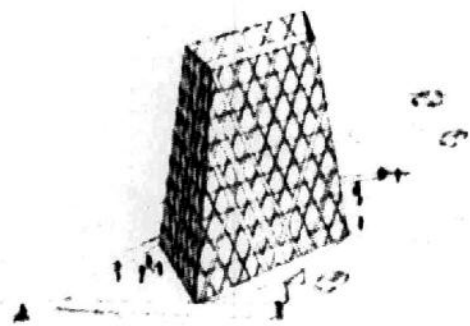
۳۷- تصویر زیر نشان‌دهنده کدام مورد است و مناسب‌ترین عبارت برای بخش نشان داده شده با علامت سوال (?) کدام



است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) دیوار بنایی پرکننده - مصالح بنایی محدود
- (۲) دیوار بنایی محدود - مصالح بنایی محدود
- (۳) دیوار بنایی محدود - مصالح بنایی پرکننده
- (۴) دیوار بنایی پرکننده - مصالح بنایی پرکننده

۳۸- کدام عبارت، توصیف دقیق‌تری از سیستم سازه‌ای ساختمان زیر است؟



- (۱) سازه مورب و متقاطع بیرونی
- (۲) سیستم خرپای مسطح
- (۳) لوله دسته شده
- (۴) خرپای فضایی



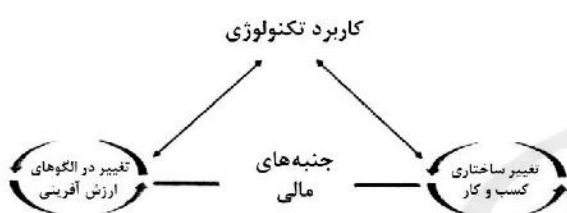


۳۹- ساختمان مقابل نمونه‌ای از کدام انواع بایونیک است؟

- (۱) هندسی
- (۲) اطلاعاتی
- (۳) ساختاری
- (۴) فرایندی

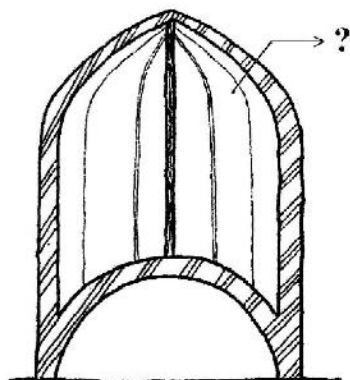
۴۰- تصویر مقابل، نشان‌دهنده کدام مورد است؟

- (۱) ارکان ارتقای تکنولوژی
- (۲) ساختار کسب و کار نوین
- (۳) چارچوب تحول دیجیتال
- (۴) فرایند تقویت مالی در عصر دیجیتال



۴۱- کدام مورد، عبارت مناسب به جای علامت سوال (?) است؟

- (۱) شکرگاه
- (۲) هورنو
- (۳) ایوارگاه
- (۴) خشخاشی



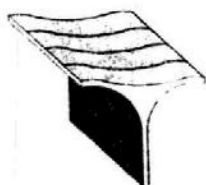
۴۲- در تصویر مقابل، ستون مهره‌ها، شبیه کدام یک از سیستم‌های ساختمانی است؟

- (۱) تنسگریتی
- (۲) کابلی
- (۳) کششی
- (۴) فشاری

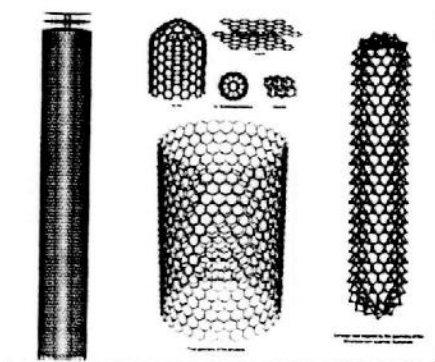


۴۳- تصویر مقابل، کدام یک از انواع سازه‌های پوسته‌ای است؟

- (۱) پوسته هلالی
- (۲) پوسته پروانه‌ای
- (۳) پوسته شبه‌مخروط
- (۴) پوسته سهموی هذلولی

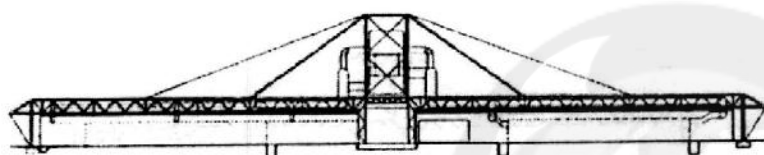


۴۴ - همه موارد در خصوص ساختمان مقابل درست هستند، به جز:

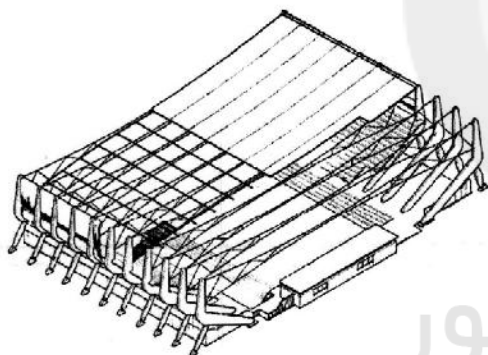


- (۱) ساختمان دارای نمای دو پوسته است.
- (۲) ساختمان دارای سازه بتنی پیش‌ساخته است.
- (۳) این سازه از کاربردهای بیونیک در طراحی ساختمان‌های بلند به‌شمار می‌رود.
- (۴) ایده سازه‌ای با الهام از هندسه لوله مانند مولکول مولیبدنیوم سولفاید شکل گرفته است.

۴۵ - همه موارد در خصوص سازه ساختمان زیر درست هستند، به جز:

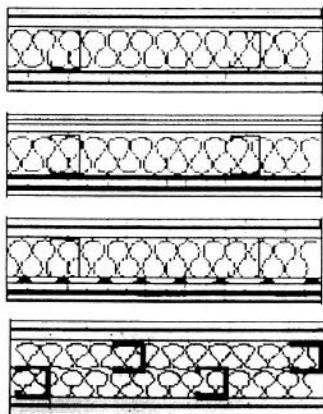


- (۱) سقف خرابایی معلق
  - (۲) سازه خرابای متکی بر کابل
  - (۳) سازه پیش‌ساخته از لوله‌های فولادی
  - (۴) سازه با اتصالات صلب و سقف بتنی
- ۴۶ - در مرکز ورزشی نشان داده شده در تصویر زیر، از کدام روش برای پایداری سقف استفاده شده است؟



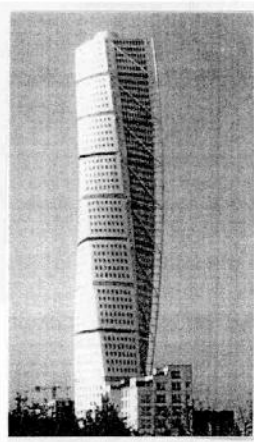
- (۱) کابل با انحنای معکوس
- (۲) سنگین وزن کردن سقف
- (۳) مهاربندی انتهایی
- (۴) پیش‌تنیدگی

۴۷ - تصویر مقابل، مربوط به کدام سیستم است؟



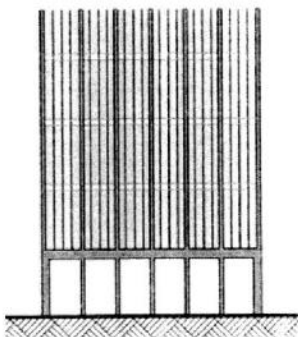
- (۱) ICF
- (۲) LSF
- (۳) ۳D PANEL
- (۴) قاب بتنی پیوسته

۴۸- در سازه مقابل، کدام عنصر وظیفه مقاومت در برابر نیروی باد را بر عهده دارد؟



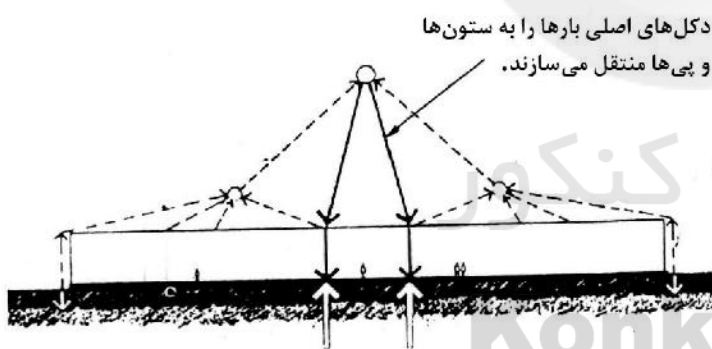
- (۱) خرپای خارجی
- (۲) هسته مرکزی
- (۳) دیوارهای برشی محیطی
- (۴) عناصر تثبیت کننده میان دال طبقات و ستون فقرات خرپا

۴۹- تصویر روبه‌رو، کدام یک از روش‌های ایجاد طبقه نرم است؟



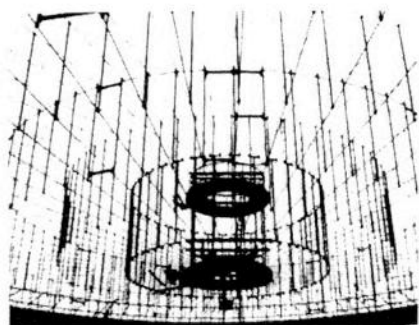
- (۱) شاه تیر انتقالی
- (۲) خرپای انتقالی
- (۳) قاب پرتال
- (۴) تاق انتقالی

۵۰- در سازه زیر، از کدام روش برای مقاومت در برابر نیروی رو به بالای باد استفاده شده است؟



- (۱) آرایش متقارن
- (۲) سنگین نمودن سازه
- (۳) مهارهای ضربدری جانبی
- (۴) تیر اتصال عمودی مهار به زمین

۵۱- کدام مورد، سازه نشان داده شده در تصویر زیر است و حلقه مرکزی آن از کدام نوع می‌باشد؟



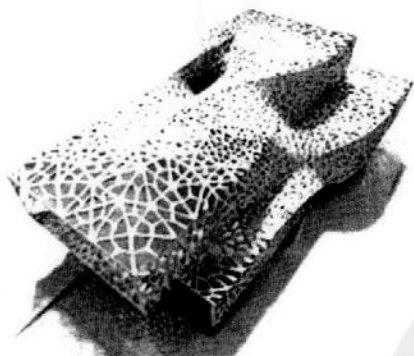
- (۱) کابلی - فشاری
- (۲) کابلی - کششی
- (۳) چرخ دوچرخه‌ای - کششی
- (۴) چرخ دوچرخه‌ای - فشاری

۵۲- تصویر مقابل نشان دهنده کدام مورد است؟



- ۱) شهر الکترونیک
- ۲) شهر هوشمند
- ۳) شهر دینامیک
- ۴) شهر متحرک

۵۳- کدام عبارت، توصیف دقیق تری از فرم مقابل است؟



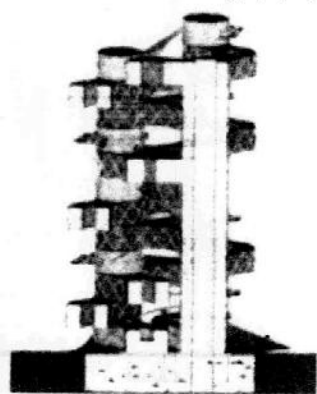
- ۱) ساختار مدولار براساس نرم افزارهای پانورامیک
- ۲) اغتشاش در معماری با طراحی پارامتریک
- ۳) طراحی شهری بیوفیلیک
- ۴) معماری زومورفیک

۵۴- پایداری سازه سقف بنای مقابل، به کدام روش است؟



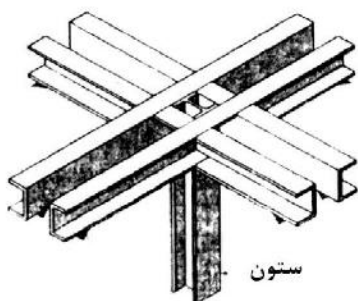
- ۱) سقف کابلی با انحنای مضاعف
- ۲) پوسته بتنی متکی بر کابل
- ۳) غشای متکی بر قوس
- ۴) قوس معلق

