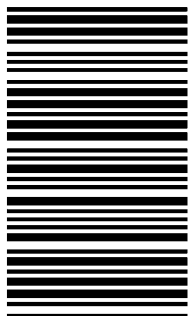


کد کنترل

520

C



520C

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته - سال ۱۴۰۴

صبح جمعه

۱۴۰۳/۱۲/۰۳



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

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

مهندسی معدن (کد ۱۲۶۸)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۰۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۲۶	۴۵
۳	مقاومت مصالح	۱۰	۴۶	۵۵
۴	مکانیک سیالات	۱۰	۵۶	۶۵
۵	زمین‌شناسی (زمین‌شناسی ساختاری و اقتصادی)	۱۵	۶۶	۸۰
۶	کانه‌آرایی (خردایش، طبقه‌بندی، جدایش فیزیکی) و فلوتاسیون	۲۵	۸۱	۱۰۵
۷	مکانیک سنگ (مبانی و تخصصی)، حفر چاه و فضاهای زیرزمینی، کنترل زمین و نگهداری	۲۵	۱۰۶	۱۳۰
۸	معدنکاری سطحی و زیرزمینی، اقتصاد معدنی، چالزنی و انفجار و تهویه	۲۵	۱۳۱	۱۵۵
۹	ژئوفیزیک، ژئوشیمی اکتشافی و ارزیابی ذخایر معدنی	۲۵	۱۵۶	۱۸۰
۱۰	ژئوشیمی اکتشافی، آب‌های زیرزمینی و کانه‌آرایی (خردایش، طبقه‌بندی، جدایش فیزیکی)	۲۵	۱۸۱	۲۰۵

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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه 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- My mother was a very strong, woman who was a real adventurer in love with the arts and sports.
1) consecutive 2) independent 3) enforced 4) subsequent
- 2- The weakened ozone, which is vital to protecting life on Earth, is on track to be restored to full strength within decades.
1) layer 2) level 3) brim 4) ingredient
- 3- Reading about the extensive food directives some parents leave for their babysitters, I was wondering if these lists are meant to ease feeling for leaving the children in someone else's care.
1) an affectionate 2) a misguided 3) an undisturbed 4) a guilty
- 4- He is struck deaf by disease at an early age, but in rigorous and refreshingly unsentimental fashion, he learns to overcome his so that he can keep alive the dream of becoming a physician like his father.
1) ambition 2) incompatibility 3) handicap 4) roughness
- 5- With cloak and suit manufacturers beginning to their needs for the fall season, trading in the wool goods market showed signs of improvement this week.
1) anticipate 2) nullify 3) revile 4) compliment
- 6- Sculptors leave highly footprints in the sand of time, and millions of people who never heard the name of Augustus Saint-Gaudens are well-acquainted with his two statues of Lincoln.
1) insipid 2) sinister 3) conspicuous 4) reclusive
- 7- To avoid liability, officers were told that they need to closely to established department rules and demonstrate that probable cause for an arrest or the issuance of a summons existed.
1) recapitulate 2) confide 3) hinder 4) adhere

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.

The first organized international competition involving winter sports(8) just five years after the birth of the modern Olympics in 1896. Known as the Nordic Games, this competition included athletes predominantly from countries such as Norway

and Sweden. It was held eight times between 1901 and 1926,(9) all but one time. Figure skating was included in the Olympics for the first time in the 1908 Summer Games in London,(10) the skating competition was not actually held until October, some three months after the other events were over.

- 8- 1) was introducing 2) was introduced
3) introduced 4) has been introducing
- 9- 1) with Stockholm hosting 2) and Stockholm hosting
3) that Stockholm hosted 4) Stockholm hosted
- 10- 1) despite 2) although
3) otherwise 4) notwithstanding

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:

Green mining, an evolving paradigm within mining engineering, is driven by a commitment to environmental ethics and sustainability. Traditional mining practices have historically resulted in habitat destruction, air and water pollution, and other environmental challenges. However, green mining principles emphasize resource efficiency, minimal environmental disturbance, responsible waste management, and social responsibility. The adoption of these principles promises numerous advantages, including environmental conservation, reduced carbon footprint, economic efficiency, and long-term sustainability. Despite various challenges, such as economic pressures and regulatory hurdles, the transition to green mining is gaining momentum. This shift embodies an ethical imperative and a practical approach to ensuring responsible resource extraction while preserving the planet's delicate ecosystems and the well-being of local communities.

