

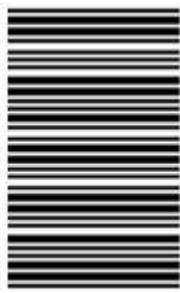
218

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



218F

عصر پنجشنبه

۹۵/۰۲/۱۶



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۵

مجموعه ایمنی صنعتی - کد ۱۲۹۴

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی و آمار مهندسی	۲۰	۳۱	۵۰
۳	بهداشت محیط کار	۲۰	۵۱	۷۰
۴	ایمنی محیط کار	۲۰	۷۱	۹۰
۵	مجموعه دروس تخصصی HSE (اقتصاد مهندسی، مهندسی محیط زیست، مدیریت محیط زیست)	۲۰	۹۱	۱۱۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 می باشد و با متغللین برابر مقررات رفتار می شود.

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- This evening's meeting is one in which important issues would be discussed; your attendance is -----.  
1) obligatory      2) didactic      3) relevant      4) explicit
- 2- After a long ----- between the former husband and wife over the custody of the child, the court finally decided to grant the custody to the mother.  
1) contradiction      2) cruelty      3) squabble      4) hesitation
- 3- In Australia, animals are reared on crop residue. Without the animals, these residues would have to be ----- by other means before another crop can be grown—often by burning.  
1) deprived of      2) disposed of      3) resorted to      4) alluded to
- 4- Unable to ----- the tyrannical rules and regulations at the hostel, young Vivian thought of escaping in the dark of the night.  
1) scold      2) acclaim      3) bear      4) treat
- 5- Why do some animals, such as humans, ----- to sleep, whereas others, such as elephants and giraffes, stand?  
1) require      2) snore      3) set up      4) lie down
- 6- With sixteen victories in a row, the Australian cricket team was looking quite unassailable, but they were finally ----- at the hands of the Indians.  
1) dispersed      2) vanquished      3) confronted      4) disregarded
- 7- The salesboy tried to persuade the old man to buy goods from him, but had to give up when the old man told him ----- that he would not buy anything from him.  
1) arbitrarily      2) haphazardly      3) unequivocally      4) necessarily
- 8- But he had become ----- to the rush and whirr of missiles, and now paid no heed whatever to them.  
1) inured      2) rendered      3) constrained      4) affirmed
- 9- The judge openly associated with racist organizations; nevertheless, he showed no ----- in his decisions during his career.  
1) uniqueness      2) dexterity      3) gratitude      4) prejudice
- 10- I don't have any explanation for his ----- behavior at last night's party, though I'm sure that he is quite apologetic about it.  
1) credible      2) resolute      3) distinct      4) bizarre

**PART B: Cloze Passage**

**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.

Where do such creative sparks come from? How can we conjure them whenever we want? And why can that be (11) ----- anyway? A complete understanding isn't here yet, (12) ----- neuroscientists are already on the trail of (13) ----- . They also have some good news for each of us (14) ----- to ignite those inventive fires. As it turns out,

(15) ----- our own muse may be easier than we think, especially if we learn to make a habit of it.

- |     |                                        |                                        |
|-----|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 11- | 1) infernally difficult so to do       | 2) so infernally difficult to do       |
|     | 3) difficult infernally to do so       | 4) to do so infernally difficult       |
| 12- | 1) in spite of                         | 2) however                             |
|     | 3) nonetheless                         | 4) but                                 |
| 13- | 1) where and how does creativity arise | 2) creativity how and where it arises  |
|     | 3) where and how creativity arises     | 4) creativity does arise where and how |
| 14- | 1) who has ever struggled              | 2) struggled ever                      |
|     | 3) have ever struggled                 | 4) ever to struggle                    |
| 15- | 1) we tap                              | 2) when we tap                         |
|     | 3) and taps                            | 4) tapping                             |

### **Part C: Reading Comprehension**

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

#### **PASSAGE 1:**

A prime objective in all drilling operations is to minimize environmental issues related to drilling fluid (mud). Offshore, water-based muds are generally the least damaging, compared with oil-based ones. In contrast, discharges of drilling waste on land have different types of impact on the environment. For example, the salt content of mud may pose more of a problem than the hydrocarbon content of the mud.

Oily cuttings, when discharged under water, do not disperse as much as water-based muds and may form piles of cuttings that blanket parts of the seabed. High concentrations of organic materials such as oil can have a profound effect on plants and animals living on the seabed. As the oil decomposes, oxygen is used up and toxic sulfides may be produced. Such conditions can result in the almost total elimination of bottom-dwelling organisms very close to the rig. When there is drilling offshore in regions having strong water currents, the discarded cuttings tend to spread out, leaving a thinner covering of the seabed near the discharge site. This makes them more susceptible to the action of microorganisms that act to degrade the drilling fluid that is carried along with the currents, speeding up recovery of the area.

Biodegradation is a key factor in reducing the long-term environmental impact of drilling fluids. Another consideration in drilling-fluid design is reducing toxicity to fish, sediment re-workers, algae, and zooplankton. But it is vitally important to reduce the amount of waste generated in the first place. This is achieved by recycling drilling fluids as much as possible and by designing them in such a way as to make this easier to achieve.

