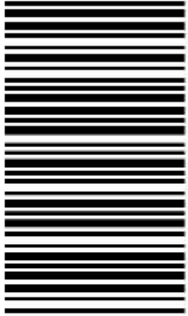


کد کنترل

814

A



814A

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۰

صبح جمعه



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

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

ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست - (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 محیط‌زیست و مدیریت محیط‌زیست)	۲۰	۹۱	۱۱۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزله عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب با شمارهٔ داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- During the ----- between arriving at the airport and boarding the plane, we'll probably do a bit of window shopping.
1) interval 2) intervention 3) imbalance 4) inconsistency
- 2- That ugly vacant lot ----- from the beauty of the neighborhood.
1) depletes 2) derives 3) detracts 4) deviates
- 3- At first, the Savings Mart didn't do well, but after it lowered its prices and increased its advertising, the store began to -----.
1) prosper 2) subside 3) arise 4) strive
- 4- The movement of clouds may seem to be -----, but scientists know that there is a pattern to how they move.
1) compatible 2) specific 3) transient 4) random
- 5- Since my math class was very difficult for me, I consider the B that I got for the course to be a great -----.
1) illusion 2) triumph 3) obligation 4) disapproval
- 6- The hardware store sells ----- stones made of plastic that you can open and hide a house key in. Then you can hide the key by leaving the "stone" somewhere near your door.
1) confidential 2) artificial 3) superficial 4) metaphorical
- 7- Rhoda's budget is so tight that she felt it would be ----- to buy herself even a ten-dollar pair of earrings.
1) plausible 2) tangible 3) sufficient 4) extravagant
- 8- When the climbers reached the peak of the tallest mountain in the world, they felt it was a ----- occasion and were filled with pride.
1) momentary 2) moribund 3) meticulous 4) momentous
- 9- The ramification of committing a murder is to serve a prison sentence even if you ----- your actions.
1) implement 2) renew 3) regret 4) exceed
- 10- It is often an attorney's job to construe the meaning of a contract and then share that ----- with a client and, if needed, with a judge or jury.
1) justification 2) interpretation 3) transformation 4) condemnation

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.

For 20 years, children have been treated (11) ----- all sorts of programs on television which are supposed to help them become better at skills such as reading and math. These programs have presented (12) ----- such as counting and recognition of letters as nothing but fun, (13) ----- by such things as rainbows and jumping frogs. (14) ----- no improvement in children's abilities in literacy and numeracy (15) ----- . These fun ways of teaching such skills don't seem to work.

- 11- 1) in 2) for 3) to 4) on
12- 1) the learning of skills 2) skills to learn
3) the skills of learning 4) learning of skills in
13- 1) are accompanied 2) to accompany
3) being accompanied 4) to be accompanied
14- 1) In spite of 2) But 3) Although 4) Whereas
15- 1) would observe 2) it observes
3) has been observed 4) to be observed

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:

Environmental engineering is a field of broad scope that draws on such disciplines as chemistry, ecology, geology, hydraulics, hydrology, microbiology, economics, and mathematics. It was traditionally a specialized field within civil engineering and was called sanitary engineering until the mid-1960s, when the more accurate name environmental engineering was adopted.

Projects in environmental engineering involve the treatment and distribution of drinking water; the collection, treatment, and disposal of wastewater; the control of air pollution and noise pollution; municipal solid-waste management and hazardous-waste management; the cleanup of hazardous-waste sites; and the preparation of environmental assessments, audits, and impact studies. Mathematical modeling and computer analysis are widely used to evaluate and design the systems required for such tasks. Chemical and mechanical engineers may also be involved in the process. Environmental engineering functions include applied research and teaching; project planning and management; the design, construction, and operation of facilities; the sale and marketing of environmental-control equipment; and the enforcement of environmental standards and regulations.

The education of environmental engineers usually involves graduate-level course work, though some colleges and universities allow undergraduates to specialize or take elective courses in the environmental field. Programs offering associate (two-year)

degrees are available for training environmental technicians. In the public sector, environmental engineers are employed by national and regional environmental agencies, local health departments, and municipal engineering and public works departments. In the private sector, they are employed by consulting engineering firms, construction contractors, water and sewerage utility companies, and manufacturing industries.

- 16- It is stated in the passage that environmental engineering -----.
- 1) was previously called civil or sanitary engineering
 - 2) is an interdisciplinary branch of engineering
 - 3) is the base for a large number of disciplines
 - 4) has become a specialized field recently
- 17- According to the passage, environmental engineering projects involve all of the following EXCEPT -----.
- 1) the comparison of assessment techniques
 - 2) the development of impact studies
 - 3) noise pollution control
 - 4) wastewater disposal
- 18- Why does the writer mention "mathematical modeling and computer analysis" in the passage?
- 1) They are required for only ambitious projects in environmental engineering.
 - 2) All experts in environmental engineering must have extensive knowledge of them.
 - 3) They enable experts in environmental engineering to complete a variety of tasks.
 - 4) Chemical and mechanical engineers use them more than environmental engineers.
- 19- The word "enforcement" in paragraph 2 is closest in meaning to -----.
- 1) introduction
 - 2) observation
 - 3) adoption
 - 4) execution
- 20- What is the main topic of paragraph 3?
- 1) Courses that environmental engineers complete
 - 2) Environmental engineers in both public and private sectors
 - 3) The education and occupation of environmental engineers
 - 4) Universities that offer environmental engineering programs

PASSAGE 2:

Systems that carry a mixture of both domestic sewage and storm sewage are called combined sewers. Combined sewers typically consist of large-diameter pipes or tunnels, because of the large volumes of storm water that must be carried during wet-weather periods. They are very common in older cities but are no longer designed and built as part of new sewerage facilities. Because wastewater treatment plants cannot handle large volumes of storm water, sewage must bypass the treatment plants during wet weather and be discharged directly into the receiving water. These combined sewer overflows, containing untreated domestic sewage, cause recurring water pollution problems and are very troublesome sources of pollution.