- 11- The underlined word "preserving" in the passage is closest in meaning to
1) enjoying 2) protecting 3) assessing 4) identifying
- 12- What is the primary focus of green mining?
1) Profit maximization
2) Increased production rates
3) Technology enhancement
4) Environmental ethics and sustainability
- 13- Which of the following has been mentioned as a consequence of traditional mining practices?
1) Habitat destruction 2) Increased mineral reserves
3) Human fatality 4) Technological innovation
- 14- What challenges does the transition to green mining face?
1) Economic pressures and regulatory hurdles
2) Lack of environmental benefits
3) Increased social responsibility
4) Reduced resource efficiency

- 15- **Why is the adoption of green mining principles gaining momentum?**
 1) As a response to technological advance 2) Because of increased mining demand
 3) Because of environmental concerns 4) Due to lack of regulations

PASSAGE 2:

Gems and gemstones refer to precious or semi-precious stones highly valued for their beauty, rarity, and durability. These naturally occurring minerals, rocks, and organic materials are cut and polished to enhance their aesthetic appeal, making them suitable for use in jewelry and ornamentation. The term “gem” is often used interchangeably with “gemstone”, but it can also refer to organic materials like pearls and amber, which are formed from biological processes rather than geological ones. Gemstone classification is usually based on their hardness, brilliance, refractive index, and overall beauty. Some of the most well-known gemstones include diamonds, rubies, sapphires, emeralds, and opals, each possessing unique characteristics that contribute to their desirability. Their value is generally determined by several factors, including rarity, color, clarity, and size, as well as their provenance and historical significance. Some gemstones, like diamonds and sapphires, are considered more valuable and prestigious due to their exceptional hardness and rarity. The formation of gemstones occurs over millions of years under specific geological conditions, making them not only beautiful but also fascinating from a scientific perspective. The fascination with gemstones continues to grow, with ongoing research into their formation, mining, and the environmental impact of gemstone extraction.

- 16- **Which of the following gems is formed by biological processes?**
 1) Ruby 2) Opal 3) Amber 4) Emerald
- 17- **Which of the following are mentioned as criteria for classifying gemstones?**
 1) Overall beauty and rarity 2) Brilliance and overall beauty
 3) Rarity and brilliance 4) Size and hardness
- 18- **Which of the following is NOT a factor used to determine the value of gemstones?**
 1) Color and clarity 2) Size
 3) Rarity 4) Chemical composition
- 19- **Which of the following techniques is used in the passage?**
 1) Exemplification 2) Statistics
 3) Appeal to authority 4) Rhetorical question
- 20- **The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?**
I. In what specific ways can gemstone extraction harm the environments?
II. What is the function of cutting and polishing gems and gemstones?
III. Which region has the most gemstone resources?
 1) Only I 2) Only II 3) I and III 4) II and III

PASSAGE 3:

A mine surveyor is a professional engineer and architect who manages the design and future plans for a mining site. These professionals tend to come from various educational backgrounds, and they may work as independent consultants or with a mining operation. [1] A mine surveyor has a tremendous responsibility to ensure the safety of a mine for workers through accurate assessment and careful management. Becoming a mine surveyor usually requires an educational background that may include mathematics, engineering, or architecture. In addition to formal education, many surveyors receive extensive vocational and on-the-job training in their field. [2]

One of the biggest jobs that a mine surveyor will usually take part in is the creation of maps and plans for the mine. In this task, the surveyor must be able to take accurate measurements of the landscape, including height, depth, and other considerations, and turn the information into a usable map. Surveyors must also be able to research the clear boundaries of the mine area, to ensure that the operation does not encroach on other properties. Getting the topographical information requires knowledge of surveying instruments, such as theodolites and GPS systems. [3] Surveyors may spend most of their working days out of doors, taking exact and careful measurements of every dip and rise in the landscape. With raw measurement data in hand, a surveyor will then need to convert the information into data that can be used to create a topographical map that includes relative positions, elevations, and other critical measurement information. In addition to building maps for both the surface and underground operations of a mine, a mine surveyor may need to provide detailed drawings, written explanations, and plans for future expansion. [4]