۵۵- در یک برج مسکونی با فضاهای باز در طبقات فوقانی، همه مزایای زیر حاصل می شود، به جز:



- ۱) آوردن طبیعت در ارتفاع
- ۲) افزایش ایمنی سازه‌ای ساختمان
- ۳) تأمین فضای گفتگو برای ساکنین در فضای باز
- ۴) ایجاد فضای سبز باز چشم‌گیر با هدف تأمین سرگرمی

۵۶- کدام مورد، جزئیات نشان داده شده در تصویر زیر است؟



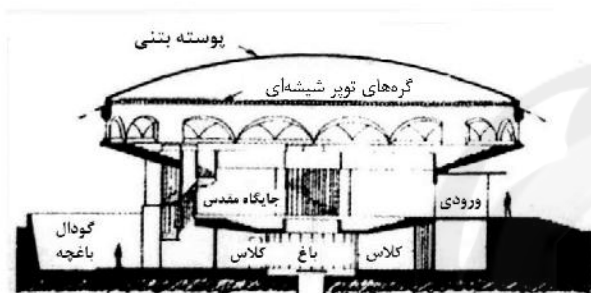
- ۱) سخت کننده برشی
- ۲) اتصال دهنده برشی
- ۳) اتصالات عناصر قاب فضایی دوشاتو
- ۴) سرستون تقویت شده با مقطع صلیبی

۵۷- طراحی نمای ساختمان نشان داده شده در تصویر زیر، با الهام از کدام پدیده طبیعی است؟



- (۱) تار عنکبوت
- (۲) بدنه پلانکتون
- (۳) شاخه درختان
- (۴) نقوش دانه‌های گیاهی

۵۸- در سازه نشان داده شده در تصویر زیر، دلیل افزایش ضخامت گنبد در لبه‌ها کدام است؟



- (۱) تأمین ایستایی جانبی با ایجاد حائل محیطی
- (۲) عملکرد کششی و مقاومت در برابر رانش بیرونی
- (۳) ایجاد سخت‌کننده‌های انتهایی با عملکرد مشابه قوس
- (۴) مطابقت با نمودار گشتاور خمشی و افزایش مقاومت خمشی پوسته

۵۹- پل نشان داده شده در تصویر زیر، از کدام نوع است؟



- (۱) پل قوسی
- (۲) پل مرکب
- (۳) پل معلق
- (۴) پل متکی بر کابل

۶۰- سیستم سازه‌ای سقف ساختمان زیر کدام است؟



- (۱) Space Frames
- (۲) Double Deck
- (۳) Thin Shells
- (۴) Folded Plates

## مدیریت کارگاهی:

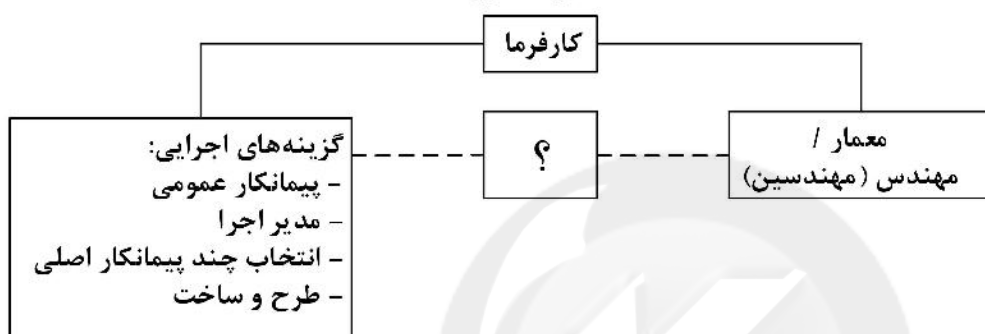
نام/کد فعالیت	۱	۲	۳	۴
A	■			
B		■		
C	■	■		
D			■	■

۶۱- شکل زیر، نشان دهنده کدام مورد است؟

- (۱) نمودار گانت پروژه
- (۲) مسیر بحرانی فعالیت‌ها
- (۳) ساختار شکست کارها
- (۴) برنامه زمان‌بندی طرح

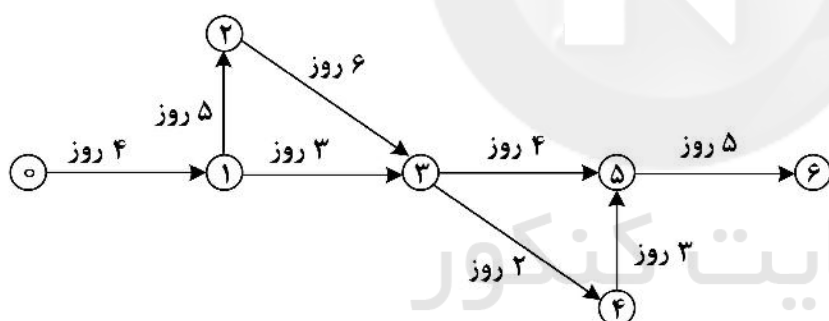
۶۲- در سیستم مدیریت طرح، کدام مورد باید به جای علامت سؤال (?) قرار گیرد؟

مدیریت طرح



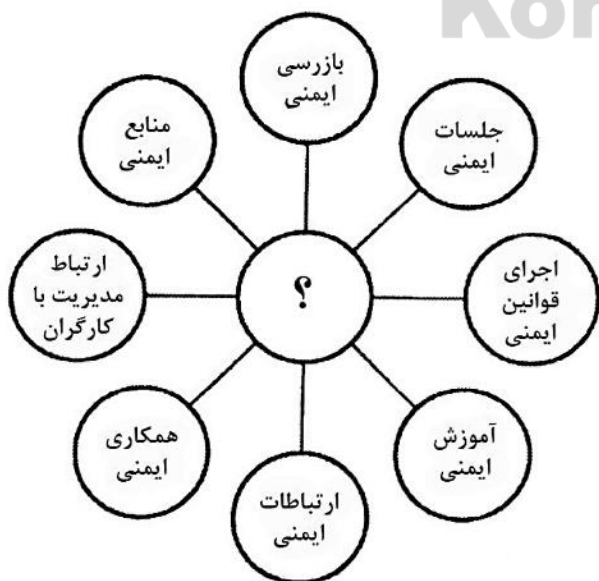
- (۱) مجری پروژه
- (۲) مدیر طرح
- (۳) مهندس مشاور
- (۴) دستگاه نظارت

۶۳- براساس شبکه پروژه که در تصویر زیر نشان داده شده است، مدت زمان تکمیل پروژه چند روز است؟



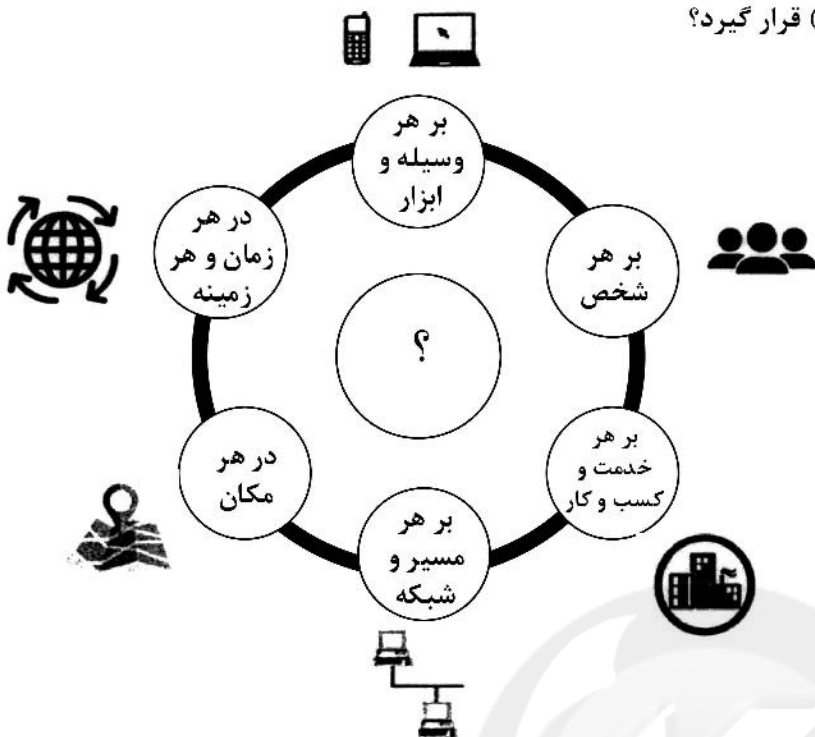
- (۱) ۱۷
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۲
- (۴) ۲۵

۶۴- در نمودار عوامل مؤثر بر موضوع ایمنی در صنعت ساختمان، کدام مورد باید در محل علامت سؤال (?) قرار گیرد؟



- (۱) مدیریت ایمنی
- (۲) فرهنگ ایمنی
- (۳) قوانین ایمنی
- (۴) اقتصاد ایمنی

۶۵- کدام مورد، باید در محل علامت سؤال (?) قرار گیرد؟



(۱) داده‌کاوی

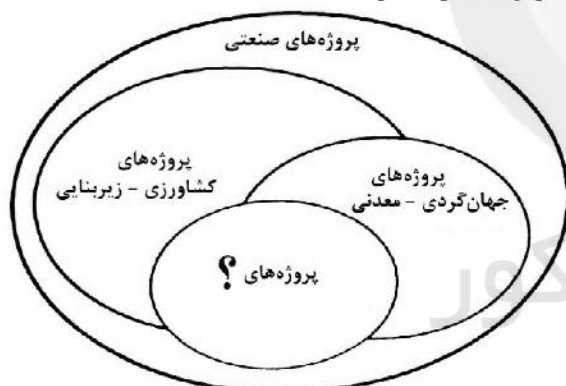
(۲) ابرداده

(۳) اینترنت اشیا

(۴) زنجیره بلوکی

۶۶- براساس تقسیم‌بندی UNIDO رئوس مطالعات پروژه‌های صنعتی مطابق نمودار زیر، مطالعات سایر انواع پروژه‌ها

را پوشش می‌دهد. در نمودار کدام عبارت باید در محل علامت سؤال (?) قرار گیرد؟



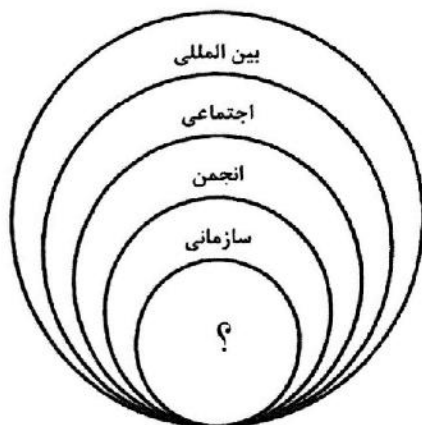
(۱) اقتصاد - بازاریابی

(۲) مسکن - زیست محیطی

(۳) گردشگری - صنعتی

(۴) بهداشت - تجاری

۶۷- در نمودار سطوح اخلاق کسب و کار، کدام عبارت باید در محل علامت سؤال (?) قرار گیرد؟



(۱) شرکتی

(۲) فردی

(۳) کشوری

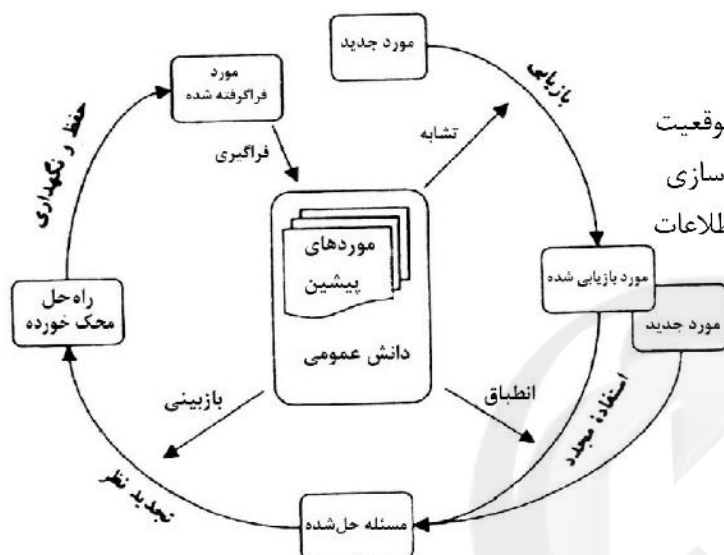
(۴) ملی

۶۸- کارفرما پس از مبادله پیمان تاریخ تحویل کارگاه را که نباید بیشتر از ..... از تاریخ مبادله پیمان باشد به پیمانکار اعلام می‌کند. در صورتی که حداکثر ..... از تاریخ تعیین شده، پیمانکار برای تحویل کارگاه حاضر نشود کارفرما حق ..... را دارد.