- 16- Oily cuttings pose a major threat to the living organisms close to the rig by -----.
- 1) dispersing in water and diffusing into the seabed
  - 2) poisoning beneficial microorganisms through altering ionic balance of sea water
  - 3) reacting with seawater minerals and generating toxic compounds
  - 4) using the dissolved oxygen and generating toxic compounds

- 17- The strength of water current affects the environmental issues related to drilling mud pollution in offshore rigs by -----.
- 1) intensifying the problems through increasing dissolved oxygen in the water.
  - 2) intensifying the problems due to increasing the thickness of cutting layers.
  - 3) helping to solve the problems due to improving degradation process.
  - 4) helping to solve the problems due to eliminating microorganisms.
- 18- Which of the following is the most important pollution concern at onshore drilling sites?
- 1) Cuttings in the drilling fluid
  - 2) Hydrocarbon content of mud
  - 3) Type of drilling fluid (oil-based) or water-based
  - 4) Salt content of mud
- 19- Which type of drilling fluid is recommended for offshore drilling considering environmental concerns?
- 1) Brine mud      2) Emulsion mud      3) oil-based mud      4) water-based mud
- 20- According to the passage, the best approach to reduce long term pollution of drilling fluids in offshore operations is -----.
- 1) reducing the total amount of waste generated by mud recycling
  - 2) removing drilling cuttings before being disposed
  - 3) removing oil contamination of drilling fluids before being disposed
  - 4) reducing the toxicity of drilling fluid to fishes and sediment re-workers

### **PASSAGE 2:**

Thick black smoke curling out of smokestacks, horrible-tasting chemicals in your drinking water, pesticides in your food—these are examples of pollution. Pollution is any contamination of the environment which causes harm to the environment or the inhabitants of the environment.

There are many kinds of pollution, and there are many pollutants. Some obvious kinds of pollution are pollution of the air, soil, and water. Some less obvious, or less salient, kinds of pollution are radioactive, noise, light pollution, and green-house gasses. Air pollution can be caused by particles, liquids, or gases that make the air harmful to breathe. There are two main types of air pollution: primary and secondary. Primary pollutants enter the air directly, like smoke from factories and car exhaust. Secondary pollutants are chemicals that mix together to pollute the air, like mixtures of emissions, or waste output, from vehicles and factory smoke that change to form more dangerous pollutants in the air and sunlight. Soil pollution can be caused by pesticides, leakage from chemical tanks, oil spills, and other chemicals which get into the soil by dumping or accidental contamination. Soil pollution can also cause water pollution when underground water becomes contaminated by coming into contact with the polluted soil. Water pollution can be caused by waste products, sewage, oil spills, and litter in streams, rivers, lakes, and oceans. Some scientists believe that water pollution is the primary cause of death and disease in the world, causing about 14,000 deaths in the world each day.

Radioactive pollution can be caused by leaks or spills of radioactive materials. These materials can come from medical sources, nuclear power plants, or laboratories which handle radioactive materials. Air, soil, and water can be polluted by radioactivity. It can cause damage to animals, both internally and externally, by eating, drinking, or touching

it. It can cause birth defects and genetic problems. It can cause certain cancers and other deadly diseases.

21- Based on the text, -----.

- 1) chemicals which combine together to directly pollute the air, water etc. are more dangerous than secondary pollutants such as factory smoke.
- 2) pollution is any damage caused to water, air, etc. by harmful substances which have negative effects on humans and animals.
- 3) pollution refers to any harm to the environment or the inhabitant of the environment.
- 4) the pollution of soil and air is less obvious than that of radioactivity and noise.

22- The word "salient", as used in the first paragraph, is closest in meaning to -----.

- 1) dangerous
- 2) incredible
- 3) potential
- 4) noticeable

23- The second paragraph mainly deals with -----.

- 1) accidental contamination
- 2) primary and secondary pollutants
- 3) some obvious types of pollution
- 4) the most dangerous kinds of pollution

24- According to the passage, -----.

- 1) primary cause of fatality is radioactive pollution.
- 2) pesticides, leakage from chemical tanks, etc, which get into the soil, can cause water pollution.
- 3) radioactive materials can only cause damage to animals, both internally and externally.
- 4) radioactive pollution can cause dangerous but curable diseases.

25- According to the passage, which of the following is NOT true?

- 1) Radioactive pollution is the only type of pollution which causes deadly diseases.
- 2) Spills of radioactive material can lead to some obvious types of pollution.
- 3) Radioactivity is a primary type of air pollution which make the air harmful to breathe.
- 4) Nuclear power plants and laboratories can be the sources of air, soil and water pollution.

### PASSAGE 3:

In the concepts of process safety (defined as containment of hazardous materials; as drilling a wellbore full of pressured hydrocarbons certainly is) interactive complexity and tighter coupling are two key terms that signify increased risk and concern for safety. "Interactive complexity" is a measure of the degree to which we cannot foresee all the ways things can go wrong. This may be because there are simply too many interactions to keep track of. More likely, it is because our various theories are simply not up to the task of modeling socio-technical interactions.

"Coupling" is a measure of the degree to which we cannot stop an impending disaster once it starts. This may be because we don't have enough time, because it is physically impossible, or because we don't know how to handle the complexity. The greater the degree of interactive complexity, the less our capacity to prevent surprises. The greater the degree of coupling, the less our capacity to cure surprises.

The greater the degree of interactive complexity and coupling, the greater the likelihood that a system is an accident waiting to happen. In such systems, "operator errors" merely serve as triggers. Trying to find, let alone blame, the particular straw that broke the camel's back is therefore an exercise in futility--a "fundamental attribution error."



Strategies for dealing with Type III messes are therefore quite different from those appropriate for tame problems. Strategies logically follow from the ways problems are conceptualized. Thus, increasing our capacity to prevent unanticipated interactions among components entails simplifying systems; increasing our capacity to cure them entails de-coupling major components (e.g., build in longer times-to-respond).