- 21- According to paragraph 1, which of the following statements is NOT true?
 1) A mine surveyor's duties are not confined to the present.
 2) Mine surveyors can work as freelance consultants.
 3) Many mine surveyors are also given hands-on training.
 4) Mine workers ensure the safety of mine surveyors.
- 22- The underlined word "encroach" in paragraph 2 is closest in meaning to
 1) infringe 2) refrain 3) divest 4) entangle
- 23- According to the passage, which of the following is NOT among a mine surveyor's tasks?
 1) Creating maps and plans for the mine
 2) Obtaining topographical information
 3) Designing theodolites and GPS systems
 4) Preparing reports in writing
- 24- Which of the following words best describes the writer's overall tone in the passage?
 1) Humorous 2) Impartial 3) Ironic 4) Biased
- 25- In which position marked by [1], [2], [3], and [4] can the following sentence best be inserted in the passage?
 These documents may be very important to obtaining legal permits and insurance certification for the mining operation.
 1) [1] 2) [2] 3) [3] 4) [4]

ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی):

$$۲۶- \text{یکی از جواب‌های معادله } ۱ + \frac{z}{۲} + \frac{z^۲}{۴} + \frac{z^۳}{۸} + \frac{z^۴}{۱۶} + \frac{z^۵}{۳۲} + \frac{z^۶}{۶۴} = ۰ \text{ کدام است؟}$$

$$۲ \cos\left(\frac{۵\pi}{۶}\right) + ۲i \sin\left(\frac{۵\pi}{۶}\right) \quad (۱)$$

$$۴ \cos\left(\frac{۵\pi}{۶}\right) + ۴i \sin\left(\frac{۵\pi}{۶}\right) \quad (۲)$$

$$۲ \cos\left(\frac{۶\pi}{۷}\right) + ۲i \sin\left(\frac{۶\pi}{۷}\right) \quad (۳)$$

$$۴ \cos\left(\frac{۶\pi}{۷}\right) + ۴i \sin\left(\frac{۶\pi}{۷}\right) \quad (۴)$$

۲۷- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^x - 4}{x - 2} & x \neq 2 \\ a & x = 2 \end{cases}$ مفروض است. اگر f یک تابع پیوسته باشد، آنگاه مقدار a کدام است؟

(۱) $2 \ln 2$

(۲) $4 \ln 2$

(۳) $2(1 + \ln 2)$

(۴) $4(1 + \ln 2)$

۲۸- مقدار $\int_0^{\infty} e^{-3x} (\sin 3x + 4 \cos 4x) dx$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{98}{150}$

(۲) $\frac{97}{150}$

(۳) $\frac{89}{150}$

(۴) $\frac{79}{150}$

۲۹- مساحت جانبی سطح حاصل از دوران منحنی $x = y^2$ ، واقع در بالای محور x و در فاصله $0 \leq x \leq 3$ ، حول محور x کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{6} (13\sqrt{13} - 1)$

(۲) $\frac{\pi}{6} (37\sqrt{37} - 1)$

(۳) $\frac{\pi}{3} (13\sqrt{13} - 1)$

(۴) $\frac{\pi}{3} (37\sqrt{37} - 1)$

۳۰- مجموع کمترین و بیشترین فاصله مبدأ مختصات، از منحنی $x^2 + xy + y^2 = 16$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{4\sqrt{3}}{2} (\sqrt{2} + 2)$

(۲) $\frac{4\sqrt{2}}{2} (\sqrt{3} + 3)$

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

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

۳۱- فرض کنید S قسمتی از صفحه $x+2y+z=2$ باشد، که در یک هشتم اول دستگاه مختصات واقع شده است.