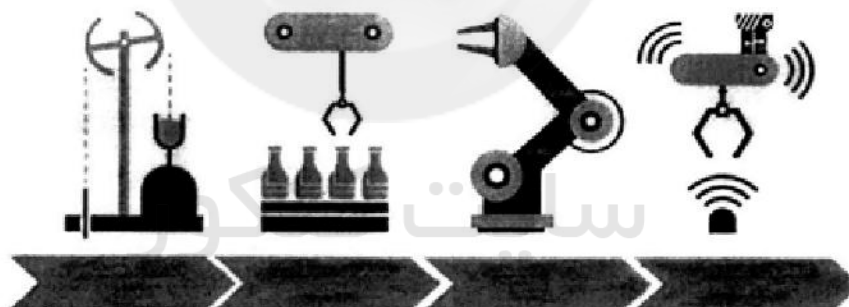
- (۱) ۲۰ روز - ۶۰ روز - فسخ  
 (۲) ۳۰ روز - ۶۰ روز - خاتمه  
 (۳) ۳۰ روز - ۳۰ روز - فسخ  
 (۴) ۲۰ روز - ۳۰ روز - خاتمه

۶۹- شکل زیر نشان‌دهنده کدام مورد است؟

- (۱) مدیریت فناوری اطلاعات به منظور حل مسئله  
 (۲) مدیریت دانش با استفاده از استدلال مبتنی بر موقعیت  
 (۳) مدیریت استفاده از موارد بازیابی شده در مستندسازی  
 (۴) فرایند مهندسی معکوس در پروژه‌های فناوری اطلاعات



۷۰- شکل زیر نشان‌دهنده کدام مورد است؟

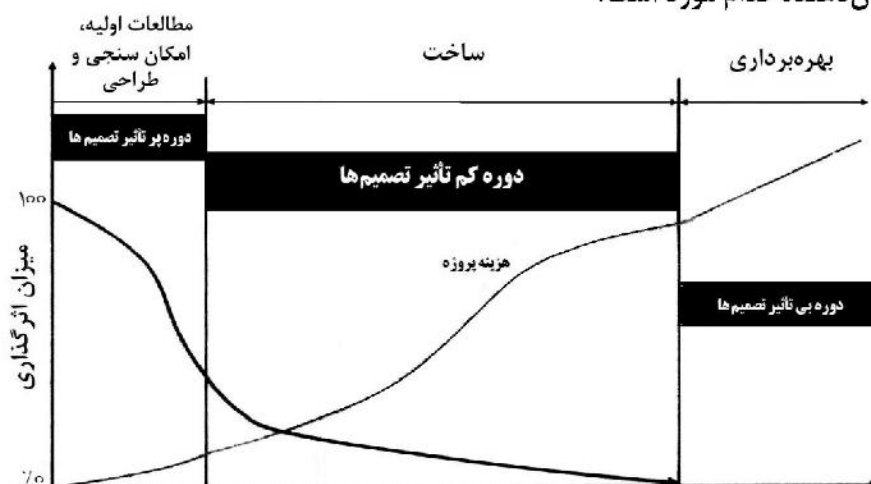


سیستم‌های سایبری فیزیکی کامپیوتر و اتوماسیون تولید اتبوه، خطوط مونتاژ، برق مکانیزه شدن، نیروی بخار، نیروی آب

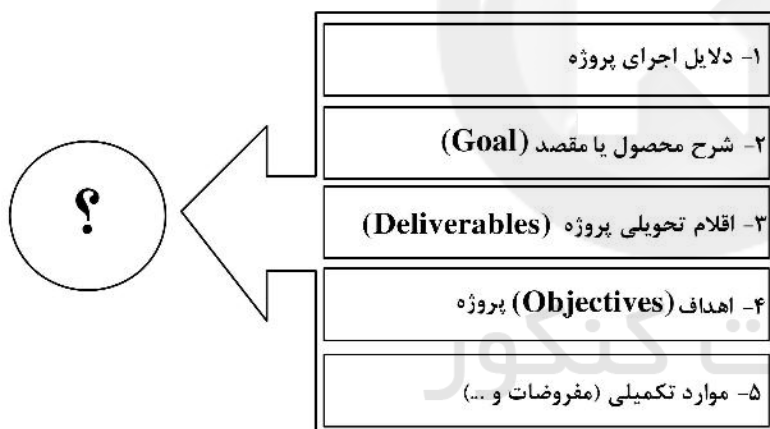
- (۱) چهار انقلاب صنعتی و ویژگی‌های هر یک  
 (۲) اختراعاتی که موجب کاهش زمان اجرای پروژه‌ها شدند.  
 (۳) تحولات اقتصادی که سبب کاهش هزینه اجرای پروژه‌ها شدند.  
 (۴) پیشرفت‌های صنعت حمل‌ونقل و فناوری اطلاعات در قرن ۱۸ و ۱۹



۷۱- نمودار زیر نشان‌دهنده کدام مورد است؟

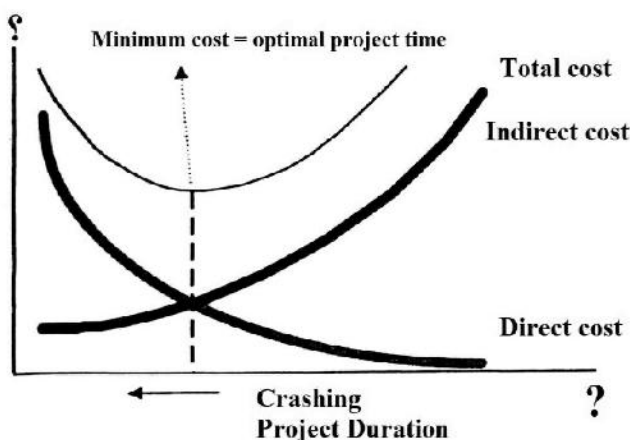


- ۱) اثرگذاری آحاد واحد بها بر روند اجرای پروژه در مراحل گوناگون  
 ۲) میزان تأثیرگذاری تصمیم‌ها بر هزینه پروژه در مراحل مختلف پروژه  
 ۳) تصمیم‌گیری‌های ضروری برای کاهش زمان اجرا و افزایش کیفیت پروژه‌ها  
 ۴) مقایسه دوره‌های مطالعات اولیه، ساخت و بهره‌برداری از نظر مدت زمان انجام هر دوره
- ۷۲- در محل علامت سؤال (?) چه عبارتی باید قرار گیرد؟



- ۱) اقدامات ضروری تحقق طرح  
 ۲) سلسله‌مراتب اجرای طرح  
 ۳) مدیریت یکپارچگی پروژه  
 ۴) بیانیه محدوده پروژه

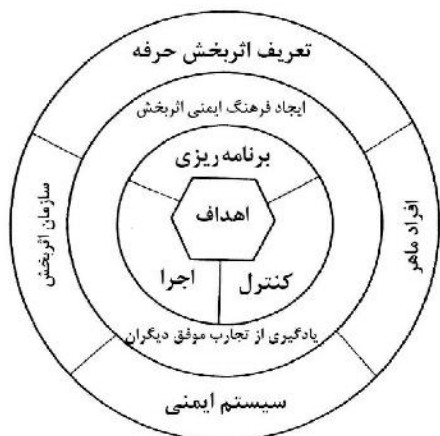
۷۳- در محورهای افقی و عمودی نمودار زیر به ترتیب از راست به چپ باید کدام عبارات قرار گیرند؟



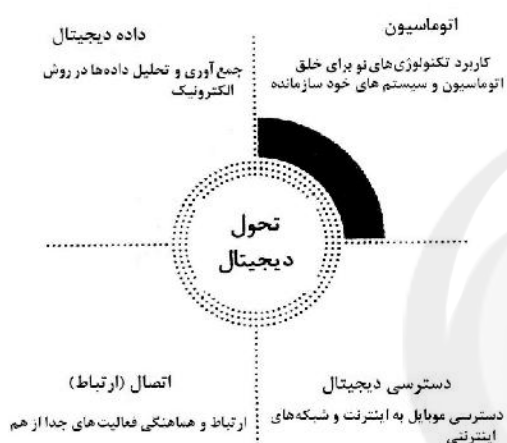
- ۱) Cost و Risk  
 ۲) Cost و Time  
 ۳) Time و Risk  
 ۴) Time و Cost

۷۴- نمودار مقابل نشان‌دهنده کدام مورد است؟

- ۱) چرخه ایمنی
- ۲) برنامه آموزش ایمنی
- ۳) مدل مدیریت ایمنی
- ۴) ساختار سازمانی اداری ایمنی



۷۵- تصویر مقابل نشان‌دهنده کدام مورد است؟



۱) شاخص‌های تحول دیجیتال در صنعت ساختمان

۲) چالش‌های پیش‌روی مدیریت پروژه‌ها با توسعه عصر دیجیتال

۳) دسترسی‌های دیجیتال برای افزایش کیفیت و کاهش زمان پروژه‌های زیرساخت

۴) اتوماسیون و کاربرد رباتیک برای گسترش 3D پرینترها در صنعت ساختمان

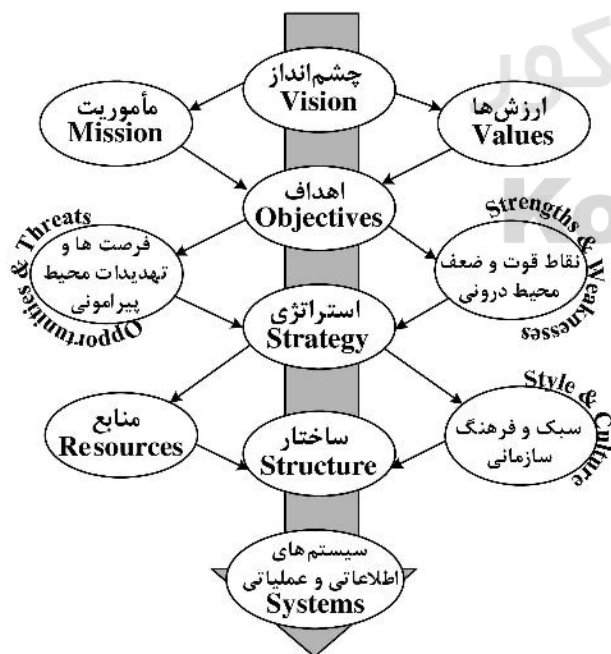
۷۶- شکل مقابل نشان‌دهنده کدام مورد است؟

۱) پیاده‌سازی مدیریت ارزش در پروژه‌های عمرانی

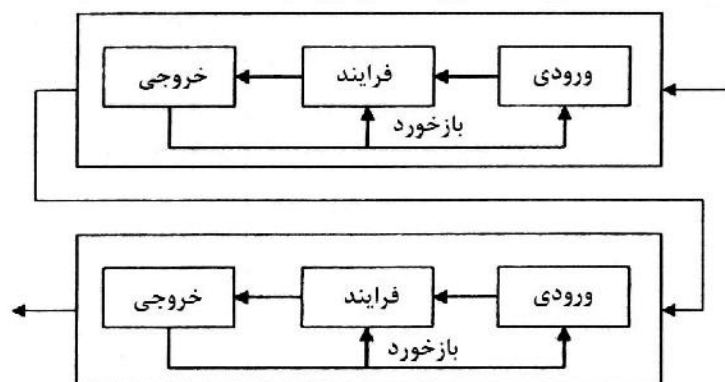
۲) ترسیم مسیر بحرانی در اجرای پروژه‌های زیرساخت

۳) برنامه زمان‌بندی پروژه‌های فناوری اطلاعات

۴) سیستم کلی مدیریت استراتژیک در سازمان

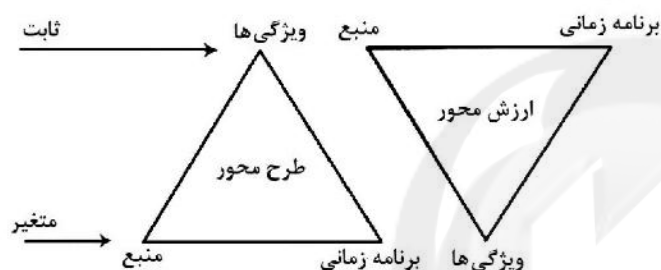


۷۷- از نظر مبانی «نظریه سیستم‌ها» نمودار زیر نشان‌دهنده کدام یک از انواع ورودی‌ها به سیستم‌ها می‌باشد؟



- (۱) تصادفی
- (۲) بازخورد
- (۳) غیرمتصل
- (۴) زنجیره‌ای

۷۸- نمودار زیر نشان‌دهنده آن است که پروژه‌های ..... پروژه‌هایی طرح محور هستند و در مقابل پروژه‌های ..... با یک طول مدت ثابت، ظرفیت ثابت و هزینه ثابت، ارزش محور هستند.