- 26- The first paragraph mainly discusses -----.
- 1) complexity
  - 2) martial integrity
  - 3) risky interactions
  - 4) surprises
- 27- The underlined "This" in the first paragraph refers to -----.
- 1) inability of predicting the ways things go wrong
  - 2) not knowing how to handle the complexity
  - 3) preventing surprises
  - 4) curing surmises
- 28- We understand from the first paragraph that "coupling" is mainly a/an ----- concept.
- 1) fundamental
  - 2) social
  - 3) technical
  - 4) interactive
- 29- The phrase "serve as triggers", as used in the second paragraph, means that human errors cause -----.
- 1) accidents to happen
  - 2) operators to prevent
  - 3) futility to break the camel's back
  - 4) operators to find an exercise of futility
- 30- The underlined "those" in the last paragraph refers to -----.
- 1) interactions
  - 2) problems
  - 3) strategies
  - 4) systems

ریاضی و آمار مهندسی:

۳۱- اگر ۱۵ داده آماری با میانگین ۲۰ و واریانس ۴ با ۲۵ داده آماری دیگر با میانگین ۱۶ و واریانس ۹ به صورت یک جامعه واحد ترکیب شوند، آنگاه واریانس جامعه حاصل، کدام است؟

(۱) ۱۰/۱۲۵

(۲) ۱۰/۲۷۵

(۳) ۱۰/۷۲۵

(۴) ۱۰/۸۷۵

۳۲- در ۴۰ داده آماری دسته‌بندی شده، انحراف نماینده دسته‌ها از میانگین کل داده‌ها در جدول زیر داده شده است.

$x - \bar{x}$	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲	۳
f	۳	۵	۸	۹	۷	۴	۴

ضرب چولگی این داده‌ها تقریباً کدام است؟

(۱) -۰/۳

(۲) -۰/۱

(۳) ۰/۱

(۴) ۰/۴

۳۳- تابع احتمال توأم دو متغیر تصادفی  $X$  و  $Y$  به صورت زیر است.  $V(2X - Y)$ ، کدام است؟

(۱)  $6/87$

(۲)  $7/25$

(۳)  $7/54$

(۴)  $8/96$

۳۴- اگر  $X$  دارای توزیع نرمال با میانگین ۲۳، و  $P(X \geq 17) = 0/9332$  باشد، در صورتی که  $P(Z \geq 1/5) = 0/0668$ ، آنگاه انحراف معیار  $X$ ، کدام است؟

$X$	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
$Y$	۱۶	۱۳	۱۵	۱۴	۱۷

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۳۵- در یک کارگاه به طور متوسط از هر ۵۰۰ کالای تولیدی، یک کالا معیوب است. اگر ۱۰۰۰ واحد از این کالا موجود باشد، بنا بر توزیع پواسون، احتمال معیوب بودن ۵ واحد از بین آنها، چند برابر احتمال معیوب بودن ۲ واحد است؟

$y \backslash x$	۱	۲	۴
۳	۰/۱	۰/۲	۰/۲
۵	۰/۴	۰/۱	۰

(۱)  $\frac{2}{15}$

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۳)  $\frac{4}{15}$

(۴)  $\frac{2}{5}$

۳۶- در تحقیق نسبت افراد ناراضی از یک شرکت خودروساز، به طور تصادفی از ۴۰۰ نفر از مشتریان نظرخواهی شد که ۸۰ نفر آنان ناراضی بودند. با اطمینان ۹۵ درصد، نسبت افراد ناراضی به صورت درصد، در کدام بازه است؟

( $S_{\infty}^{-1/96} = 0/025$ )

(۱)  $(16/08, 23/92)$

(۲)  $(17/24, 23/76)$

(۳)  $(17/82, 23/18)$

(۴)  $(18/04, 21/96)$

۳۷- اگر  $X$  نمرات پذیرش اولیه و  $Y$  نمرات مسئولیت پذیری متناظر چند کارمند باشد، ضریب همبستگی بین دو صفت کدام است؟

(۱)  $0/3$

(۲)  $0/35$

(۳)  $0/4$

(۴)  $0/45$

۳۸- با حروف کلمه «INFERENCE»، چند رمز عبور سه حرفی می توان ساخت؟

(۱) ۲۱۸

(۲) ۲۲۹

(۳) ۲۳۴

(۴) ۲۴۱

۳۹- مجموع جملات سری  $\frac{1}{2 \times 4} + \frac{1}{4 \times 6} + \frac{1}{6 \times 8} + \dots$  برابر کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{3}{8}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

۴۰- حد عبارت  $\frac{\ln \cos x}{\sqrt[4]{1+x^2}-1}$  وقتی  $x \rightarrow 0$ ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $-2$

(۴) ۲

۴۱- طول نقطه ماکسیمم نسبی تابع با ضابطه  $f(x) = (x-1)^2 \sqrt[3]{x^2}$ ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴) ۱

۴۲- اگر  $x$  سرعت کامیون بر حسب کیلومتر در ساعت باشد، هزینه یک کامیون در حال کار  $12 + \frac{x}{300}$  واحد پول در هر

کیلومتر است. اگر حقوق راننده ۲۷ واحد پول در ساعت باشد، برای رسیدن به حداقل هزینه، سرعت متوسط کامیون

چند کیلومتر در ساعت باید باشد؟

(۱) ۷۵

(۲) ۸۰

(۳) ۹۰

(۴) ۹۶



۴۳- حاصل  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$  ، برابر کدام است؟

(۱)  $1 - \frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲)  $\sqrt{3} - 1$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۴۴- از رابطه  $\ln(2z - x) + z^2 y = 18$  ، مقدار  $\frac{\partial z}{\partial x}$  در نقطه  $(5, 2, 3)$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{14}$

(۲)  $\frac{1}{7}$

(۳)  $\frac{1}{12}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

۴۵- جسم نازک همگن محدود به منحنی  $y = x^2$  و محور  $y$  ها و خط  $y = 8$  مفروض است. فاصله مرکز ثقل این جسم از محور  $y$  ها، کدام است؟