In some large cities the combined sewer overflow problem has been reduced by diverting the first flush of combined sewage into a large basin or underground tunnel. After temporary storage, it can be treated by settling and disinfection before being discharged into a receiving body of water, or it can be treated in a nearby wastewater treatment plant at a rate that will not overload the facility. Another method for controlling combined sewage involves the use of swirl concentrators. These direct sewage through

cylindrically shaped devices that create a vortex, or whirlpool, effect. The vortex helps concentrate impurities in a much smaller volume of water for treatment.

- 21- Which of the following best describes the function of the first sentence of the passage?
- 1) It introduces a challenging concept.
 - 2) It provides a definition for a specific term.
 - 3) It makes a claim that is later discussed in the passage.
 - 4) It describes the characteristics of two different systems.
- 22- According to paragraph 1, during wet weather -----.
- 1) only domestic sewage can be treated
 - 2) wastewater treatment plants handle most of the storm water
 - 3) sewage must flow into the receiving water without treatment
 - 4) wastewater treatment plants add some substances to sewer overflows to remove water pollutants
- 23- It is stated in paragraph 1 that new sewerage facilities -----.
- 1) do not include combined sewers anymore
 - 2) cannot be compared to old sewerage facilities
 - 3) cannot separate domestic sewage from storm sewage
 - 4) do not have the useful features of sewerage facilities in older cities
- 24- What is the writer's main purpose in paragraph 2?
- 1) To discuss the effects of a problem
 - 2) To identify the sources of a problem
 - 3) To discuss some solutions to a problem
 - 4) To describe the drawbacks of several different methods
- 25- The word "these" in paragraph 2 refers to -----.
- 1) overflows
 - 2) impurities
 - 3) devices
 - 4) concentrators

PASSAGE 3:

National-level safety organizations tend to deal with safety questions most closely associated with the economic structure of the country concerned. Nations having limited industrial development tend to concentrate on road safety, for example. At the local level many groups exist that specialize in one aspect or another of safety. Much of their activity is conducted by professionals whose jobs relate closely to questions of safety, among them policemen, firemen, medical officers, and others concerned with health and with accident prevention. These groups seek to enlist the cooperation of educators, local governments and officials, industrial associations, and trade unions and to effect liaison with professional safety groups such as the American Society of Safety Engineers in the United States or the Institution of Occupational Safety and Health in the United Kingdom.

Among the chief activities of individuals and organizations concerned with safety are the collection of statistics on accidents and injuries and the publication of analyses of those statistics; the study of hazardous situations and environments and the development of safer designs, procedures, and materials; the development of educational programs for employers, workers, drivers, and other groups at risk; and the design, through safety engineering, of machines, workplaces, and safety equipment that minimize the risk of injury. In recent years much activity has centered on identifying and preventing risks posed by such hazards as ionizing radiation and a wide array of chemicals and hazardous industrial wastes. The greatest challenge in the field of safety is to keep legislation and

public awareness in step with the rapid development of technology and with the fresh hazards that it constantly presents.

- 26- It is stated in paragraph 1 that national-level safety organizations -----.
- 1) have economic structures that grant generous funding to safety
 - 2) give special attention to safety issues that affect their economy
 - 3) collaborate with local safety groups closely
 - 4) hardly focus on the safety of their roads
- 27- The word "liaison" in paragraph 1 is closest in meaning to -----.
- 1) communication
 - 2) improvement
 - 3) support
 - 4) modification
- 28- What is the main topic of paragraph 2?
- 1) How to develop safer designs with the help of safety organizations and individual volunteers
 - 2) The collection of statistics on accidents and the publication of analyses of those statistics
 - 3) The main responsibilities of those concerned with safety
 - 4) What educational programs are best for safety employers
- 29- It is suggested in the passage that ionizing radiation -----.
- 1) causes hazards that can be identified but not prevented
 - 2) has been studied less rigorously in the last few years
 - 3) can be more harmful than industrial wastes
 - 4) poses risks that need to be dealt with
- 30- The word "it" in paragraph 2 refers to -----.
- 1) field of safety
 - 2) greatest challenge
 - 3) public awareness
 - 4) rapid development of technology

ریاضی و آمار مهندسی:

۳۱- تعداد جواب‌های معادله $z^2 + z\bar{z} + 1 = 0$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۳۲- اگر $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^a (\sqrt[n]{n^2+1} - \sqrt[n]{n^2-1}) = A$ و A یک عدد حقیقی ناصفر باشد، آنگاه مقدار $a + 2A$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) ۲