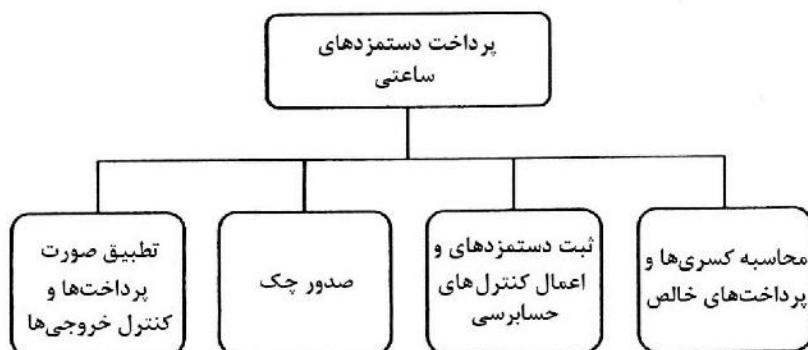
- (۱) چابک - ناب
- (۲) ناب - استراتژیک
- (۳) سنتی - چابک
- (۴) چابک - استراتژیک

۷۹- شکل روبه‌رو نشان‌دهنده کدام مورد است؟

- (۱) جریان منطقی برنامه‌ریزی و کنترل تولید
- (۲) برنامه اجرای پروژه‌های زیرساخت مانند سد و نیازهای آن
- (۳) مقایسه فعالیت‌های برنامه‌ریزی و کنترل پروژه با فعالیت‌های مهندسی ارزش
- (۴) نمودار تصمیم‌گیری در زمینه پروژه‌های نفت و پتروشیمی

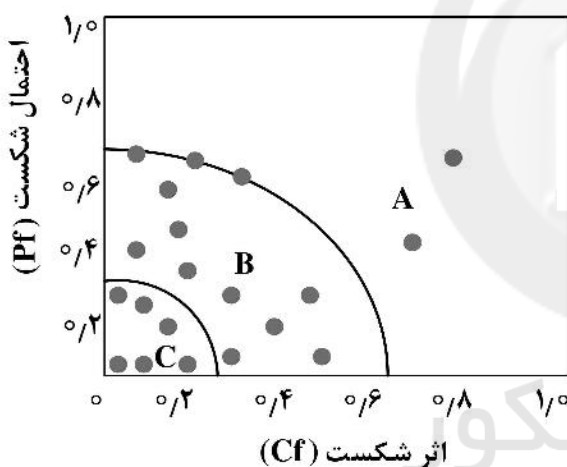


۸۰- شکل زیر نشان‌دهنده کدام مورد است؟



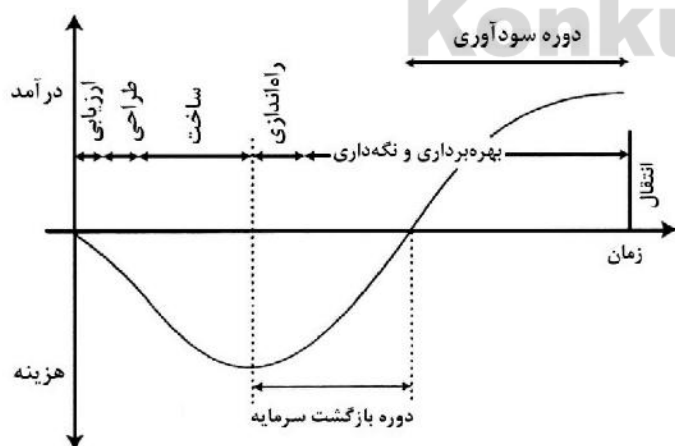
- ۱) ساختار سلسله‌مراتبی خرده سیستم پرداخت دستمزدهای ساعتی
- ۲) مشکلات ناشی از نیروهای پروژه با پرداخت دستمزدهای ساعتی
- ۳) فواید ناشی از به‌کارگیری نیروهای انسانی با پرداخت دستمزدهای ساعتی
- ۴) نمودار فعالیت‌های مالی - اقتصادی پروژه‌های خرده سیستم زیرساخت

۸۱- در نمودار نمایش فناوری‌های با ریسک بالا، متوسط و پایین، به جای حروف A، B و C به ترتیب چه عبارتی باید قرار گیرد؟



- ۱) ریسک بالا، ریسک متوسط و ریسک پایین
- ۲) ریسک پایین، ریسک بالا و ریسک متوسط
- ۳) ریسک متوسط، ریسک بالا و ریسک پایین
- ۴) ریسک پایین، ریسک متوسط و ریسک بالا

۸۲- شکل زیر نشان‌دهنده درآمد - هزینه کدام یک از انواع پروژه‌ها است؟



Turn key (۱)

EC (۲)

EPC (۳)

BOT (۴)

۸۳- نمودار زیر نشان‌دهنده کدام مورد است؟



- (۱) مدل نیازهای مازلو  
 (۲) مدل پنج عاملی پارتو  
 (۳) عوامل مؤثر بر قدرت خرید در پروژه‌های عمرانی  
 (۴) عوامل مؤثر بر اشتغال و قدرت خرید
- ۸۴- شکل زیر نشان‌دهنده «جزئیات فرایند تخصیص ریسک» در کدام روش اجرای پروژه می‌باشد؟



- (۱) امانی  
 (۲) کلیدگردان  
 (۳) طرح و ساخت  
 (۴) بیع متقابل

۸۵- مسئولیت حسن اجرای کارها به‌عهده چه کسی است؟

- (۱) پیمانکار  
 (۲) مجری  
 (۳) مهندس مشاور  
 (۴) مهندس ناظر

مواد و مصالح:

۸۶- کدام ماده در سیمان مقاومت اولیه آن را تأمین می‌کند؟

- (۱) دی‌کلسیم سیلیکات  
 (۲) تری‌کلسیم سیلیکات  
 (۳) تری‌کلسیم آلومینات  
 (۴) تتراکلسیم آلومینافریت

۸۷- در مقایسه انواع فولاد از نظر مقاومت در برابر خوردگی در شرایط آب و هوای معمولی، کدام یک از موارد، به ترتیب

از راست به چپ مقاوم‌ترین مواد را نشان می‌دهد؟

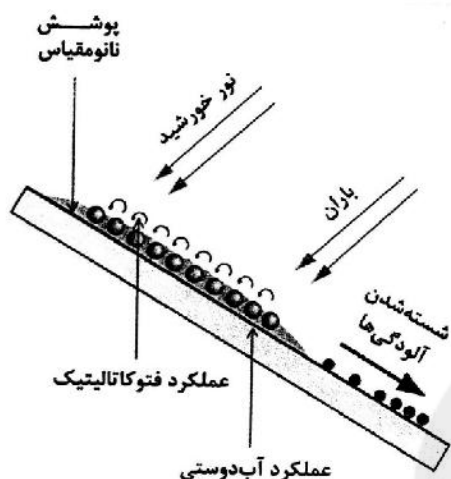
- (۱) فولاد پرمقاومت کم آلیاژ - فولاد با آلیاژ مس - فولاد نرمه  
 (۲) فولاد نرمه - فولاد با آلیاژ مس - فولاد پرمقاومت کم آلیاژ  
 (۳) فولاد با آلیاژ مس - فولاد نرمه - فولاد پرمقاومت کم آلیاژ  
 (۴) فولاد با آلیاژ مس - فولاد پرمقاومت کم آلیاژ - فولاد نرمه

- ۸۸- کدام مورد، در خصوص سنگ‌های موجود در پوسته زمین درست است؟  
 (۱) حدود ۷۵٪ سنگ‌های متشکله پوسته زمین از سنگ‌های رسوبی است.  
 (۲) حدود ۷۵٪ سنگ‌های متشکله پوسته زمین از سنگ‌های دگرگون است.  
 (۳) حدود ۷۵٪ سنگ‌های متشکله پوسته زمین از سنگ‌های رسوبی و دگرگون ناشی از آنها است.  
 (۴) حدود ۷۵٪ سنگ‌های متشکله پوسته زمین از سنگ‌های آذرین و دگرگون ناشی از آنها است.
- ۸۹- کدام یک از ویژگی‌های زیر، در خصوص بتن‌های سبک درست است؟  
 (۱) نارسایی حرارتی کمتر - جذب بهتر صداهای پرسیامد  
 (۲) نارسایی حرارتی بیشتر - جذب کمتر صداهای پرسیامد  
 (۳) نارسایی حرارتی کمتر - جذب کمتر صداهای پرسیامد  
 (۴) نارسایی حرارتی بیشتر - جذب بهتر صداهای پرسیامد
- ۹۰- برای کنترل زمان گرفتن سیمان هنگام آسیاب کردن، کدام ماده را به آن اضافه می‌کنند؟  
 (۱) گچ (۲) آلومینات (۳) سیلیکات (۴) اکسید آهن
- ۹۱- همه موارد از نکات بتن‌ریزی در هوای بارانی هستند، به جز:  
 (۱) شیب‌بندی مختصر انجام شود. (۲) ساخت بتن با اسلامپ کمتر انجام شود.  
 (۳) گرم کردن دانه‌های سنگی قبل از بتن‌ریزی (۴) پوشاندن سطح کار با ورق‌های نایلونی در صورت نیاز
- ۹۲- به منظور تثبیت ابعاد سازه‌های بتنی پس‌تنیده در درازمدت، بهتر است از کدام نوع سیمان استفاده کرد؟  
 (۱) سیمان آهنی (۲) سیمان خودمتراکم  
 (۳) سیمان پرتلند نوع دو (۴) سیمان منبسط‌شونده
- ۹۳- در فناوری نانو سطوح خود تمیزشونده با الهام از کدام پدیده، طراحی و ساخته می‌شوند؟  
 (۱) نیلوفر آبی (۲) فیلوتاکسی (۳) بال سنجاقک (۴) گیاه کاکتوس
- ۹۴- مراقبت از بتن به وسیله گاز دی‌اکسید، موجب کاهش کدام مورد می‌شود؟  
 (۱) تخلخل بتن (۲) کارایی بتن (۳) سختی بتن (۴) جمع‌شدگی بتن
- ۹۵- رفتار برخی مصالح در ابتدا الاستیک است و سپس با افزایش بار وارده یکباره فرو می‌ریزند. کدام مصالح دارای چنین ویژگی است؟  
 (۱) چوب (۲) آلومینیوم (۳) پلاستیک (۴) فولاد کربنی
- ۹۶- در خاک‌های غیرچسبنده، کدام نیرو باعث نگهداری دانه‌ها روی یکدیگر می‌شود؟  
 (۱) برشی (۲) فشاری (۳) جاذبه (۴) اصطکاک
- ۹۷- افزودن الیاف پلی‌پروپیلن تمامی نتایج زیر را در بر دارد، به جز:  
 (۱) کاهش انقباض بتن (۲) افزایش قدرت جذب انرژی بتن  
 (۳) کاهش مقدار نفوذ آب و کربن دی‌اکسید (۴) افزایش مقاومت بتن خشک‌شده در مقابل سایش
- ۹۸- کدام مورد از انواع میلگردهای فولادی از نظر میزان سختی، در گروه میلگردهای نیم‌سخت قرار می‌گیرند؟  
 (۱) ساده - آجدار مرکب (۲) آجدار مرکب - آجدار ماریپیچ  
 (۳) آجدار مرکب - آجدار جناقی (۴) آجدار ماریپیچ - آجدار جناقی

۹۹- کدام مورد، از ویژگی‌های فولاد محسوب نمی‌شود؟

- (۱) قابلیت نورد و برش
- (۲) سختی استاتیکی و دینامیکی
- (۳) عدم تغییر شکل در اثر بارگذاری و توزیع غیریکنواخت تنش‌ها
- (۴) آلیاژی متشکل از آهن و کربن که میزان کربن آن کمتر از ۲ درصد است.