(۱)  $0.72$

(۲)  $0.75$

(۳)  $0.8$

(۴)  $0.9$

۴۶- حاصل  $\int (x^2 + y)dx + (y^2 - x)dy$  ، در امتداد مسیر مستقیم از نقطه  $(0, 0)$  تا نقطه  $(2, 4)$  ، کدام است؟

(۱)  $27$

(۲)  $24$

(۳)  $21$

(۴)  $18$

۴۷- مسیرهای قائم دسته منحنی‌های  $y = ax^2$ ، با کدام معادله است؟

$$y^2 + 2x^2 = c \quad (۱)$$

$$2y^2 - x^2 = c \quad (۲)$$

$$y^2 - 2x^2 = c \quad (۳)$$

$$2y^2 + x^2 = c \quad (۴)$$

۴۸- جواب کلی معادله دیفرانسیل  $4y'' - 4y' + 17y = e^{2x}$ ، کدام است؟

$$y = Ae^{2x} \sin\left(\frac{x}{2} + \alpha\right) + \frac{1}{25}e^{2x} \quad (۱)$$

$$y = Ae^{\frac{1}{2}x} \sin(2x + \alpha) + \frac{1}{25}e^{2x} \quad (۲)$$

$$y = Ae^{2x} \cos\left(\frac{x}{2} + \alpha\right) + \frac{1}{25}e^{2x} \quad (۳)$$

$$y = Ae^{\frac{1}{2}x} \cos(2x + \alpha) + \frac{1}{25}e^{2x} \quad (۴)$$

۴۹- جواب کلی معادله دیفرانسیل  $(x + 2y)y' = y - 2x$ ، کدام است؟

$$\text{Arc tan } \frac{y}{x} + x \ln y = C \quad (۱)$$

$$\text{Arc tan } y + x^2 \ln y = C \quad (۲)$$

$$\text{Arc tan } y + \ln(x^2 + y^2) = C \quad (۳)$$

$$\text{Arc tan } \frac{y}{x} + \ln(x^2 + y^2) = C \quad (۴)$$

۵۰- اگر  $i = \sqrt{-1}$  باشد، حاصل  $(e^{\pi i})^3$ ، برابر کدام است؟

$$-i \quad (۱)$$

$$-۱ \quad (۲)$$

$$۱-i \quad (۳)$$

$$۱ \quad (۴)$$

بهداشت محیط کار:

۵۱- به کدام طول موج پرتوهای ماورای بنفش، پرتوهای آفتاب سوزان می‌گویند؟

$$(۱) \text{ طول موج بلند (۳۲۰ تا ۴۰۰ نانومتر)} \quad (۲) \text{ طول موج دور (بیشتر از ۴۰۰ نانومتر)}$$

$$(۳) \text{ طول موج کوتاه (کمتر از ۲۸۰ نانومتر)} \quad (۴) \text{ طول موج متوسط (۲۸۰ تا ۳۲۰ نانومتر)}$$

۵۲- کمی نور در محیط کار، سبب کدام عارضه می گردد؟

- (۱) آتروآمبولیسم  
(۲) خیرگی  
(۳) کاناراکت  
(۴) نیستاگموس

۵۳- تراز فشار صوت در فاصله ۳۰۰ متری از یک بزرگراه، ۸۲ dB می باشد. تراز فشار صوت در فاصله ۶۰۰ متری، چند dB خواهد شد؟

- (۱) ۷۵  
(۲) ۷۷  
(۳) ۷۹  
(۴) ۸۰

۵۴- تصحیح روی دمای تر کدام مورد در محاسبه شاخص استرس حرارتی میزان عرق پیش بینی شده ۴ ساعتی (P4SR)، نباید صورت گیرد؟

- (۱) زمانی که نرخ متابولیسم کارگر در حین انجام کار، بالاتر از ۶۳ وات بر متر مربع است.  
(۲) زمانی که دمای تشعشعی، بالاتر از دمای خشک محیط است.  
(۳) زمانی که کارگر، لباس ضخیم زمستانی پوشیده است.  
(۴) زمانی که رطوبت نسبی محیط، بیشتر از ۵۰٪ است.

۵۵- علائم مسمومیت، با کدام یک از موارد زیر، شبیه به بیماری پارکینسون است؟

- (۱) جیوه  
(۲) سرب  
(۳) کادمیوم  
(۴) منگنز

۵۶- برای نمونه برداری با استفاده از فیلتر، آنالیز به چه صورت هایی، انجام پذیر است؟

- (۱) انجماد - شیمیایی  
(۲) شیمیایی - میکروسکوپی  
(۳) حرارتی - انجماد  
(۴) حرارتی - شیمیایی

۵۷- اگر  $C_1$  غلظت آلاینده در ورود به تصفیه کننده و  $C_2$  غلظت آلاینده در خروج از آن باشد، راندمان تصفیه کننده، تابع کدام رابطه است؟

- (۱)  $100(1 - C_2 / C_1)$   
(۲)  $100(1 + C_2 / C_1)$   
(۳)  $100(1 + C_1 / C_2)$   
(۴)  $100(1 - C_1 / C_2)$

۵۸- یک هواکش سانتریفوژ رادیال، برای انتقال آلاینده های هوا برد طراحی شده است. اگر تعداد پره ها در آن ۸ عدد باشد، راندمان مکانیکی هواکش، چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۰/۵  
(۲) ۰/۵۵  
(۳) ۰/۶  
(۴) ۰/۶۵