(۳) $\frac{5}{2}$

(۴) $\frac{7}{2}$

۳۳- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} (\cos x)^{\sin 2x} & ; 0 < x < \frac{\pi}{2} \\ a \sin x + \cos^2 x & ; \frac{\pi}{2} \leq x < \pi \end{cases}$ در نقطه $x = \frac{\pi}{2}$ پیوسته باشد، مقدار a ، کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) e
- (۴) $+\infty$

۳۴- اگر $f(x) = 2x^3 \cos(\ln x) + 3x^3 \sin(\ln x) + x^2$ باشد، آنگاه مقدار $f(x) - 5xf'(x) + 10f''(x) - x^2 f'''(x)$ در نقطه $x = \sqrt{3}$ ، کدام است؟

- (۱) $-3\sqrt{3}$
- (۲) $3\sqrt{3}$
- (۳) ۶
- (۴) ۹

۳۵- اگر $z = 2 \sin y + f(\sin x - \sin y)$ با شرط دیفرانسیل پذیر بودن تابع f باشد، آنگاه مقدار $\sec x \frac{\partial z}{\partial x} + \sec y \frac{\partial z}{\partial y}$ در نقطه $(\frac{\pi}{4}, 0)$ ، کدام است؟

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

۳۶- ضریب y^2 در بسط مکلورن تابع $f(x, y) = \ln\left(\frac{1+x}{1+2y}\right)$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{8}{3}$
- (۲) $-\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) ۳

۳۷- مستطیلی با طول اضلاع ۴ و ۳ متر مفروض است. اگر ضلع کوتاه‌تر ۳ میلی‌متر افزایش و ضلع بلندتر ۴ میلی‌متر کاهش یابد، اندازه تغییرات قطر مستطیل با تقریب مرتبه اول (تقریب خطی) بر حسب متر، کدام است؟

- (۱) ۰/۰۰۲۵
- (۲) ۰/۰۰۱۴
- (۳) ۰/۰۱۴
- (۴) ۰/۰۲۵

۳۸- فرض کنید $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 2$ باشد، در این صورت وضعیت سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n a_n}{n^2}$ کدام است؟

- (۱) همگرای مشروط است.
 (۲) واگراست.
 (۳) به دنباله $\{a_n\}$ بستگی دارد.
 (۴) همگراست.

۳۹ مقدار $\int_0^1 \left(\ln(\sqrt{x^2+1}-x) - \frac{x}{\sqrt{x^2+1}} \right) dx$ ، کدام است؟

- (۱) $\ln(\sqrt{2}-1)$
 (۲) $\ln(\sqrt{2}+1)$
 (۳) $2 \ln(\sqrt{2}-1)$
 (۴) $2 \ln(\sqrt{2}+1)$

۴۰ حجم ناحیه‌ای که از درون به رویه $\rho = 1 + \cos \phi$ و از بیرون به کره $\rho = 2$ در مختصات کروی (ρ, θ, ϕ) محدود است، کدام است؟

- (۱) $\frac{4\pi}{3}$
 (۲) 12π
 (۳) $\frac{32\pi}{3}$
 (۴) 8π

۴۱ مقدار $\int_0^4 \int_{\sqrt{x}}^2 \cos(y^3) dy dx$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3} \sin 4$
 (۲) $\frac{1}{3} \sin 8$
 (۳) $\frac{1}{2} (\sin 8 + 1)$
 (۴) $\frac{1}{2} (\sin 4 + 1)$

۴۲ اگر C مسیر واقع بر منحنی $y = 1 - |1-x|$ در دامنه $[0, 2]$ در جهت عکس عقربه‌های ساعت باشد، مقدار

$\int_C (x^2 + y^2) dx + (y^2 - 2xy) dy$ ، کدام است؟

- (۱) -3
 (۲) $-\frac{11}{3}$
 (۳) -4
 (۴) $-\frac{16}{3}$

۴۳ فرض کنید C یک مسیر دلخواه گذرا از نقطه $A(2,1)$ به نقطه $B(1,2)$ باشد، به طوری که محور عرض‌ها را قطع نمی‌کند. مقدار $\int_C \frac{ydx - xdy}{x^2}$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{3}{2}$

(۲) $-\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{2}{2}$

۴۴ اگر S سطح فضایی با معادله $\begin{cases} x = u \cos v \\ y = u \sin v \\ z = v \end{cases}$ در دامنه $0 \leq u \leq a$ و $0 \leq v \leq 2\pi$ باشد، حاصل $\iint_S z \, dS$ چند

برابر $\int_0^a \sqrt{1+x^2} \, dx$ است؟

(۱) $\frac{\pi^2}{2}$

(۲) π^2

(۳) $2\pi^2$

(۴) $4\pi^2$

۴۵ فرض کنید $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ و $f(r)$ یک تابع مشتق‌پذیر باشد. حاصل $\nabla f(r)$ کدام است؟

($\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$)

(۱) $f'(r)\vec{r}$

(۲) $f'(r)\frac{\vec{r}}{r}$

(۳) $f(r)\frac{\vec{r}}{r}$

(۴) $f(r)\vec{r}$

۴۶ فرض کنید داده‌های زیر یافته‌های یک نمونه تصادفی است. مقدار سه‌تایی (Q_1, Q_2, Q_3) ، کدام است؟