مقدار $\iint_S (z+x)dS$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۲) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$

(۳) $\frac{4\sqrt{6}}{3}$

(۴) $\sqrt{6}$

۳۲- فرض کنید V ناحیه درون رویه $x^2+y^2+z^2=2x$ باشد. مقدار $\iiint_V \frac{1}{\sqrt{y^2+z^2}} dV$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi^2}{2}$

(۲) π^2

(۳) $2\pi^2$

(۴) $\sqrt{2}\pi^2$

۳۳- شعاع دایره بوسان (مماسی) منحنی $x^2+xy+y^2=3$ در نقطه $(1, 1)$ ، کدام است؟

(۱) $3\sqrt{2}$

(۲) $3\sqrt{3}$

(۳) $2\sqrt{3}$

(۴) $2\sqrt{2}$

۳۴- فرض کنید D ناحیه محدود به دوزنقه با رئوس $(0, 1), (0, 2), (2, 0)$ و $(1, 0)$ باشد. مقدار

$\iint_D \cos\left(\frac{x-y}{x+y}\right) dx dy$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}\sin(1)$

(۲) $\frac{3}{2}\sin(1)$

(۳) $\frac{1}{3}\sin(2)$

(۴) $3\sin(2)$

۳۵- شعاع همگرایی سری توانی $\sum_{n=0}^{\infty} \sinh(n)x^n$ ، کدام است؟

(۱) e

(۲) 1

(۳) صفر

(۴) e^{-1}

۳۶- نمودار منحنی جواب معادله دیفرانسیل $(y^3 - x^2y)dy + (x^3 - xy^2)dx = 0$ که از مبدأ مختصات می‌گذرد، کدام است؟

(۲) بیضی با محور $y = X$

(۱) هذلولی با محور $y = X$

(۴) تهی (جواب ندارد)

(۳) دو خط متعامد

۳۷- جواب $x(t)$ از حل دستگاه معادلات $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 2y \\ \frac{dy}{dt} = 2x - 2y \end{cases}$ کدام است؟

(۱) $c_1 e^{-2t} + c_2 e^{2t}$

(۲) $c_1 e^{-2t} + c_2 e^{3t}$

(۳) $c_1 e^{2t} + c_2 e^{3t}$

(۴) $c_1 e^{-2t} + c_2 e^{-3t}$

۳۸- فرض کنید $P_n(x)$ نمایش چندجمله‌ای لژاندر درجه n باشد. اگر $x^4 = \sum_{n=0}^{\infty} C_n P_n(x)$ ، آنگاه مقدار C_4 ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{4}{7}$

(۳) $\frac{8}{35}$

(۴) صفر

۳۹- ضریب e^{-x} در جواب معادله دیفرانسیل $3y''' + y' + y = e^x + 2e^{-x}$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $-\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۴۰- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $xy' - y + x \csc \frac{y}{x} = 0$ ، کدام است؟

(۱) $\sin\left(\frac{y}{x}\right) - \ln|x| = c$

(۲) $\sin\left(\frac{y}{x}\right) - x = c$

(۳) $\cos\left(\frac{y}{x}\right) - x = c$

(۴) $\cos\left(\frac{y}{x}\right) - \ln|x| = c$

۴۱- تابع $f(z) = |z|^2 + i\bar{z} + 1$ ، در کدام ناحیه از صفحه مختلط، تحلیلی است؟

(۱) $\{-i\}$

(۲) $\{z; |z|=1\}$

(۳) $\{z; |z|\leq 1\}$

(۴) \emptyset

۴۲- نقش تصویر ناحیه $D = \{z; |z-1|\leq 1, \operatorname{Re}(z)\leq 1\}$ تحت نگاشت $w = \sqrt[3]{i(z-1)}$ ، کدام مورد نمی تواند باشد؟