۵۹- در جامعه نمونه‌های تصادفی کارگران یک کارخانه مونتاژ لوازم خانگی ( $n > 30$ )، میانگین شاخص آنتروپومتریکی استاتیکی ارتفاع چشم در حالت نشسته، برابر  $80/8$  سانتی‌متر و انحراف معیار آن، برابر  $3/3$  سانتی‌متر تعیین گردیده‌است. صدک نود و پنجم شاخص ارتفاع چشم در حالت نشسته کارگران این کارخانه، چند سانتی‌متر است؟

$$(Z_{0.95} = 1.645)$$

(۱)  $68/2$ (۲)  $86/2$ (۳)  $106/5$ (۴)  $160/5$ 

۶۰- کدام روش آنالیز پوسچر مشاهده‌ای به منظور تجزیه و تحلیل فشار بیومکانیکی وارد بر دست و بازوهای کارگر، در مشاغلی که بیش‌تر اندام فوق درگیر است، به کار می‌رود؟

(۱) RULA

(۲) HAMA

(۳) REBA

(۴) PLIBEL

۶۱- کدام ارتفاع سطح کار، برای مشاغل ایستاده سنگین، مناسب‌تر است؟

(۱)  $10-25$  سانتی‌متر بالاتر از ارتفاع آرنج(۲)  $10-25$  سانتی‌متر پایین‌تر از ارتفاع آرنج(۳)  $5-10$  سانتی‌متر بالاتر از ارتفاع آرنج(۴)  $5-10$  سانتی‌متر پایین‌تر از ارتفاع آرنج

۶۲- حداکثر ضربان قلب یک فرد  $20$  ساله سالم، برای اندازه‌گیری توان هوازی به روش‌های بیشینه/تحت بیشینه، چند bpm در نظر گرفته می‌شود؟

(۱)  $160/200$ (۲)  $160/220$ (۳)  $180/200$ (۴)  $180/220$ 

۶۳- مشهورترین پنوموکونیوز که ضایعات پیشرفته و شدید در ریه‌ها ایجاد می‌کند، کدام است؟

(۱) سیلیکوز

(۲) آزیستوز

(۳) آنتراکوز

(۴) توبرکولوز

۶۴- کدام یک از ذرات زیر، می‌توانند به انتهائی‌ترین قسمت ریه برسند؟

(۱) ذرات با قطر بین  $5$  تا  $15$  میکرون

(۲) ذرات توراسپیک

(۳) ذرات قابل تنفس

(۴) ذرات قابل استنشاق

۶۵- اولین علامت ادیومتری در کاهش شنوایی ناشی از بیماری‌های شغلی، کدام است؟

(۱) نقصان شنوایی روی فرکانس  $2000$ (۲) نقصان شنوایی روی فرکانس  $4000$ (۳) نقصان شنوایی روی فرکانس  $3000$ (۴) نقصان شنوایی روی فرکانس  $1000$ 

۶۶- مشخص‌ترین ویژگی الگوی انسدادی، کدام است؟

(۱) افزایش در سرعت‌های جریان بازدمی

(۲) افزایش در سرعت‌های جریان دمی

(۳) کاهش در سرعت‌های جریان بازدمی

(۴) کاهش در سرعت‌های جریان دمی

۶۷- خطر سرطان‌زایی در تدوین مقادیر رهنمودی برای مواد سرطان‌زا در آب آشامیدنی، چقدر در نظر گرفته می‌شود؟

(۱)  $10^{-7}$

(۲)  $10^{-6}$

(۳)  $10^{-5}$

(۴)  $10^{-4}$

۶۸- کدام گزینه، اثر بهداشتی تخلیه نیتروژن به محیط زیست را نشان می‌دهد؟

(۱) اکسیژن‌خواهی

(۲) اوتریفیکاسیون

(۳) سرطان‌زایی

(۴) مت هموگلوبینمیا

۶۹- نقش حوضچه متعادل‌سازی در پیش تصفیه فاضلاب، چیست؟

(۱) احیای ترکیبات اکسید شده موجود در فاضلاب

(۲) افزایش ترکیبات فرار - اکسیداسیون ترکیبات احیا شده فاضلاب

(۳) تعدیل بار هیدرولیکی فاضلاب - تعدیل دمای فاضلاب

(۴) کاهش مواد مغذی برای سیستم‌های بیولوژیکی

۷۰- نیروگاهی روزانه  $10^5$  kg زغال سنگ مصرف می‌کند. اگر ۲۰٪ گوگرد در خاکستر باقی بماند و درصد گوگرد موجود

در زغال سنگ ۵٪ باشد، دبی جرمی  $SO_2$  خروجی از دودکش، چند kg در روز است؟

(O = ۱۶, S = ۳۲)

(۱) ۴۰۰۰

(۲) ۵۰۰۰

(۳) ۸۰۰۰

(۴) ۱۰۰۰۰

ایمنی محیط کار:

۷۱- افزایش بار ری‌اکتیو در یک شبکه انتقال قدرت، موجب کدام یک از پیامدهای زیر می‌گردد؟

(۱) افزایش ضریب قدرت شبکه و بروز حریق

(۲) افزایش شدت جریان و بروز حریق در شبکه

(۳) کاهش افت ولتاژ و ایجاد حریق در شبکه

(۴) کاهش بار اکتیو و از کار افتادن سیستم

۷۲- به علت ضربات وارد بر کابلی به طول ۱۰ متر، اتصال کوتاه ایجاد شده است. در صورتی که پس از آزاد کردن دو سر

کابل، مقاومت بین دو سیم در ابتدا و انتهای کابل به ترتیب ۵۰۰ و ۲۰۰۰ اهم باشد، فاصله محل اتصال کوتاه تا

انتهای کابل، چند متر خواهد بود؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۷۳- قدم اول در انجام سیستم Lockout/ Tagout چیست؟

- (۱) Apply the Lockout or Tagout device
- (۲) perform the Shut down
- (۳) Prepare for Shut down
- (۴) Release Stored Energy