۱۰۰- کدام ترکیب شیمیایی در فناوری نانو می‌تواند بر روی یک سطح شیشه، تأثیر نشان داده شده در تصویر مقابل را برجا بگذارد؟



- (۱) کلسیم آلومینوات
- (۲) دی‌اکسید تیتانیوم
- (۳) اکسید مغناطیسی آهن
- (۴) کربنات پتاسیم

۱۰۱- حداقل ضخامت پوسته از لحاظ اجرایی (با توجه به قطر میلگردهای تقویتی، حداقل پوشش لازم برای میلگردها و قطر بزرگترین دانه‌های سنگی مورد استفاده)، طبق آئین نامه‌ها چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۵ تا ۸
- (۲) ۱۵ تا ۱۸
- (۳) ۱۰ تا ۱۵
- (۴) ۸ تا ۱۰

۱۰۲- کدام دسته‌بندی مصالح، از نظر مقاومت در برابر آتش درست‌تر است؟

- (۱) غیرقابل احتراق - ضد آتش - قابل احتراق
- (۲) غیرقابل آتش - ضد آتش - دیرسوز
- (۳) ضد آتش - دیرسوز - قابل احتراق
- (۴) غیرقابل احتراق - دیرسوز - کندسوز

۱۰۳- عملکرد میراکننده‌های پلاستیکی که معمولاً در ساختمان‌های بلند استفاده می‌شوند، مشابه کدام مورد است؟

- (۱) اتصالات صلب
- (۲) پی‌های لغزنده خاص
- (۳) مستهلک‌کننده‌های دینامیکی
- (۴) فنرهایی که به آهستگی سبب بسته شدن درب می‌شوند.

۱۰۴- در مقایسه سازه‌های فولادی و سازه‌های بتنی همه موارد درست هستند، به جز:

- (۱) سازه بتنی سنگین‌تر بوده و اجزای آن نیاز به تجهیزات بیشتری دارد.
- (۲) سازه فولادی نیاز به حفاظت در برابر حریق دارد.
- (۳) سازه بتنی فضای مفید کمتری ایجاد می‌کند.
- (۴) سازه فولادی اصلاح و تعمیرات پیچیده‌ای دارد.

۱۰۵- همه موارد از انواع نانوشیشه‌ها هستند، به جز:

- (۱) شیشه‌های ضد ضربه
- (۲) شیشه‌های ضد انعکاسی
- (۳) شیشه‌های ضد آفتاب
- (۴) شیشه‌های ضد آتش

۱۰۶- کدام ماده به استفاده از سیمان در مناطق بسیار گرم یا استفاده در بتن‌ریزی‌های حجیم کمک می‌کند؟

- (۱) تری‌کلسیم سیلیکات  
(۲) تتراکلسیم آلومینافریت  
(۳) دی‌کلسیم سیلیکات  
(۴) تری‌کلسیم آلومینات

۱۰۷- افزایش میزان خاک رس در زمین بستر، چه اثری در ساخت‌وساز ساختمان‌ها به‌دنبال دارد؟

- (۱) ایجاد ترک‌های کوچک بسیار در ساختمان  
(۲) فرو رفتن نامتجانس ساختمان در خاک  
(۳) فرو رفتن متجانس ساختمان در خاک  
(۴) ایجاد ترک‌های بزرگ بسیار در ساختمان

۱۰۸- خم‌پذیری ورق‌های شفاف پلی‌کربنات در پوشش‌های معمارانه، چند برابر ضخامت ورق است؟

- (۱) ۱۷۵  
(۲) ۲۵۰  
(۳) ۷۵  
(۴) ۲۵

۱۰۹- همهٔ موارد زیر درست هستند، به‌جز:

- (۱) کاشی پرسلانی می‌تواند نورگذر و نیمه‌مات باشد.  
(۲) کاشی پرسلانی به‌دلیل درجه پخت بالا استحکام خمشی کمتری نسبت به کاشی معمولی دارد.  
(۳) صدمه دیدن لعاب کاشی معمولی باعث از بین رفتن کاشی می‌شود در صورتی که ساب زدن کاشی پرسلانی، کارایی آن را افزایش می‌دهد.  
(۴) لایه شیشه‌ای تنها در سطح انتهایی کاشی معمولی وجود دارد ولی در کاشی پرسلانی لایه شیشه‌ای در تمام ضخامت کاشی وجود دارد.

۱۱۰- افزودن کامکس به بتن موجب کدام عملکرد می‌شود؟

- (۱) افزایش مقاومت فشاری با حفظ کارایی بتن  
(۲) افزایش چسبندگی و انعطاف‌پذیری بتن  
(۳) مقاومت سایشی بالا در برابر کلراید و دی‌اکسید کربن  
(۴) ایجاد سطح صاف در بتن و صرفه‌جویی در هزینه و قالب‌بندی

### سیستم‌های ساختمانی در معماری:

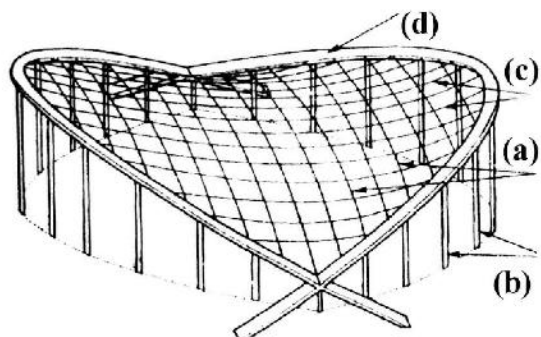
۱۱۱- مقاومت در برابر نیروهای جانبی در سازه زیر به کدام روش صورت می‌گیرد؟

- (۱) ابر قاب  
(۲) لوله خرپایی  
(۳) قاب خمشی به همراه مهاربندی  
(۴) هسته مرکزی و مهاربندی پیرامونی





۱۱۲- در سازه نشان داده شده در تصویر زیر، مقاومت در برابر نیروهای روبه بالای باد توسط کدام عنصر صورت می‌گیرد؟

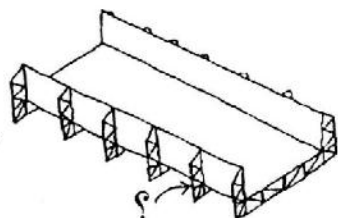


- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)



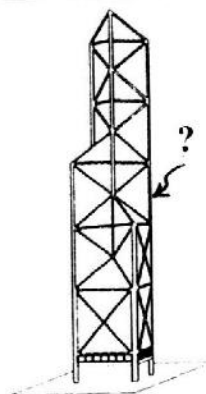
۱۱۳- کدام مورد، سیستم سازه‌ای بنای مقابل است؟

- (۱) غشایی
- (۲) قوسی
- (۳) پوسته‌ای
- (۴) هوای فشرده



۱۱۴- کدام مورد، عملکرد عنصر نشان داده شده در تصویر است؟

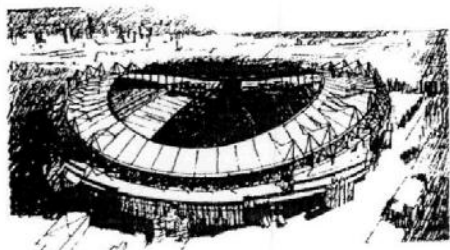
- (۱) افزایش مقاومت پیچشی
- (۲) مهار در برابر نیروهای جانبی
- (۳) سخت‌کنندگی در برابر کماتش
- (۴) افزایش مقاومت در برابر تنش برشی



۱۱۵- در تصویر مقابل عضو نشان داده شده با علامت سؤال (؟) کدام مورد است؟

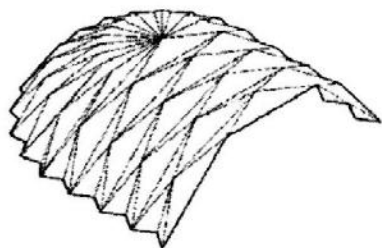
- (۱) Mega Brace
- (۲) space Frame
- (۳) Vertical Frame
- (۴) Mega Column

۱۱۶- در بنای نشان داده شده در تصویر، سیستم سازه‌ای سقف کدام مورد است؟



- (۱) پارچه‌ای
- (۲) متکی بر کابل
- (۳) پوسته فولادی
- (۴) خرابای فضایی

۱۱۷- همه موارد، در خصوص سازه‌های ورق تاشده درست هستند، به جز:



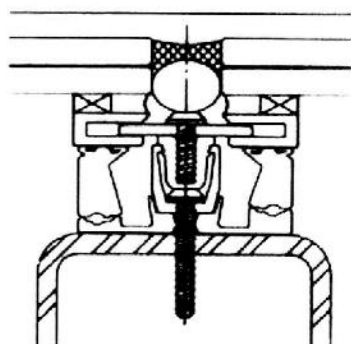
- (۱) زاویه بهینه در این نوع سازه  $60^\circ$  درجه است.
- (۲) با افزایش شیب، تنش‌های خمشی کمتری در صفحات ایجاد می‌شود.
- (۳) اگر نسبت طول به عرض آن کم باشد، از نظر محاسباتی ضخامت کمی برای ورق تاشو لازم است.
- (۴) اگر خیز آن را با ثابت نگاه‌داشتن زاویه بین صفحات افزایش دهیم، بازدهی سازه‌ای افزایش می‌یابد.

۱۱۸- کدام مورد در خصوص اعضای صفر نیرویی در خرپاها درست است؟

- (۱) وجود اعضای صفر نیرویی در هر خرپایی قطعی و اجتناب‌ناپذیر است.
  - (۲) برای کاهش هزینه ساخت خرپا می‌توان اعضای صفر نیرویی را حذف کرد.
  - (۳) وجود اعضای صفر نیرویی در خرپاها برای پایداری خرپا همیشه ضروری است.
  - (۴) با تغییر شرایط بارگذاری خرپا، اعضای صفر نیرویی ممکن است بارهایی را تحمل کنند.
- ۱۱۹- در ساختمان‌های فولادی نورد گرم، برای جلوگیری از خوردگی قطعات فولادی حداقل ضخامت اجزایی که در فضای خارج و در معرض عوامل جوی یا اثرات خوردنده قرار دارند، چند میلی‌متر و در محیط‌های خشک به دور از خوردگی چند میلی‌متر است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) ۵ - ۶      (۲) ۴ - ۸      (۳) ۵ - ۱۰      (۴) ۱۰ - ۱۲

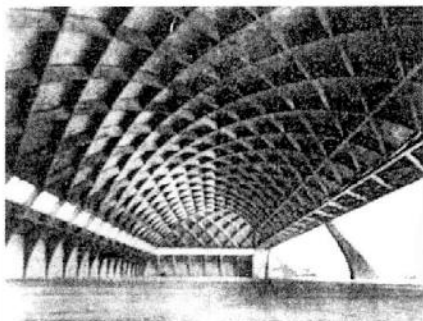
۱۲۰- در تصویر زیر کدام یک از انواع اتصالات لازم برای نصب پوشش در سازه‌های فضاکار نشان داده شده است؟



- (۱) سیستم ای. اف. پی
- (۲) سیستم سی. سی. جی
- (۳) سیستم ال. اس. جی
- (۴) سیستم ای. اس. جی

سایت کنکور

۱۲۱- نقش اصلی تیرهای بتنی متقاطع زیر سقف، در ساختمان زیر کدام است؟

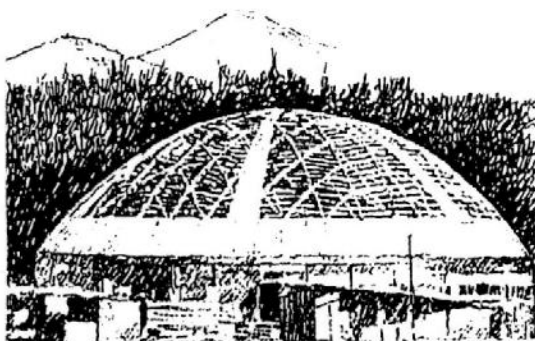


- (۱) تقویت نیروهای افقی در تکیه‌گاه
- (۲) مقاومت در برابر نیروهای جانبی باد و زلزله
- (۳) حذف ستون و افزایش طول دهانه بدون مانع
- (۴) تقویت سازه پوسته‌ای و ایجاد یکپارچگی

۱۲۲- همه موارد در خصوص کمانش ستون‌ها درست هستند، به جز:

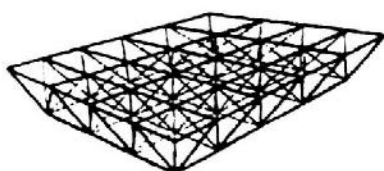
- (۱) فرم ستون در بار کمانش آن مؤثر است.
- (۲) بار کمانش به نوع اتصالات دو انتهای آن وابسته است.
- (۳) افزایش ممان اینرسی موجب کاهش بار کمانشی است.
- (۴) افزایش طول ستون موجب کاهش بار کمانشی می‌شود.