(۱) $\left\{w; |w|\leq 1, -\pi < \arg(w) < \frac{-2\pi}{3}\right\}$

(۲) $\left\{w; |w|\leq 1, \frac{-\pi}{3} < \arg(w) < 0\right\}$

(۳) $\left\{w; |w|\leq 1, \frac{\pi}{3} < \arg(w) < \frac{2\pi}{3}\right\}$

(۴) $\left\{w; |w|\leq 1, 0 < \arg(w) < \frac{\pi}{3}\right\}$

۴۳- ضریب $\cos 3x$ در سری فوریه کسینوسی تابع $f(x) = \begin{cases} 1 & 0 \leq x \leq \pi \\ 0 & \pi < x < 2\pi \end{cases}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{2\pi}{2}$

(۲) $\frac{2}{3\pi}$

(۳) صفر

(۴) $-\frac{2}{3\pi}$

۴۴- مقادیر ویژه مسئله اشتوم - لیوویل زیر، کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{d}{dx}(e^x y') + \lambda e^x y = 0, & 0 \leq x \leq 1 \\ y(0) = y(1) = 0 \end{cases}$$

(۱) $\lambda_n = \frac{1}{4} - n^2 \pi^2$

(۲) $\lambda_n = \frac{1}{2} - n\pi$

(۳) $\lambda_n = \frac{1}{2} + n\pi$

(۴) $\lambda_n = \frac{1}{4} + n^2 \pi^2$

۴۵- مقدار $u(5, 19)$ از جواب مسئله موج زیر، کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt} = 4 u_{xx} & 0 < x < 17, t > 0 \\ u(x, 0) = x & 0 \leq x \leq 17 \\ u_t(x, 0) = 6x^2 \\ u(0, t) = u(17, t) = 0, t \geq 0 \end{cases}$$

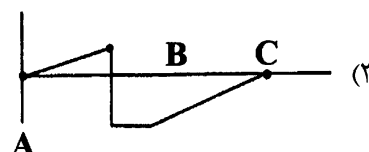
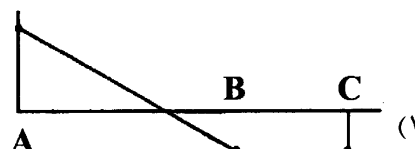
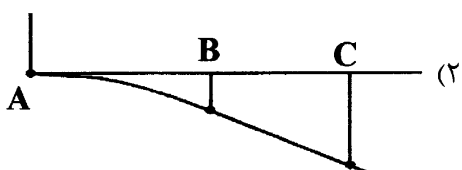
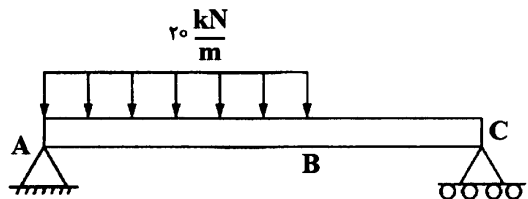
(۱) -307

(۲) -365

(۳) 369

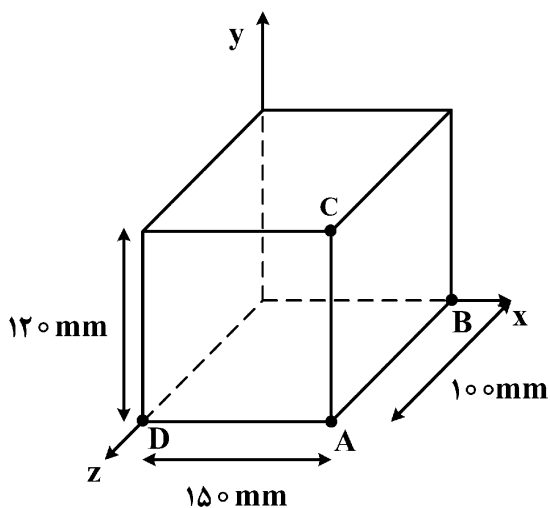
(۴) 246

۴۶- تیری با تیکه‌گاه ساده، تحت بار گسترده $20 \frac{kN}{m}$ مطابق شکل زیر، قرار گرفته است. کدام مورد، نشان‌دهنده نمودار تغییرات گشتاور خمشی تیر است؟