۱, ۱, ۱, ۲, ۳, ۵, ۵, ۸, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۸, ۱۰۰

(۱) (۲, ۵, ۱۰, ۱۴)

(۲) (۲, ۱۰, ۱۴)

(۳) (۲, ۱۲, ۱۴)

(۴) (۲, ۵, ۱۲, ۱۴)

۴۷- دو کارخانه A و B رادیو تولید می‌کنند. می‌دانیم که ۵٪ از محصولات کارخانه A و ۱٪ از محصولات کارخانه B معیوب هستند. اگر دو رادیو را از یک کارخانه (با احتمال مساوی یا از B یا از A) خریداری کنیم و یکی از رادیوها معیوب باشد، چقدر احتمال دارد که دومی نیز خراب باشد؟

$$(1) \frac{3}{100}$$

$$(2) \frac{4}{100}$$

$$(3) \frac{6}{100}$$

$$(4) \frac{7}{100}$$

۴۸- فرض کنید متغیر تصادفی X دارای توزیع خی دو با درجه آزادی $k = 50$ باشد. مقدار تقریبی $P(40 < X < 60)$ برابر کدام است؟

$$(1) 0.8662$$

$$(2) 0.8626$$

$$(3) 0.6862$$

$$(4) 0.6826$$

۴۹- یافته‌های یک نمونه تصادفی ۴۹ تایی از توزیع $N(\mu, 36)$ دارای میانگین نمونه‌ای $6/25$ و واریانس نمونه‌ای 36 است. علاقمند به آزمون $H_0: \mu = 4$ در برابر $H_1: \mu \neq 4$ در سطح $0/1$ هستیم. (بی‌مقدار = p-value)، نتیجه آزمون، کدام است؟

$$(1) p\text{-value} = 0/05$$

(۲) با اطلاعات داده شده نمی‌توان تصمیم گرفت.

(۳) چون $p\text{-value} < 0/1$ است، فرض H_0 را در سطح $0/1$ رد می‌کنیم.

(۴) چون $p\text{-value} < 0/1$ است، دلیلی بر رد فرض H_0 در سطح $0/1$ نیست.

۵۰- فرض کنید $(0, 4), (2, 3), (1, 2)$ یافته‌های یک نمونه تصادفی هستند. اگر مدل مناسب برای این داده‌ها

$y_i = \alpha + \beta |x_i - 2| + \varepsilon_i$ ، $i = 1, 2, 3$ باشد، که در آن $\varepsilon_i \stackrel{iid}{\sim} N(0, \sigma^2)$ هستند، برآورد $(\hat{\alpha}, \hat{\beta})$ به روش

حداقل مربعات کدام است؟

$$(1) \left(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right)$$

$$(2) \left(\frac{5}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$(3) \left(\frac{5}{4}, \frac{1}{4}\right)$$

$$(4) \left(\frac{1}{4}, \frac{5}{4}\right)$$

بهداشت محیط کار:

- ۵۱- به منظور اندازه‌گیری هم‌زمان غلظت چند فلز، کدام روش دستگاهی مناسب است؟
 (۱) ترسیب شیمیایی
 (۲) نشر پلاسمای القایی
 (۳) اسپکتروسکوپی جذب اتمی
 (۴) اسپکتروسکوپی جذبی مرئی - فرابنفش
- ۵۲- اگر در سیستم تهویه صنعتی، میزان دور بردقیقه چرخش پره‌های هواکش دو برابر شود، مقدار مکش هوا چند برابر می‌شود؟
 (۱) $\frac{1}{4}$
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) ۲
 (۴) ۴
- ۵۳- جمع‌آوری گازها و بخارات از طریق نمونه‌برداری‌های غیر فعال، بر چه اساسی است و از کدام قانون پیروی می‌کند؟
 (۱) انتشار و نفوذ - قانون فیک
 (۲) غلظت و دما - قانون فیک
 (۳) دما و نفوذ - قانون هنری
 (۴) غلظت و درصد رطوبت - قانون هنری
- ۵۴- در نمونه‌برداری محیطی و شغلی، علت استفاده وسیع از جاذب سطحی تناکس، کدام است؟
 (۱) عدم جذب CO_2 - نمونه‌برداری از ترکیبات غیرقطبی - تحمل دمای بالا و بازیافت حرارتی
 (۲) عدم جذب آب و CO_2 - نمونه‌برداری از ترکیبات غیرقطبی - تحمل دمای بالا و بازیافت شیمیایی
 (۳) عدم جذب CO_2 - نمونه‌برداری از ترکیبات معدنی - تحمل غلظت بالا و بازیافت شیمیایی
 (۴) عدم جذب آب و CO_2 - نمونه‌برداری از ترکیبات آلی - تحمل دمای بالا و بازیافت حرارتی
- ۵۵- برای ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی ناحیه دست / مچ، کدام روش مناسب‌تر است؟
 (۱) SI (۲) LUBA (۳) OCRA (۴) PLIBEL
- ۵۶- شایع‌ترین علامت سندروم ارتعاش دست - بازو، کدام است؟
 (۱) وازواسپاسم سرمایی
 (۲) محدودیت دامنه حرکتی
 (۳) انقباض ناگهانی انگشتان
 (۴) کاهش قدرت چنگش
- ۵۷- «ولین علامت ادیومتری» در کاهش شنوایی، ناشی از نقص شنوایی روی کدام فرکانس است؟
 (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۸۰۰۰
- ۵۸- انباری دارای طول، عرض و ارتفاع به ترتیب ۴۴، ۳۴ و ۴ متر است. چنانچه ضرایب انعکاس سقف، دیوارها و کف به ترتیب ۹۰، ۶۰ و ۳۰ درصد باشد، تعداد چراغ‌های مورد نیاز و نحوه قرارگیری آن‌ها (تعداد ردیف‌ها و تعداد هر چراغ در هر ردیف) با شرایط زیر، کدام است؟
 (ضریب بهره و نگهداری به ترتیب ۰/۵۵ و ۰/۷، روشنایی مورد نیاز ۲۰۰ لوکس، شار نوری چراغ ۶۰۰۰ لوکس)
 (۱) ۸۰ چراغ، ۱۰ ردیف چراغ و ۸ چراغ در هر ردیف
 (۲) ۱۳۰ چراغ، ۱۰ ردیف چراغ و ۱۳ چراغ در هر ردیف
 (۳) ۲۶۰ چراغ، ۱۳ ردیف چراغ و ۲۰ چراغ در هر ردیف
 (۴) ۱۸۰ چراغ، ۱۲ ردیف چراغ و ۱۵ چراغ در هر ردیف