۱۲۳- در سازه نشان داده شده در تصویر، کدام مورد درست است؟



- (۱) این گنبد بزرگترین گنبد فولادی دنیا به شمار می‌رود.
- (۲) حلقه کششی پیرامونی از جنس بتن مسلح می‌باشد.
- (۳) نحوه ساخت این گنبد کاملاً مشابه فرم‌های لاملای حقیقی است.
- (۴) این سیستم به سبب وجود اتصالات فولادی در نحوه توزیع تنش دارای رفتاری مشابه گنبد ژئودزیک می‌باشد.

۱۲۴- در سازه‌های نشان داده شده در تصاویر «الف» و «ب» کدام مورد درست است؟



(الف)



(ب)

- (۱) سازه الف و ب هر دو در دو جهت قابلیت تحمل نیرو دارند.
  - (۲) سازه الف و ب هر دو در یک جهت قابلیت تحمل نیرو دارند.
  - (۳) سازه الف در یک جهت قابلیت تحمل نیرو دارد - سازه ب در دو جهت قابلیت تحمل نیرو دارد.
  - (۴) سازه الف در دو جهت قابلیت تحمل نیرو دارد - سازه ب در یک جهت قابلیت تحمل نیرو دارد.
- ۱۲۵- در کدام نوع سازه هدف استفاده مؤثرتر از مصالح (به گونه‌ای که با کمترین مصالح بیشترین تأثیر سازه‌ای حاصل شود)، تأمین می‌شود؟

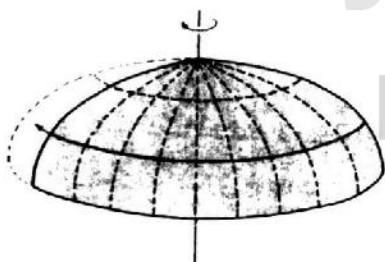
(۲) خرپا

(۱) قوسی

(۴) پوسته

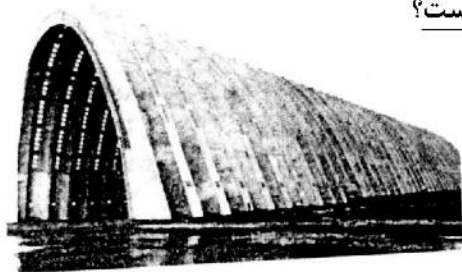
(۳) غشایی

۱۲۶- در خصوص سازه پوسته‌ای نشان داده شده در تصویر، کدام مورد درست است؟



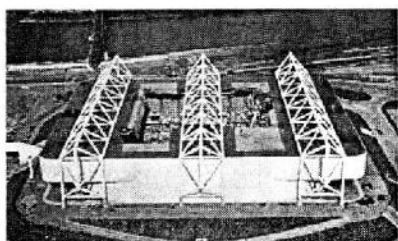
- (۱) کارایی این گنبد به اندازه گنبد کروی نیست.
- (۲) با افزایش انحنا در آن قابلیت کمزش کاهش می‌یابد.
- (۳) مقاومت آن نسبت به سطوح قابل گسترش کمتر است.
- (۴) کارایی این سازه بیش از آنکه وابسته مقدار مصالح مصرفی آن باشد، به دلیل فرم مناسب آن است.

۱۲۷- در سازه نشان داده شده در تصویر زیر، کدام عبارت درست نیست؟



- (۱) تنش‌های ایجاد شده توسط پی ساختمان مهار شده بدون آنکه تنش کششی اساسی در تاق‌ها ایجاد کند.
- (۲) دو قوس انتهایی هنگامی که پیوسته تحت فشار قرار دارد، به سمت داخل دچار رانش می‌شوند.
- (۳) منحنی قوس‌ها براساس خطوط فشار ایجادشده بار مرده شکل گرفته‌اند.
- (۴) مقاطع تاشده نیاز به استفاده از میلگردها در بتن مسلح را کاهش داده‌اند.

۱۲۸- سیستم سازه‌ای ساختمان مقابل، کدام مورد است؟

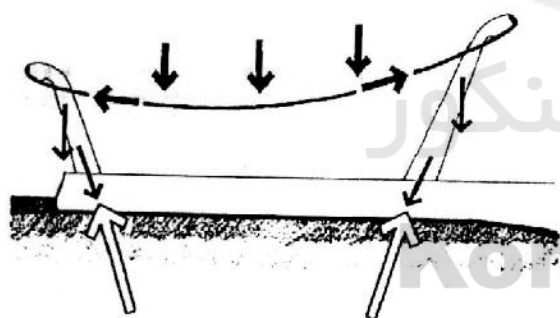


- (۱) خرابای سه‌بعدی
- (۲) خرابای ویرندیل
- (۳) قاب صلب و مهاربندی خرابایی
- (۴) قاب خرابایی با اتصالات ساده

۱۲۹- کدام یک از موارد، ترتیب میراکنندگی سازه‌ها از بیشترین به کمترین را به‌درستی از راست به چپ نشان می‌دهد؟

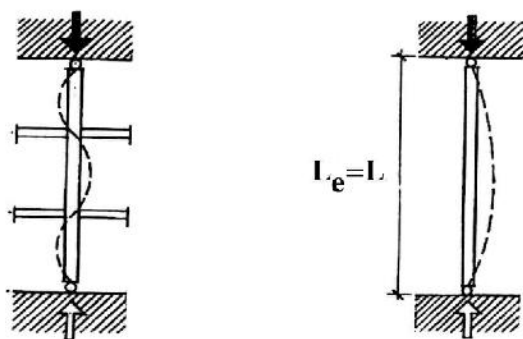
- (۱) سازه بتن مسلح - سازه فولادی - سازه چوبی
- (۲) سازه چوبی - سازه فولادی - سازه بتن مسلح
- (۳) سازه چوبی - سازه بتن مسلح - سازه فولادی
- (۴) سازه فولادی - سازه بتن مسلح - سازه چوبی

۱۳۰- در سازه نشان داده شده در تصویر زیر، مقاومت در برابر نیروهای رو به بالا به چه طریقی تأمین شده است؟



- (۱) مهار به پی بتنی
- (۲) اتصالات صلب
- (۳) سنگین‌وزن کردن سازه
- (۴) منحرف کردن پایه‌ها به سمت بیرون

۱۳۱- اگر بار بحرانی کمانشی ستون سمت راست  $P$  باشد، بار بحرانی ستون سمت چپ چه مقدار است؟

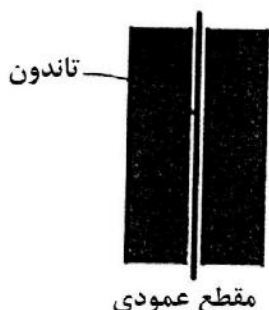


- (۱)  $16P$
- (۲)  $9P$
- (۳)  $3P$
- (۴)  $2P$

۱۳۲- کدام مورد، از محدودیت‌های سیستم پنل سه‌بعدی محسوب نمی‌شود؟

- (۱) وجود پل حرارتی
- (۲) خطر جذب آب و یخبندان لایه خارجی
- (۳) عملکرد ضعیف در محیط‌های مهاجم و خورنده
- (۴) وزن بسیار زیاد سازه

۱۳۳- جزئیات نشان داده شده در تصویر، کدام روش مقاوم‌سازی دیوارهای مصالح بنایی را نشان می‌دهد؟



- (۱) دیوار برشی غیرمسلح پس‌کشیده
- (۲) تکیه‌گاه از نوع تیرک برای دیوار غیرمسلح
- (۳) روکش بتنی بر روی دیوار برشی از جنس مصالح بنایی
- (۴) شبکه فولادی یا فیبر کامپوزیت به‌عنوان روکش دیوار برشی مصالح بنایی

۱۳۴- حداکثر ارتفاع مجاز از تراز پایه برای اجرای ساختمان با سیستم سازه‌ای قاب‌های سرد نوردشده (LSF) و حداکثر

دهانه در این سیستم چقدر است؟

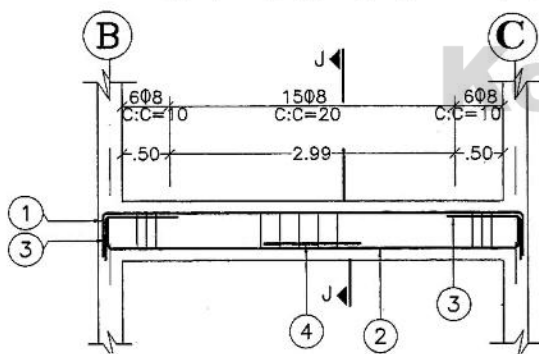
- (۱) ارتفاع ۱۸ متر و دهانه ۵ متر
- (۲) ارتفاع ۷٫۲ متر و دهانه ۵ متر
- (۳) ارتفاع ۱۸ متر و دهانه ۳٫۶ متر
- (۴) ارتفاع ۷٫۲ متر و دهانه ۳٫۶ متر

۱۳۵- در مورد پایداری سازه‌ای و سازه‌های فولادی کدام عبارت درست نیست؟

- (۱) پدیده لایه‌لایه شدن ناشی از جوش‌دادن مقاطع ضخیم فولادی است.
- (۲) ظرفیت جریان پلاستیک از خصوصیات اصلی فولادهای سازه‌ای است.
- (۳) به‌علت مسیر توزیع تنش، موارد گسیختگی در اعضا بیشتر از اتصالات است.
- (۴) نامعین‌بودن سازه فولادی به معنی ناپایدار بودن سازه نیست.

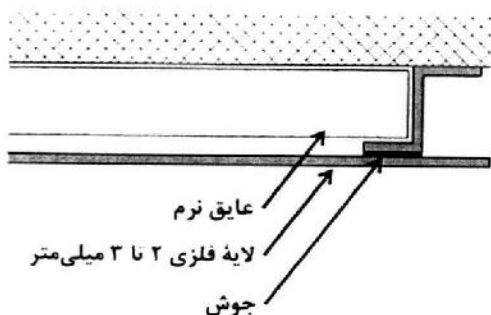
طراحی فنی و اجزاء ساختمان:

۱۳۶- دلایل استفاده از آرماتورهای تقویتی در قسمت بالا و میانه تیر، در قسمت پایین تیر زیر کدام مورد است؟



- (۱) آرماتورهای فوقانی برای مقابله با تنش فشاری و آرماتورهای تحتانی برای مقابله با گشتاور مثبت است.
- (۲) تقویتی‌های فوقانی برای مقابله با گشتاور منفی و تقویتی‌های تحتانی برای مقابله با گشتاور مثبت است.
- (۳) آرماتورهای تقویتی بالا برای مقابله با گشتاور منفی و آرماتورهای تحتانی تقویتی برای مقابله با برش است.
- (۴) همه آرماتورهای فوقانی و تحتانی برای مقابله با نیروی‌های کششی استفاده می‌شود.