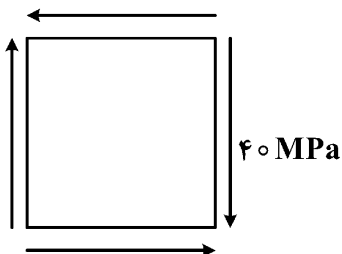
۴۷- نمونه‌ای مکعب مستطیلی، تحت تنش یکنواخت همه‌جانبه $10 MPa$ بر تمام وجوه آن قرار گرفته است. اگر مدول الاستیسیته آن $10 GPa$ و ضریب پواسون آن 0.25 باشد، مقدار تغییر طول ضلع AB چند میلی‌متر است؟

- (۱) 0.3
- (۲) 0.5
- (۳) 0.6
- (۴) 0.8

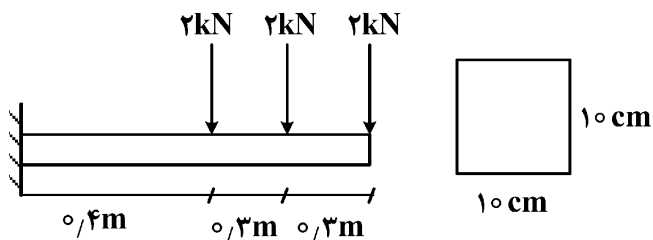


۴۸- امان تنش در یک نقطه از جسم، مطابق شکل زیر است. تنش‌های اصلی حداکثر و حداقل به ترتیب چند مگاپاسکال است؟

- (۱) 40 و -40
- (۲) صفر و -40
- (۳) 40 و صفر
- (۴) صفر و صفر

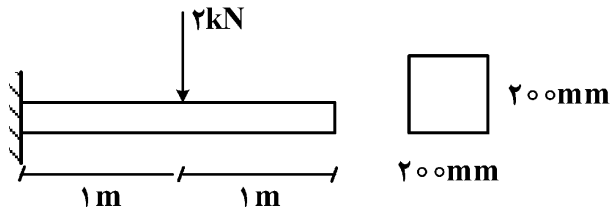


۴۹- در تیر شکل زیر، حداکثر تنش برشی چند نیوتن بر سانتی متر مربع است؟



- (۱) ۲۲/۵
- (۲) ۴۵
- (۳) ۹۰
- (۴) ۱۸۰

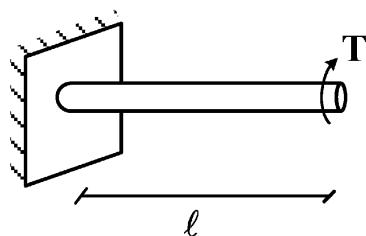
۵۰- حداکثر تنش فشاری ایجاد شده در شکل زیر، چند MPa است؟



- (۱) ۰/۷۵
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۳

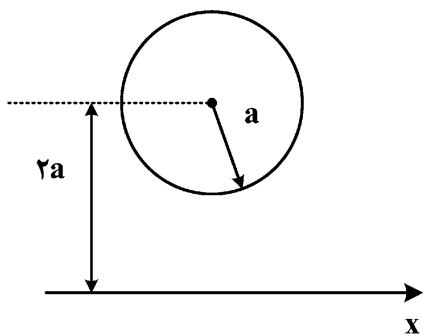
۵۱- مطابق شکل زیر، میله با سطح مقطع دایروی توپر با مساحت A تحت بارگذاری پیچشی قرار گرفته است. اگر

سطح مقطع میله دو برابر شود، تنش برشی پیچشی حداکثر چند برابر می شود؟



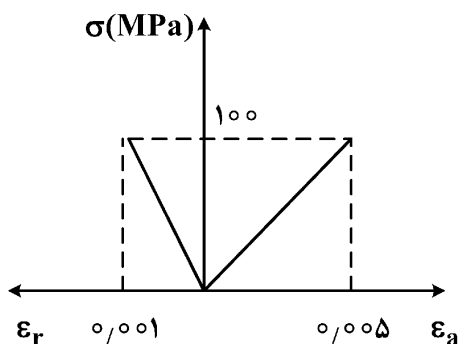
- (۱) $\tau_2 = 2\sqrt{2} \tau_1$
- (۲) $\tau_2 = \sqrt{2} \tau_1$
- (۳) $\tau_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \tau_1$
- (۴) $\tau_2 = \frac{\sqrt{2}}{4} \tau_1$