- ۵۹- کدام مورد در صنعت، از راهبردهای کنترل گرما در منبع است؟
 (۱) Local Exhaust Ventilation
 (۲) Transparent Shielding
 (۳) Absorptive Shielding
 (۴) Isolation and Insulation
- ۶۰- راهبردهای کنترل صدا در منبع، کدام است؟
 (۱) دفاع صوتی
 (۲) پناهگاه صوتی
 (۳) ایزولاسیون صوتی
 (۴) محصورکاری دستگاه
- ۶۱- در کنترل صدا، ضریب افت انتقال، تابعی از کدام مورد است؟
 (۱) فرکانس و طول مسیر
 (۲) فرکانس و جرم مواد
 (۳) طول مسیر و جرم مواد
 (۴) دما و وزن مواد
- ۶۲- به حالت ماده‌ای که اثر سمی ندارد ولی سبب تشدید اثر سمی ماده دیگر می‌شود، چه می‌گویند؟
 (۱) تقویتی (Additive)
 (۲) تشدید (Synergism)
 (۳) بالقوه بودن (Potentiation)
 (۴) آنتاگونیسم (Antagonism)
- ۶۳- یخزدگی ناشی از سرما، در اثر کدام مورد ایجاد می‌شود؟
 (۱) مواجهه با سرما و کاهش حرارت مرکزی بدن
 (۲) انقباض عروق موضعی همراه با بثورات یوستی، خارش و تورم
 (۳) تأثیر سرما روی نسوج جلدی و اختلال در گردش خون موضعی
 (۴) مواجهه با سرما یا آب سرد در افراد حساس به سرما
- ۶۴- تمیز کردن غبارگیرهای پارچه‌ای، در کدام روش در حین بهره‌برداری انجام می‌شود؟
 (۱) Shaker
 (۲) Direct
 (۳) Air pulse
 (۴) Reverse air
- ۶۵- هوایی حاوی ۳۰٪ حجمی بخار آب است. نسبت جرمی بخار آب به هوای خشک چه مقدار است؟
 ($M_{\text{water}} = 18$ و $M_{\text{dry air}} = 28.8$)
 (۱) ۰/۲۶
 (۲) ۰/۶۲
 (۳) ۱/۱۲
 (۴) ۳/۷
- ۶۶- دوز رفرنس (RFD) یک ترکیب شیمیایی در آب آشامیدنی $0.7 \frac{\text{mg}}{\text{kg.d}}$ است. با در نظر گرفتن سهم نسبی ۱۰ درصد، حداکثر غلظت مجاز ترکیب مذکور در آب آشامیدنی، چند $\frac{\text{mg}}{\text{L}}$ است؟
 (۱) ۲/۵
 (۲) ۳/۵
 (۳) ۴/۵
 (۴) ۵/۵
- ۶۷- در دوز معادل پرتوهای یون‌ساز، اثر کدام یک در نظر گرفته می‌شود؟
 (۱) نوع پرتو و نوع بافت
 (۲) نوع پرتو و انرژی پرتو
 (۳) نوع بافت و جرم آن
 (۴) انرژی پرتو و نوع بافت

۶۸- اگر آمار حوادث شغلی در یک واحد صنعتی شامل ۳ مورد حادثه متجر به فوت در میانگین سنی ۴۵ سال، ۳۰ مورد آسیب‌های غیر فوتی در میانگین سنی ۴۰ سال با ضریب ناتوانی ۰/۳ و مدت ۵ سال باشد، با در نظر گرفتن امید زندگی استاندارد به میزان ۸۰ سال، شاخص دالی در این واحد صنعتی، کدام است؟

(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۲۱۰

۶۹- تأثیر فاصله بر نرخ دوز پرتوگیری خارجی، چگونه است؟

(۱) با فاصله، رابطه معکوس دارد.