۷۴- زاویه شیب برای حفاری تا ارتفاع ۲۰ فوت در خاک‌های نوع A که دیواره‌های آن به صورت پلکانی است، چقدر باید در نظر گرفته شود؟

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

۷۵- کدام یک از گزینه‌های زیر، در رابطه با محل اتصال لنیارد (در صورت امکان)، صحیح‌تر می‌باشد؟

- (۱) بالاتر از سر کارگر
- (۲) در راستای سر کارگر
- (۳) در راستای کمر کارگر
- (۴) کف سکوی محل کار

۷۶- اگر سطح پوشش‌دهی خاموش کننده ۳۰۰۰ فوت مربع باشد، تعداد خاموش کننده در فضایی به ابعاد ۳۰۰، ۳۰۰ و ۱۵ فوتی (طول، عرض و ارتفاع) با توجه به جدول زیر به ترتیب برای محیط‌های کم خطر، متوسط خطر و خطر بالا، چقدر است؟

درجه خطر توان خاموش کنندگی	تصرفات با خطر کم	تصرفات با خطر متوسط	تصرفات با خطر بالا
2 A	4000	3000	
4 A	9000	4000	
6 A	11250	6000	4000

- (۱) ۲۳ 6A, ۳۰ 4A, ۲۳ 2A
- (۲) ۲۳ 4A, ۳۰ 4A, ۲۳ 4A
- (۳) ۲۳ 2A, ۳۰ 4A, ۲۳ 6A
- (۴) ۳۰ 6A, ۲۳ 4A, ۲۳ 2A

۷۷- معیارهای اساسی برای جانمایی خاموش کننده، کدام است؟

- (۱) سطح پوشش‌دهی و وزن خاموش کننده
- (۲) فاصله پیمایش و سطح پوشش‌دهی
- (۳) فاصله پیمایش و وزن خاموش کننده
- (۴) سطح پوشش‌دهی و ابعاد اتاق



۷۸- ارتفاع نصب میله‌های میانی در سکوی کار، در چند سانتی‌متری از سطح سکو است؟

(۱) ۱۵ - ۱۰

(۲) ۵۵ - ۴۵

(۳) ۹۵ - ۸۵

(۴) ۱۱۵ - ۹۵

۷۹- استفاده از کمربند ایمنی، جزء کدام یک از استراتژی‌های مدیریت سقوط است؟

(۲) Prevention

(۱) Mitigation

(۴) Fall Arrest

(۳) Elimination

۸۰- در کدام یک از شاخص‌های زیر، شدت حادثه، مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(۲) Safe - T - Score

(۱) IR OSHA

(۴) FSI

(۳) AFR

۸۱- در یک شرکت صنعتی ۵۰۰ نفر کارگر (هر کارگر ۵۰ هفته در سال و ۴۰ ساعت در هفته) کار می‌کنند. اگر در آن

شرکت ۶۳ حادثه در سال و شاخص تکرار حادثه ۱۲/۶ باشد، کدام گزینه در رابطه با تفسیر نتایج حاصله بر اساس

استاندارد OSHA، صحیح‌تر است؟

(۱) به ازای هر ۲۰۰ هزار ساعت کار در هر سال، ۱۳ حادثه رخ داده‌است.

(۲) به ازای هر ۲۰۰ هزار ساعت کار در هر سال، ۶۳ حادثه رخ داده‌است.

(۳) به ازای هر ۵۰۰ نفر کارگر در هر سال، ۱۳ حادثه رخ داده‌است.

(۴) به ازای هر ۵۰۰ نفر کارگر در هر سال، ۶۳ حادثه رخ داده‌است.

۸۲- عامل کلیدی در پیشگیری از حادثه طبق اصول متعارف هینریج، چه کسی است؟

(۲) کارگر

(۱) سرپرست

(۴) مدیریت

(۳) مسئول ایمنی

۸۳- کدام یک از گزینه‌های زیر به منظور Loss Prevention، صحیح می‌باشد؟

(۱) یکی از فاکتورها را به عنوان علت اصلی و مستقیم انتخاب کنیم و در صدد برطرف کردن آن باشیم.

(۲) علل پایه‌ای و بنیادی را به عنوان علت اصلی و مستقیم تعیین کنیم و در صدد رفع آن‌ها باشیم.

(۳) مجموعه علل یا علل ترکیبی برای یک حادثه را در نظر گرفته و در صدد رفع آن‌ها باشیم.

(۴) اعمال و شرایط ناایمن را به عنوان علت اصلی انتخاب کنیم و در صدد رفع آن‌ها باشیم.

۸۴- کدام یک، از اهمیت کم‌تری در خصوص الزام / تعهد مدیریت نسبت به مسائل ایمنی، برخوردار است؟

(۲) Fiscal Obligation

(۱) Individual Obligation

(۴) Legal Obligation

(۳) Social Obligation

۸۵- کدام سازمان، الزامات آموزش و صلاحیت تیم‌های مقابله با شرایط اضطراری را مشخص کرده‌است؟

(۲) EPA

(۱) DOT

(۴) NFPA

(۳) OSHA

۸۶- اولویت‌های ثانویه بحران، کدام است؟

(۲) تخلیه و فرار افراد سالم و مصدوم

(۱) برقراری ارتباطات

(۴) نجات اموال و سرمایه‌ها از تخریب

(۳) حفظ وضعیت روانی افراد

۸۷- تعیین معیارهای سنجش یا قضاوت ریسک، در کدام مرحله از فرایند مدیریت ریسک قرار دارد؟

(۱) Risk Assessment (۲) Risk Identification

(۳) Risk Recognition (۴) Risk Evaluation

۸۸- کدام یک از راهنمای غلظت‌های برنامه‌ریزی مقابله با شرایط اضطراری، در تعیین شاخص‌های مواجهه شیمیایی، مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(۱) ERPG-1 (۲) ERPG-2