۱۳۷- تصویر زیر جزئیات کدام یک از انواع پانل‌های مرکب فلزی نماسازی را نشان می‌دهد؟

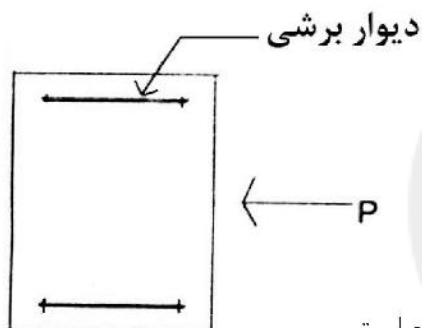


- (۱) ورقه‌های مسطح نورد شده
- (۲) پانل‌های قوطی
- (۳) پانل‌های مورق
- (۴) پانل‌های مشبک

۱۳۸- کدام مورد به ترتیب جهت نیروی عکس‌العمل رانشی در قسمت پی گنبد‌های ژئودزیک نیم کره و ربع دایره است؟

- (۱) بیرونی - داخلی
- (۲) داخلی - بیرونی
- (۳) بیرونی - بیرونی
- (۴) داخلی - داخلی

۱۳۹- شکل زیر نشان‌دهنده سقف با سیستم دیافراگمی صلب است. در خصوص این سیستم دیافراگمی همه موارد درست هستند، به جز:



(۱) دارای مقاومت پیچشی است.

(۲) نیازمند تقویت برشی در تمام جهات است.

(۳) از متداول‌ترین سیستم‌های اجرای سقف به این روش دال‌های بتن مسلح است.

(۴) در این روش سیستم اجرای سقف می‌تواند سقف فولادی با یک لایه بتن و تیرهای پیش‌ساخته بتنی مقاوم در برابر برش باشد.

۱۴۰- ریختن بتن باید به صورت ..... باشد و اگر ارتفاع سقوط بتن بین ۱/۵ تا ۱۰ متر باشد می‌توان از ..... استفاده کرد.

(۱) قائم - ناو

(۲) مورب - ناو

(۳) مورب - منشورهای متصل به هم

(۴) قائم - منشورهای متصل به هم

۱۴۱- در نمودار تنش کرنش زیر، کدام یک به ترتیب نشان‌گر فولاد پرمقاومت کم آلیاژ، فولاد نرمه و فولاد پرمقاومت کم

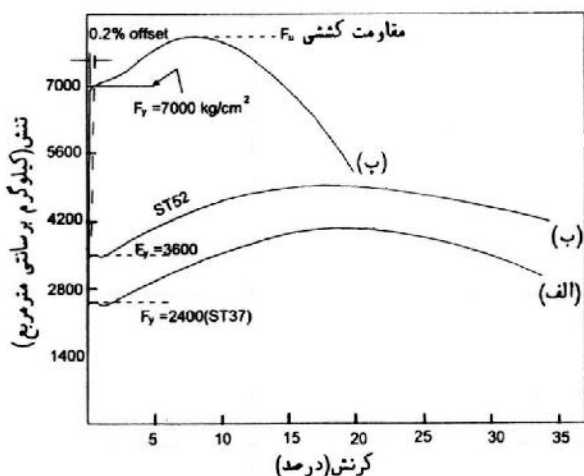
آلیاژ با اصلاح گرم می‌باشد؟

(۱) ب، الف، پ

(۲) الف، ب، پ

(۳) پ، الف، ب

(۴) ب، پ، الف



۱۴۲- کدام مورد از انواع پوشانه‌های شفاف سازه‌های فضاکار محسوب نمی‌شود؟

(۱) شیشه

(۲) آکرلیک

(۳) پلی‌کربنات

(۴) بافته پلی‌استر و روکش PVDF

۱۴۳- حداقل زمان لازم برای مراقبت و عمل‌آوری دال‌های بتنی (چنانچه متوسط دمای روزانه بالاتر از ۵ درجه سانتی‌گراد باشد)، معادل زمان مورد نیاز برای کسب «چند درصد از مقاومت فشاری یا مقاومت خمشی خواسته شده» می‌باشد؟

(۱) ۶۰٪

(۲) ۷۰٪

(۳) ۸۰٪

(۴) ۵۰٪

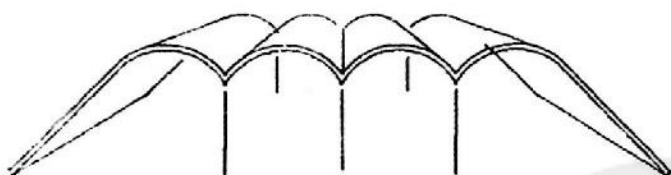
۱۴۴- همهٔ موارد، از دلایل غیربهبینه بودن سازه پوسته‌ای نشان داده شده هستند، به جز:

(۱) فقدان سخت کننده

(۲) ضخامت یکسان پوسته

(۳) انحنای کم و اتصال ضعیف منحنی‌ها

(۴) محل قرارگیری تکیه‌گاه



۱۴۵- در عملیات جوش کاری تمامی موارد درست هستند، به جز:

(۱) ورق ضخیم‌تر حرارت را در جهت‌های قائم و افقی مستهلک می‌کند.

(۲) در ورق‌های نازک انتقال حرارت فقط در جهت افقی صورت می‌گیرد.

(۳) هر چه ورق ضخیم‌تر باشد حرارت سریع‌تر از ناحیه جوشکاری منتقل می‌شود.

(۴) در طول لبه قطعه‌ای به ضخامت بیشتر از ۶ میلی‌متر، اندازه مجاز جوش می‌تواند مساوی ضخامت قطعه یا بیشتر باشد.

۱۴۶- در بتنی که در معرض هوا و شرایط نامساعد محیطی قرار می‌گیرد، حداقل ضخامت پوشش بیرونی برای میلگردهای نمره ۶ تا ۱۸ چند میلی‌متر است؟

(۱) ۵۱

(۲) ۲۵

(۳) ۳۸

(۴) ۱۹

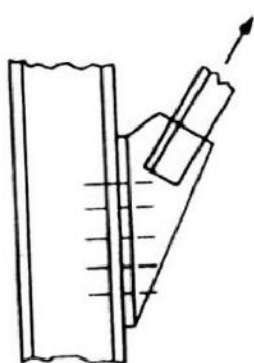
۱۴۷- تصویر نشان داده شده، کدام یک از انواع اتصالات را نشان می‌دهد؟

(۱) کششی

(۲) روی هم

(۳) برشی برون محور

(۴) ترکیبی برشی و کششی



۱۴۸- رفتار خمیری به معنای عدم تناسب میان ..... و ..... می‌باشد.

(۱) کرنش - تنش

(۲) اتصالات - طول اعضای سازه‌ای

(۳) ظرفیت سازه‌ای - اندازه اعضای سازه

(۴) مقاومت جانبی - جنس اعضای سازه‌ای

۱۴۹- تمام موارد در توصیف سیستم اتصالی هارلی (Harley) در شبکه‌های فضایی درست هستند، به جز:

(۱) در دسته اتصالات با گره قرار می‌گیرد.

(۲) اعضای مهارتی جان مقاطع لوله‌ای مدور هستند.

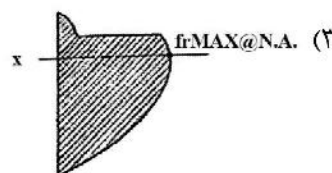
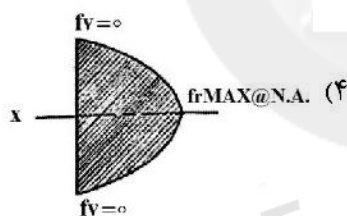
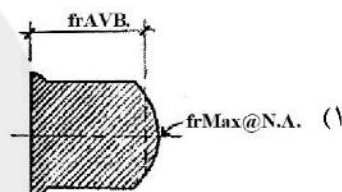
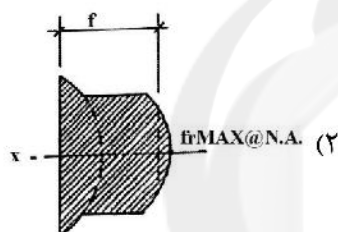
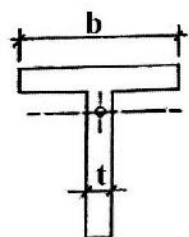
(۳) عدم رفتار اعضا به صورت محوری و تولید ممان خمشی

(۴) اعضای اصلی از فولاد نورد سرد و به شکل ممتد ساخته می‌شود.

۱۵۰- کدام عبارت در مورد تیر و قوس درست است؟

- (۱) همواره لنگر خمشی در تیر کمتر از قوس است.
- (۲) همواره نیروی برشی در تیر کمتر از قوس است.
- (۳) نیروی محوری در قوس کمتر از تیر است.
- (۴) لنگر خمشی در تیر بیشتر از قوس و نیروی محوری در قوس بیشتر از تیر است.

۱۵۱- کدام یک نشان دهنده تغییرات تنشی در تیر زیر است؟

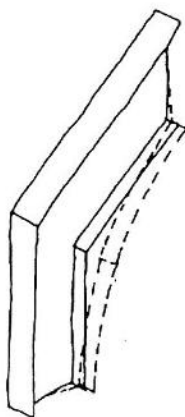


۱۵۲- کدام ماده، به منظور جلوگیری از یخ زدن بتن استفاده می شود؟

- (۱) روان کننده
- (۲) کندگیرکننده
- (۳) تندگیرکننده
- (۴) مواد حباب ساز

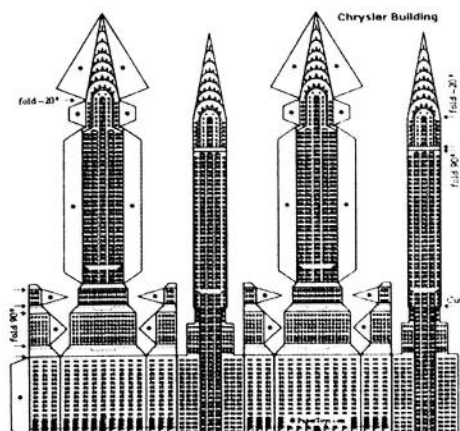
۱۵۳- تصویر روبه رو، نشان دهنده کدام مکانیسم است؟

- (۱) کمانش پیچشی
- (۲) کمانش جانبی
- (۳) کمانش برشی موضعی
- (۴) کمانش فشاری موضعی





۱۵۴- در سازه نشان داده شده در تصویر زیر، مقاومت در برابر نیروهای جانبی به کدام روش صورت می‌گیرد؟

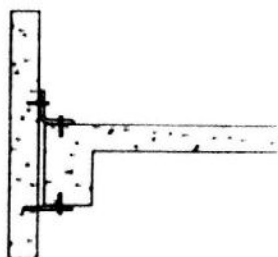


- (۱) لوله در لوله
- (۲) لوله دسته‌بندی شده
- (۳) قاب خمشی و دیواره برشی
- (۴) هسته مرکزی و قاب خمشی

۱۵۵- اگر شیب کابل از حالت عمودی به افقی نزدیک شود، ..... از ..... به ..... خواهد رسید.