(۲) با مجذور فاصله، رابطه مستقیم دارد.

(۳) با مجذور فاصله، رابطه معکوس دارد.

(۴) به الگوی انتشار منبع پرتوزا بستگی دارد.

۷۰- در فرایند گروه بندی مواجهه شغلی، کدام دسته از مواد شیمیایی در گروه A قرار می‌گیرند؟

(۱) موادی که اثرات بهداشتی شدید دارند.

(۲) موادی که اثرات بهداشتی مزمن دارند.

(۳) موادی که اثرات بهداشتی برگشت‌پذیر دارند.

(۴) موادی که در غلظت‌های پایین، ایجاد مشکل می‌کنند.

ایمنی محیط کار:

۷۱- سازمان NFPA، مابعات قابل اشتعال و قابل احتراق را بر کدام اساس، تقسیم می‌کند؟

(۱) نقطه آفرزش - نقطه جوش

(۲) دمای اشتعال - نقطه جوش

(۳) نقطه آفرزش - دمای اشتعال

(۴) دمای اشتعال - نقطه ذوب

۷۲- طناب‌های فولادی مورد استفاده برای جابه‌جایی و حمل و نقل بار در صورتی غیر قابل استفاده هستند که:

(۱) در صورت وجود هرگونه رشته معیوب در طول طناب، استفاده از طناب مجاز نباشد.

(۲) در هر بخش از طول طناب (به اندازه ۶ برابر قطر آن) تعداد کل رشته‌های معیوب بیش از ۵ درصد کل سیم‌ها باشد.

(۳) در هر بخش از طول طناب (به اندازه ۴ برابر قطر آن) تعداد کل رشته‌های معیوب بیش از ۱ درصد کل سیم‌ها باشد.

(۴) در هر بخش از طول طناب (به اندازه ۸ برابر قطر آن) تعداد کل رشته‌های معیوب بیش از ۱۰ درصد کل سیم‌ها باشد.

۷۳- بدنه ماشین تراش با یکی از فازهای شبکه برق ۳۸۰ ولت اتصال نموده و برق‌دار شده است. در صورتی که بدنه دستگاه فاقد سیستم اتصال زمین بوده و کارگری با مقاومت بدنی حدود ۱۱۰۰۰ اهم به آن دست بزند، جریان عبوری از بدن وی چند میلی آمپر است و آیا برای کارگر خطرناک است یا خیر؟

(۱) ۲۰ - کشنده است.

(۲) ۲۰ - کشنده نیست.

(۳) ۳۴/۵۴ - کشنده است.

(۴) ۳۴/۵۴ - کشنده نیست.

۷۴- در دستگاه‌های تزریق پلاستیک، معمولاً از چه نوع حفاظی استفاده می‌شود؟

(۱) ثابت

(۲) فتوسل

(۳) اینترلاک

(۴) لاکاوت

۷۵- کدام یک از معیارهای زیر می‌تواند در مواجهه حاد مواد شیمیایی (واکنش اضطراری)، مورد استفاده قرار گیرد؟

(۱) IDLH

(۲) TLV-TWA

(۳) PEL

(۴) REL

۷۶- براساس تقسیم‌بندی سازمان DOT، مواد اکسید کننده، موادی هستند که:

(۱) به راحتی شعله‌ور می‌شوند.

(۲) از حریق پشتیبانی می‌کنند.

(۳) با اکسیژن هوا واکنش می‌دهند.

(۴) سبب سمیت می‌شوند.