(۳) ERPG-3 (۴) ERPG-4

۸۹- دلیل اصلی به کارگیری ایمنی سیستم، چیست؟

(۱) دستیابی به شرایط ایمنی بهتر (۲) سازگاری با الزامات قانونی

(۳) شناسایی مخاطرات (۴) مدیریت ریسک

۹۰- کدام تکنیک، قادر به آنالیز کمی و کیفی خطر می‌باشد؟

(۱) FaHA (۲) FuHA

(۳) MA (۴) BA

مجموعه دروس تخصصی HSE (اقتصاد مهندسی، مهندسی محیط زیست، مدیریت محیط زیست):

۹۱- کارخانه‌ای جهت کاهش ضایعات، سیستم جدید به مبلغ ۲۰۰,۰۰۰ واحد پولی خریداری و راه‌اندازی کرده است.

چنانچه نرخ بهره اسمی سالیانه ۱۰٪ و نحوه مرکب کردن ۶ ماهه فرض شود، متوسط صرفه جویی (درآمد) هر ۶ ماه به طور یکنواخت چه میزان باشد، تا هزینه خرید این سیستم در مدت ۴ سال جبران گردد؟

$$\left(\frac{A}{p}, 10\%, 4\right) = 0.316, \quad \left(\frac{A}{p}, 5\%, 4\right) = 0.282, \quad \left(\frac{A}{p}, 10\% / 25, 4\right) = 0.318$$

$$\left(\frac{A}{p}, 10\%, 8\right) = 0.187, \quad \left(\frac{A}{p}, 5\%, 8\right) = 0.155, \quad \left(\frac{A}{p}, 10\% / 25, 8\right) = 0.189$$

(۱) ۳۱,۰۰۰

(۲) ۳۷,۴۰۰

(۳) ۵۶,۶۰۰

(۴) ۶۳,۲۰۰

۹۲- هزینه اولیه پروژه‌ای ۱۱,۰۰۰ واحد پولی و ارزش اسقاط آن پس از ۱۰ سال ۱۰۰۰ واحد پولی می‌باشد. چنانچه

هزینه عملیاتی معادل سالیانه ۲۰۰ واحد پولی فرض شود و نرخ بهره اسمی ۲٪ و مرکب کردن هر ۶ ماه انجام شود،

مقدار EUAC تقریبی این پروژه، کدام است؟  $\left(\frac{A}{p}, 2\%, 10\right) = 0.11$

(۱) ۱۲۴۰

(۲) ۱۳۲۰

(۳) ۱۴۶۰

(۴) ۱۸۰۰

۹۳- تخمین‌های خوش‌بینانه، بدبینانه و محتمل از ارزش خالص فعلی دو طرح الف و ب به شرح جدول زیر مفروض است. کدام گزینه در مورد این دو طرح صحیح است؟

طرح	خوش‌بینانه	محتمل	بدبینانه
الف	$2x$	$1.5x$	$x$
ب	$3y$	$2y$	$y$

$x$  و  $y$  مقادیر مثبت هستند.

- (۱) همواره طرح الف بهتر از طرح ب است.
- (۲) همواره طرح ب بهتر از طرح الف است.
- (۳) صرفاً اگر  $x > y$  باشد، طرح الف بهتر از طرح ب است.
- (۴) صرفاً اگر  $x > y$  باشد، طرح ب بهتر از طرح الف است.

۹۴- در پروژه‌های درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری  $P$  در سال دوم برابر  $x$  و نرخ بازده داخلی آن  $R$  می‌باشد. چنانچه در همین پروژه درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری  $P$  به جای دومین سال در سال چهارم حاصل شود، نرخ بازده داخلی فرایند جدید، چه میزان خواهد بود؟

- (۱) بزرگ‌تر از  $R$
- (۲) برابر با  $R$
- (۳) نصف  $R$
- (۴) کوچک‌تر از  $R$

۹۵- چهار پروژه ناساگار  $A, B, C$  و  $D$  با عمر نامحدود مفروض است. بدون در نظر گرفتن طرح صفر (عدم سرمایه‌گذاری در هر کدام از پروژه‌ها) مشخص کنید تحت چه مقدار از  $MARR$ ، هر یک از پروژه‌های  $A$  و  $D$ ، می‌توانند انتخاب شوند؟

	نرخ بازگشت سرمایه طرح تفاوت			سرمایه اولیه
	A	C	B	
A	-	-	-	$x$
C	۲۵٪	-	-	$2x$
B	۱۴٪	۵٪	-	$1.5x$
D	۲۰٪	۱۸٪	۳۴٪	$5x$
$x$ یک مقدار ثابت و مثبت است.				

- (۱)  $MARR < 25\% \rightarrow A, MARR > 18\% \rightarrow D$
- (۲)  $MARR > 25\% \rightarrow A, MARR > 18\% \rightarrow D$
- (۳)  $MARR > 25\% \rightarrow A, MARR < 18\% \rightarrow D$
- (۴)  $MARR < 25\% \rightarrow A, MARR < 18\% \rightarrow D$