- (۱) مؤلفه افقی نیروی عکس‌العمل - بی‌نهایت - صفر
- (۲) مؤلفه افقی نیروی عکس‌العمل - صفر - بی‌نهایت
- (۳) مؤلفه عمودی عکس‌العمل - صفر - بی‌نهایت
- (۴) مؤلفه عمودی عکس‌العمل - بی‌نهایت - صفر

۱۵۶- در جزئیات نشان داده شده از پانل پشت بغل جدا شده، راه‌حل ارائه شده برای ایجاد طبقه نرم کدام مورد است؟



- (۱) انقطاع ستون
- (۲) ستون ضعیف - تیر قوی
- (۳) طبقات بالایی صلب ناشی از دیواره‌های توپر
- (۴) ستون بلندتر یک طبقه نسبت به سایر طبقات

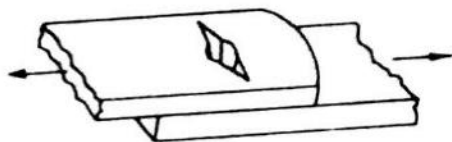
۱۵۷- کدام یک از روش‌های محافظت در برابر خوردگی فولاد منجر به ایجاد پوشش‌های با مقاومت شیمیایی بالا می‌شود؟

- (۱) رنگ آمیزی
- (۲) پوشش‌های فلزی
- (۳) پوشش‌های پلاستیک
- (۴) پوشش‌های قیری

۱۵۸- کدام یک از موارد، مطمئن‌ترین مصالح برای ساخت دیوار برشی در ساختمان‌های متوسط تا سنگین است؟

- (۱) فولاد
- (۲) چوب
- (۳) بتن مسلح
- (۴) مصالح بنایی مسلح

۱۵۹- تصویر زیر کدام یک از انواع مکانیسم‌های خرابی پیچ را نشان می‌دهد؟



- (۱) لهیدگی
- (۲) گسیختگی خمشی
- (۳) گسیختگی برشی
- (۴) گسیختگی کششی

۱۶۰- به منظور افزایش مقاومت سایشی و سختی غشا کدام مورد به کار می‌رود؟

- (۱) نانو ذرات دوده
- (۲) نانو رشته‌های کربنی
- (۳) نانو ذرات نقره
- (۴) نانو سیلیس

تنظیم شرایط محیطی و تأسیسات ساختمان:

- ۱۶۱- کدام محدوده آسایش حرارتی، برای داشتن صرفه‌جویی انرژی توصیه می‌شود؟  
 (۱) بدون توجه به فصل  
 (۲) شرایط زمستانی  
 (۳) شرایط تابستانی  
 (۴) شرایط تابستانی و زمستانی
- ۱۶۲- افزایش رطوبت نسبی چه اثری بر دمای محدوده آسایش حرارتی داشته و علت آن کدام مورد است؟  
 (۱) کاهش، افزایش رطوبت نسبی اتلاف حرارتی بدن از طریق تعرق را کاهش می‌دهد.  
 (۲) افزایش، افزایش رطوبت نسبی اتلاف حرارتی بدن از طریق تعرق را کاهش می‌دهد.  
 (۳) کاهش، دما و رطوبت نسبی رابطه معکوس با یکدیگر دارند.  
 (۴) اثری بر دمای محدوده آسایش حرارتی ندارد.
- ۱۶۳- در کدام حالت، پل حرارتی وجود خواهد داشت؟  
 (۱) اتصال دو دیوار عایق شده از داخل  
 (۲) اتصال دو دیوار عایق شده از خارج  
 (۳) عدم اتصال لایه‌های عایق حرارتی  
 (۴) اتصال عایق حرارتی دیوار به چهارچوب عایق پنجره
- ۱۶۴- به‌طور کلی بیشترین تشعشعات مجموع را کدام سطوح دریافت می‌کند؟  
 (۱) عمودی  
 (۲) افقی  
 (۳) مورب  
 (۴) ناصاف
- ۱۶۵- چه رابطه‌ای بین ضریب انتقال حرارت یک لایه هوای ده سانتی‌متری و یک لایه هوای یک سانتی‌متری وجود دارد؟  
 (۱) ضریب انتقال حرارت لایه هوای ده سانتی‌متری کمتر از ده برابر لایه هوای یک سانتی‌متری است.  
 (۲) ضریب انتقال حرارت لایه هوای ده سانتی‌متری بیشتر از ده برابر لایه هوای یک سانتی‌متری است.  
 (۳) ضریب انتقال حرارت لایه هوای ده سانتی‌متری، ده برابر ضریب انتقال حرارت لایه هوای یک سانتی‌متری است.  
 (۴) ضریب انتقال حرارت لایه هوای یک سانتی‌متری، ده برابر ضریب انتقال حرارت لایه هوای ده سانتی‌متری است.
- ۱۶۶- کدام گیاه، برای جلوگیری از باد مناسب است؟  
 (۱) گیاه رونده  
 (۲) پهن برگ‌ها  
 (۳) درختچه  
 (۴) سوزنی‌برگ‌ها
- ۱۶۷- به منظور بازدهی بیشتر پانل‌های خورشیدی، کدام راه‌حل مؤثرتر است؟  
 (۱) قرار گرفتن پانل‌ها در مجاورت یکدیگر در امتداد طولی  
 (۲) قرار گرفتن پانل‌ها در مجاورت یکدیگر در امتداد عرضی  
 (۳) استفاده از شیشه‌های کامپوزیت چند لایه با ترکیبات سیلیس و منیزیت  
 (۴) عاری بودن از آلودگی و غبار در صورت استفاده از نانو پوشش‌ها بر روی ساختار پانل‌ها
- ۱۶۸- به‌طور معمول سرعت باد در کدام مناطق بیشترین است؟  
 (۱) ساحلی  
 (۲) جنگلی  
 (۳) روستایی  
 (۴) متراکم شهری
- ۱۶۹- حداکثر نوفه زمینه مجاز در فضاهای شهری جهت داشتن یک زندگی سالم، چند دسی‌بل است؟  
 (۱) ۳۵  
 (۲) ۴۵  
 (۳) ۵۵  
 (۴) ۷۵
- ۱۷۰- کدام عوامل مهم اقلیمی با یکدیگر در شرایط راحتی حرارتی یک محیط، نقش اساسی دارند؟  
 (۱) دمای هوا، رطوبت نسبی، شدت تابش، زاویه انحراف  
 (۲) دمای هوا، رطوبت هوا، عرض جغرافیایی مکان، زاویه تابش خورشید  
 (۳) دمای هوا، سرعت جریان هوا، طول جغرافیایی مکان، زاویه تابش خورشید  
 (۴) دمای هوا، سرعت جریان هوا، رطوبت هوا، متوسط دمای تشعشعی سطوح دربرگیرنده

- ۱۷۱- کدام مورد، بهترین جهت‌گیری برای سایه‌انداز ثابت از نوع مخلوط با پره‌های مورب است؟  
 (۱) غرب، شمال (۲) شرق، غرب (۳) شمال، شرق (۴) جنوب، شرق
- ۱۷۲- برای دستیابی به پایداری زیست‌محیطی و مصرف بهینه انرژی، کدام فناوری می‌تواند تأثیر بیشتری داشته باشد؟  
 (۱) نانوفناوری (۲) فناوری دیجیتال  
 (۳) تکنولوژی‌های ماهواره‌ای (۴) پلیمرهای پیشرفته
- ۱۷۳- کدام مورد، در خصوص طراحی ساختمان‌ها و دفاتر اداری درست است؟  
 (۱) تابش مستقیم آفتاب جزو ضروریات فضاهای اداری می‌باشد.  
 (۲) طراحی پنجره‌ها باید کاملاً در جهت ورود تشعشعات حرارتی و نور قرار گیرد.  
 (۳) تابش مستقیم آفتاب و اثر خیره‌گی می‌بایست کنترل و در نظر گرفته شود.  
 (۴) طراحی نور برای ساختمان‌های اداری فقط با جداره کاملاً شیشه‌ای مطلوب است.
- ۱۷۴- ضریب جذب ۰/۹ مربوط به کدام ماده ساختمانی است؟  
 (۱) آلومینیوم (۲) آسفالت (۳) آجر سفال قرمز (۴) آجر با رنگ روشن
- ۱۷۵- کدام مورد، در خصوص «اینرسی حرارتی» درست است؟  
 (۱) انرژی ذخیره شده در جرم کلی ساختمان است که گرمای خود را با محیط اطراف تبادل می‌کند.  
 (۲) انرژی ذخیره شده در جرم سطحی ساختمان است که انرژی خود را به فضاهای کنترل‌شده یا نشده منتقل می‌کند.  
 (۳) انرژی ذخیره شده در جرم سطحی کل ساختمان است که انرژی خود را به فضاهای داخلی انتقال می‌دهد.  
 (۴) انرژی گرمایی ذخیره شده در پوسته خارجی و جداره‌های داخلی تأثیرگذار در نوسانات دمایی فضاهای کنترل‌شده است.
- ۱۷۶- خنثی‌بودن حرارتی در مبحث آسایش حرارتی، به کدام معنا است؟  
 (۱) عدم احساس سرما و گرما  
 (۲) قرارگیری در شرایط آسایش حرارتی از نظر ذهنی و فکری  
 (۳) قرارگیری در شرایط آسایش حرارتی از نظر جسمی و ذهنی  
 (۴) عدم احساس سرما و گرما - عدم احساس ناراحتی موضعی ناشی از تابش متقارن، کوران هوا، لباس ناهمگون و غیره
- ۱۷۷- در جدول سایکرومتریک، منحنی‌های رطوبت نسبی به چه نسبت فاصله‌ای از هم قرار گرفته‌اند؟  
 (۱) به فاصله‌های مساوی (۲) به فاصله‌های  $\frac{1}{3}$  از همدیگر  
 (۳) به فاصله‌های  $\frac{1}{3}$  از همدیگر (۴) به فاصله‌های  $\frac{1}{4}$  از همدیگر
- ۱۷۸- کدام مورد، در خصوص بادگیرها در دو شهر یزد و میبد درست نیست؟  
 (۱) بادگیرها در شهر میبد کوتاه و یک‌طرفه هستند.  
 (۲) تمامی بادگیرها در شهر یزد مرتفع و چهارطرفه یا هشت‌طرفه هستند.  
 (۳) دلیل استفاده از بادگیرهای چهارطرفه و بلند در شهر یزد جریان بادهای کویری است.  
 (۴) دلیل یک‌طرفه بودن بادگیرهای در شهر میبد وزش بادهای کویری توأم با گردوغبار از سمت کویر است.
- ۱۷۹- اگر سرچشمه صدا در خارج از ساختمان باشد، بهترین تدبیر آکوستیکی کدام مورد است؟  
 (۱) کنترل نوفه زمینه (۲) صدابندی و کنترل ارتعاش  
 (۳) کنترل نوفه پیرامون (۴) کنترل ارتعاش

- ۱۸۰- در صورت وجود بخار آب در یک عنصر ساختمانی، تحت چه شرایطی درون آن چگالش رخ خواهد داد؟  
 (۱) دمای لایه بالاتر از دمای محیط باشد.  
 (۲) دمای لایه بالاتر از دمای نقطه شبنم باشد.  
 (۳) دمای لایه پایین‌تر از دمای نقطه شبنم باشد.  
 (۴) دمای لایه پایین‌تر از دمای محیط باشد.
- ۱۸۱- تعداد حسگرهای گرمایی در بدن انسان، تقریباً به چه نسبتی از حسگرهای سرمایی هستند؟  
 (۱) حسگرهای گرمایی تقریباً نصف حسگرهای سرمایی در بدن انسان وجود دارند.  
 (۲) حسگرهای سرمایی تقریباً ۵ برابر حسگرهای گرمایی در بدن انسان وجود دارند.  
 (۳) حسگرهای سرمایی تقریباً ۱۰ برابر حسگرهای گرمایی در بدن انسان وجود دارند.  
 (۴) حسگرهای گرمایی تقریباً ۱۰ برابر حسگرهای سرمایی در بدن انسان وجود دارند.
- ۱۸۲- کدام باد بر اثر مدارهای مختلف و شدت تابش خورشید، روی عرض‌های جغرافیایی مختلف ایجاد می‌شود؟  
 (۱) قطبی  
 (۲) شبانه‌روزی  
 (۳) فصلی، موسمی  
 (۴) گردباد
- ۱۸۳- کاربرد بخاری خانگی گازسوز بدون دودکش، در کدام فضا غیرمجاز نیست؟  
 (۱) اتاق خواب  
 (۲) سالن پذیرایی  
 (۳) اتاقک انبار  
 (۴) حمام، توالت و دستشویی
- ۱۸۴- در حوزه آسایش، کدام متغیر به شرایط داخلی مربوط است؟  
 (۱) نرخ متابولیسم  
 (۲) جابه‌جایی هوا  
 (۳) بازبودن پنجره‌ها  
 (۴) فشار هوا
- ۱۸۵- سامانه‌های فتوولتاییک، به کدام منظور به کار می‌روند؟  
 (۱) تولید حرارت  
 (۲) تولید روشنایی  
 (۳) تولید الکتریسیته  
 (۴) تولید سیال داغ