- ۷۷- کدام شاخص، جزء شاخص‌های آینده‌نگر (Leading Indicator) در ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت نیست؟
- (۱) تعداد مانورهای شرایط اضطراری
(۲) تعداد رفتارهای ایمن
(۳) تعداد عدم انطباق‌ها
(۴) تعداد ممیزی‌های داخلی
- ۷۸- کدام فاکتور، در محاسبه امتیاز ریسک روش ویلیام فاین، تأثیری ندارد؟
- (۱) شدت پیامد
(۲) احتمال وقوع
(۳) مواجهه
(۴) کشف
- ۷۹- نقش اکونومایزر (Economizer) در دیگ‌های بخار تحت فشار چیست؟
- (۱) کنترل‌کننده دما
(۲) کنترل‌کننده فشار
(۳) پیش‌گرم‌کننده آب
(۴) خنک‌کننده دیگ
- ۸۰- مخزن تحت فشاری با قطر ۳ فوت از ورقه فولادی به ضخامت ۱ اینچ ساخته شده است. حداکثر فشار کاری مجاز این مخزن چند psi است؟
- (۱) ۴۵۶
(۲) ۶۱۱
(۳) ۶۸۵
(۴) ۹۰۵
- ۸۱- در شناسایی ریسک، کدام معیار مدنظر قرار می‌گیرد؟
- (۱) محتمل‌ترین، بدترین و قابل‌تصورترین سناریو/ رویداد
(۲) امکان‌پذیرترین، بالاترین شدت و قابل‌تصورترین سناریو/ رویداد
(۳) محتمل‌ترین، بدترین و معتبرترین سناریو/ رویداد
(۴) محتمل‌ترین، بدترین شرایط و خوشبینانه‌ترین سناریو/ رویداد
- ۸۲- کدام ریسک، غیرقابل اجتناب است؟
- (۱) مرگ ناشی از رعد و برق
(۲) مرگ ناشی از حوادث ترافیکی
(۳) مرگ ناشی از سقوط از ارتفاع
(۴) مرگ ناشی از مقابله با شرایط اضطراری
- ۸۳- دوره آزمون هیدرواستاتیکی کدام یک از خاموش‌کننده‌ها، از همه بیشتر است؟
- (۱) خاموش‌کننده محتوی آب
(۲) خاموش‌کننده محتوی پودر خشک
(۳) خاموش‌کننده محتوی دی‌اکسید کربن
(۴) خاموش‌کننده محتوی عوامل شیمیایی مرطوب
- ۸۴- کدام یک از موارد مدیریت حریق، به شکل پاسیو یا انفعالی است؟
- (۱) سیستم‌های آیفشان
(۲) سیستم‌های اعلام حریق
(۳) جعبه‌های اطفای حریق و هوزریل
(۴) ساختارهای نظیر پوشش‌های مقاوم در برابر حریق
- ۸۵- کدام‌یک، از اعمال ماشین (Machine Action) است؟
- (۱) Boring
(۲) Shoring
(۳) Benching
(۴) Shielding
- ۸۶- حفاظ از نوع «Restraint و Pullback» جزء کدام دسته از حفاظ‌هاست؟
- (۱) Location
(۲) Device
(۳) Self adjusting Guard
(۴) Adjusting Guard
- ۸۷- در هنگام کار روی سکوه‌های ثابت که فاقد دیواره یا حفاظ هستند، کدام یک از سیستم‌های حفاظتی زیر مناسب‌تر است؟
- (۱) توری ایمنی
(۲) متوقف‌کننده سقوط
(۳) محدود‌کننده سقوط
(۴) محدود‌کننده حرکت
- ۸۸- به منظور جلوگیری از ریزش دیواره گود در گودبرداری‌هایی که از سنگ‌های محکم و پایدار تشکیل یافته‌اند، حداکثر شیب مجاز در حفاری‌های با عمق کمتر از ۶ متر، چند درجه است؟
- (۱) ۳۴
(۲) ۴۵
(۳) ۵۳
(۴) ۹۰

- ۸۹- جریان سیل باعث شکستگی خط لوله نفت/گاز سراسری در یکی از مسیرهای عبور خود شده است. شناسایی خطر و ارزیابی ریسک، در کدام یک از مراحل عمر، سیستم می‌تواند جلوی بروز چنین وقایعی را با هزینه کمتر بگیرد؟
 (۱) تست و راه اندازی (۲) طراحی مفهومی (۳) سرویس و نگهداری (۴) عملیات و بهره‌برداری
- ۹۰- کدام شاخص، فقط خطرات سمی مواد را مورد بررسی قرار می‌دهد؟
 (۱) MOND (۲) NFPA (۳) CEI (۴) F&EI

مجموعه دروس تخصصی HSE (اقتصاد مهندسی، مهندسی محیط‌زیست و مدیریت محیط‌زیست):

- ۹۱- کدام گزینه جزء هزینه‌های سرمایه‌ای یک طرح به حساب می‌آید؟
 (۱) حق امتیاز (۲) هزینه‌های مواد اولیه
 (۳) هزینه‌های انرژی و تأمین سوخت (۴) هزینه‌های نیروی انسانی
- ۹۲- در کدام روش محاسبه هزینه استهلاک، با نزدیک شدن به سال‌های پایانی طرح، میزان استهلاک دارائی کاهش می‌یابد؟
 (۱) مستقیم (۲) نزولی
 (۳) مجموع ارقام سنوات (۴) همه موارد
- ۹۳- کدام گزینه درست است؟
 (۱) در مقایسه پروژه‌ها به روش NPW، با افزایش نرخ بهره، امکان دارد طرح همواره اقتصادی‌تر باشد.
 (۲) در مقایسه پروژه‌ها به روش NPW، در صورتی که ارزش زمانی پول نداشته باشیم اگر طرحی انتخاب شود، امکان دارد با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول آن طرح انتخاب گردد.
 (۳) در مقایسه پروژه‌ها به روش NPV، با افزایش نرخ بهره امکان دارد طرح همواره اقتصادی‌تر نباشد.
 (۴) در مقایسه پروژه‌ها به روش NPV، با افزایش نرخ بهره امکان دارد طرح همواره اقتصادی‌تر باشد.
- ۹۴- ارزش‌گذاری کیفیت محیط‌زیست از کدام منبع صورت می‌گیرد؟
 (۱) ارزش موجود (۲) مستقیم و غیرمستقیم کاربر
 (۳) مستقیم و ارزش موجود (۴) مستقیم و غیرمستقیم کاربر و ارزش موجود
- ۹۵- تدوین پروژه و شناسایی امکانات، در کدام مرحله طرح انجام می‌شود؟
 (۱) مناقصه و واگذاری (۲) راه‌اندازی و بهره‌برداری
 (۳) ارزیابی و انتخاب پروژه (۴) اجرا و سرمایه‌گذاری
- ۹۶- استهلاک دارائی‌ها، جزء کدام نوع از هزینه‌های موجود در یک پروژه به حساب می‌آید؟
 (۱) هزینه بالاسری (۲) هزینه بهره‌برداری
 (۳) هزینه سرمایه‌گذاری (۴) هیچ کدام
- ۹۷- حجم حوضچهٔ یکنواخت‌سازی، براساس کدام عامل تعیین می‌شود؟
 (۱) بار هیدرولیکی و نوسانات فصلی (۲) بار هیدرولیکی و بار مواد آلی روزانه
 (۳) میزان جریان فاضلاب و نوسانات ساعتی (۴) میزان جریان فاضلاب و بار مواد آلی روزانه
- ۹۸- مزیت سیستم تصفیهٔ بیولوژیکی رشد معلق، نسبت به رشد چسبیده را، کدام مورد تعیین می‌کند؟
 (۱) امکان حذف بیولوژیکی نیتروژن (۲) امکان حذف بیولوژیکی فسفر
 (۳) میزان تولید لجن کمتر (۴) زمان ماند میکروبی بالاتر