- ۹۶- در ستون جذب با بستر ثابت، ارتفاع منطقه انتقال جرم به کدام عوامل بستگی دارد؟  
 (۱) بارگذاری هیدرولیکی و بارگذاری آلی  
 (۲) بارگذاری هیدرولیکی و سینتیک جذب  
 (۳) سینتیک جذب و ایزوثرم جذب  
 (۴) بارگذاری آلی و ایزوثرم جذب
- ۹۷- کدام دستگاه کنترل آلودگی هوا، راندمان بالاتری در حذف ذرات معلق با قطر کم‌تر از ۱۰ میکرومتری دارد؟  
 (۱) اسکرابر سیکلونی  
 (۲) اسکرابر ونتوری  
 (۳) اتاقک رسوب‌دهی  
 (۴) رسوب‌ساز الکترواستاتیک
- ۹۸- غلظت گاز  $SO_2$  در هوای آزاد یک منطقه شهری با دمای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ atm،  $420 \text{ mg/m}^3$  است. غلظت این گاز بر حسب ppm، کدام است؟  
 (۱) ۰/۱۵  
 (۲) ۰/۲  
 (۳) ۰/۲۵  
 (۴) ۰/۳
- ۹۹- فاضلاب در لوله‌ای با قطر ۴۰۰ mm، ضریب چزی ۶۵ و شیب یک درصد، به‌صورت نیمه‌پر ( $d/D = 0.5$ ) در جریان است. سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟  
 (۱) ۰/۵  
 (۲) ۱  
 (۳) ۱/۵  
 (۴) ۲
- ۱۰۰- در یک فرایند لجن فعال با دبی  $10000 \text{ m}^3/\text{d}$ ، غلظت MLVSS به میزان  $3000 \text{ mg/L}$ ، غلظت BOD به میزان  $200 \text{ mg/L}$  و نسبت غذا به میکروارگانیسم  $0.4 \text{ d}^{-1}$  می‌باشد. زمان ماند حوضچه هوا دهی، چند ساعت است؟  
 (۱) ۴  
 (۲) ۳  
 (۳) ۲  
 (۴) ۱
- ۱۰۱- بازده بیومس خالص، با استفاده از کدام رابطه تعیین می‌شود؟  
 (۱)  $Y_{bio} = -KXS / KS + S$   
 (۲)  $Y_{bio} = r_g - k_d X$   
 (۳)  $Y_{bio} = -r_g / KXS$   
 (۴)  $Y_{bio} = -r_g / r_{su}$

۱۰۲- محصولات نهایی باکتری های هوازی اتوتروفیک، کدام است؟

(۱) نیترات و نیتريت

(۲) سولفات و  $CO_2$

(۳) آهن سه ظرفیتی و  $H_2S$

(۴)  $H_2O$  و  $CO_2$

۱۰۳- تعداد رفت و برگشت کامیون های زباله در طول یک هفته، با استفاده از کدام رابطه امکان پذیر است؟

(۱)  $Phcs = P_c + U_c + dbc$

(۲)  $N_w = VW/CF$

(۳)  $Y = X/a + bX$

(۴)  $N = a + bX$

۱۰۴- در سال ۱۳۹۴، مطالعات نشان داده است که در جامعه ای، سرانه مصرف آب برابر با ۱۹۰ لیتر در روز بوده است. از طرف دیگر در این جامعه، سالانه ۵/۰ درصد رشد مصرف وجود دارد. با در نظر گرفتن دوره طرح ۳۰ ساله و ضریب تبدیل آب به فاضلاب ۸۰٪، سرانه مصرف آب و تولید فاضلاب در پایان دوره طرح (۱۴۲۴) چقدر خواهد شد؟

(۱) ۲۷۸٫۷۵ و ۱۷۴٫۸

(۲) ۲۱۸٫۵ و ۱۷۴٫۸

(۳) ۲۱۴ و ۱۸۵٫۹

(۴) ۲۱۶٫۵ و ۱۶۵٫۹

۱۰۵- در یک نمونه فاضلاب،  $250 \text{ mg/L}$  فنول با فرمول شیمیایی  $C_6H_6O$  وجود دارد. COD این نمونه فاضلاب، چند  $\text{mg/L O}_2$  است؟

(۱) ۴۹۷

(۲) ۵۹۶

(۳) ۵۹۹٫۵

(۴) ۶۹۷٫۵

۱۰۶- کیفیت هوای آزاد، در چه محدوده ای از AQI، ناسالم تلقی می شود؟

(۱) ۱۵۰-۱۰۱

(۲) ۲۰۰-۱۵۱

(۳) ۳۰۰-۲۰۱

(۴) ۴۰۰-۳۰۱

۱۰۷- کدام گزینه، مراحل ارزیابی ریسک بهداشتی محیط زیست را ارائه می دهد؟

(۱) شناسایی مخاطره، احتمال رخداد مخاطره، شدت اثر مخاطره، محاسبه ریسک

(۲) تعیین کیفیت محیط زیست، مطابقت با استاندارد، بحث کارشناسی

(۳) شناسایی مخاطره، ارزیابی دوز - پاسخ، ارزیابی تماس، تعیین ریسک

(۴) تعیین کیفیت محیط زیست، ارزیابی تماس، بحث کارشناسی

- ۱۰۸- کنوانسیون بین‌المللی بازل، در مورد کدام موضوع زیست محیطی است؟  
(۱) حفاظت از گونه‌های در معرض خطر انقراض (۲) کنترل شکافت لایه ازن  
(۳) حمل و نقل و دفع برون مرزی مواد زائد (۴) گرمایش جهانی و تغییرات آب و هوایی
- ۱۰۹- مهم‌ترین چالش‌های زیست محیطی جهان به ترتیب اولویت، کدام است؟  
(۱) آلودگی آب، آلودگی هوا، آلودگی خاک (۲) بیابان‌زایی، جنگل‌زدایی، انقراض گونه‌ها  
(۳) تغییرات آب و هوایی، کمبود آب، بیابان‌زایی (۴) کمبود آب، تغییرات آب و هوایی، انقراض گونه‌ها
- ۱۱۰- کدام یک از روش‌های تصفیه پسماند خطرناک، دامنه کاربرد وسیع‌تری دارد؟  
(۱) ترسیب شیمیایی (۲) خنثی‌سازی  
(۳) زباله‌سوزی (۴) کمپوست