- ۹۹- به کدام دلیل حداقل سرعت مجاز در شبکه سیلاب‌رو، بیشتر از شبکه فاضلاب‌رو، است؟
 (۱) تفاوت در جنس مواد معلق
 (۲) میزان جریان بیشتر
 (۳) تفاوت در شیب هیدرولیکی
 (۴) دوره طرح کوتاه‌تر
- ۱۰۰- کدام روش در حذف پیش‌سازهای فرآورده‌های جانبی، کارایی گندزدایی بالاتری دارد؟
 (۱) انعقاد تشدید یافته
 (۲) تبادل یون
 (۳) فیلتراسیون سه‌بستره
 (۴) اکسیداسیون در pH قلیایی
- ۱۰۱- عمل گوگردزدایی در پالایشگاه نفت، براساس چه واکنشی صورت می‌پذیرد؟
 (۱) احتراق با اکسیژن
 (۲) بازیافت یا هیدروژن
 (۳) کاتالیستی با هیدروژن
 (۴) کاتالیستی با اکسیدان‌ها
- ۱۰۲- کدام پسماندهای دارای خصوصیت سمیت براساس آزمایش TCLP، کدام است؟
 (۱) II
 (۲) I
 (۳) R
 (۴) E
- ۱۰۳- کدورت فاضلاب صنعتی، بیشتر مربوط به کدام مورد است؟
 (۱) ترکیبات آلی
 (۲) کلوئیدها
 (۳) ترکیبات معدنی
 (۴) فلزات سنگین
- ۱۰۴- تفاوت مقدار IRR در دو فرایند مالی پروژه و بعد از پیاده‌سازی HSE-MS، نشان‌دهنده چیست؟
 (۱) میزان اثربخشی
 (۲) میزان عدد فازی
 (۳) میزان بازگشت سرمایه
 (۴) متوسط نرخ بازگشت سرمایه داخلی
- ۱۰۵- چهار رکن مدیریت «HSE-MS»، کدام است؟
 (۱) فلسفه - خط مشی - رویه‌ها - فعالیت
 (۲) هزینه - رویه‌ها - جریان فرایند مالی - فعالیت
 (۳) سودآوری - فلسفه - خط مشی - امکان سنجی
 (۴) نرخ بازگشت سرمایه - خط مشی - جریان فرایند مالی - امکان سنجی
- ۱۰۶- اگر ارزش خالص فعلی (NPV) به ازای حداقل نرخ جذب‌کننده (MARR) منفی باشد، چه نتیجه‌ای حاصل می‌شود؟
 (۱) هزینه استهلاک منفی است.
 (۲) پروژه غیراقتصادی است.
 (۳) نرخ بازگشت سرمایه پایین است.
 (۴) هزینه عملیات سرشکن شده است.
- ۱۰۷- اولین کشوری که مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در آن جنبه قانونی یافت، کدام است؟
 (۱) کانادا
 (۲) استرالیا
 (۳) آمریکا
 (۴) آلمان
- ۱۰۸- در چرخه دمینگ، کدام مورد در مرحله آخر قرار می‌گیرد؟
 (۱) اجرا
 (۲) کنترل
 (۳) اقدام
 (۴) برنامه‌ریزی
- ۱۰۹- اولین کنفرانس بین‌المللی سران کشورهای دنیا در مورد محیط زیست، در چه سالی و کجا برگزار شد؟
 (۱) ریو - ۱۹۶۹
 (۲) استکهلم - ۱۹۷۲
 (۳) استکهلم - ۱۹۷۸
 (۴) ریو - ۱۹۹۲
- ۱۱۰- کدام گزینه شرایط لازم برای انجام واکنش‌های مه دود فتوشیمیایی را نشان می‌دهد؟
 (۱) حضور هیدروکربن‌ها، ازن، نور خورشید، بخار آب
 (۲) حضور هیدروکربن‌ها، اکسیدهای گوگرد، نور خورشید، بخار آب
 (۳) حضور هیدروکربن‌ها، اکسیدهای ازن، نور خورشید، ازن
 (۴) حضور هیدروکربن‌ها، اکسیدهای ازن، نور خورشید، بخار آب