۵۲- ممان اینرسی شکل زیر نسبت به محور x، چند برابر πa^4 است؟



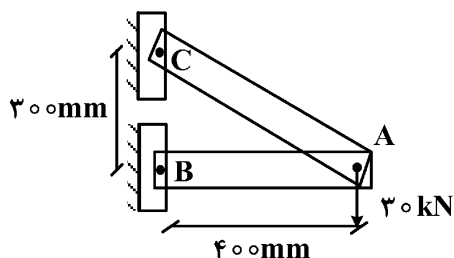
- (۱) ۱
- (۲) ۲/۲۵
- (۳) ۳
- (۴) ۴/۲۵

۵۳- با انجام آزمون بارگذاری تک محوره بر روی نوعی سنگ، منحنی تنش - کرنش محوری و شعاعی به صورت زیر به دست آمده است. مقدار مدول برشی این سنگ چند گیگاپاسکال است؟



- (۱) ۴/۳۳
- (۲) ۸/۳۳
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۵۴- در سازه زیر، اگر سطح مقطع میله AC برابر با 250 mm^2 باشد، مقدار تنش در میله AC، چند MPa است؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۵۰

۵۵- معادله تغییر مکان (خیز) یک تیر به صورت زیر است. زاویه تغییر شکل (θ) در $x=0$ چقدر است؟

$$y = \frac{w}{24EI} (6L^2x - 4Lx^2 + x^3)$$

(۱) $\frac{wL^2}{4EI}$

(۲) $\frac{w}{24EI}$

(۳) $\frac{wL^2(2L-1)}{24EI}$

(۴) صفر

مکانیک سیالات:

۵۶- دیمانسیون لزجت سینماتیکی کدام است؟

(۱) L^2T^{-2}

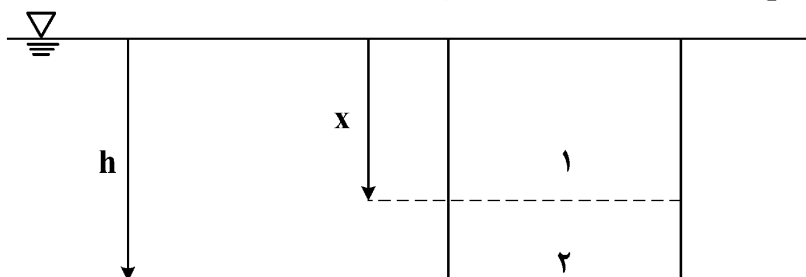
(۲) L^2T^{-1}

(۳) LT^{-2}

(۴) LT^{-1}

۵۷- یک صفحه مستطیل شکل را به طور قائم در آب قرار می دهیم که لبه بالایی آن بر سطح آب منطبق باشد. مقدار x چند

برابر h باشد تا نیرویی که از طرف آب وارد می شود، در قسمت های ۱ و ۲ با هم برابر باشند؟



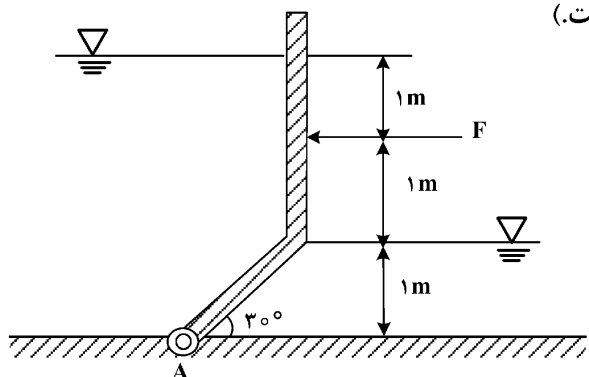
(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۵۸- برای تعادل دریچه در حالت نشان داده شده که در نقطه A لولا شده است، نیروی F چند برابر γ است؟ (سیال در دو طرف دریچه یکسان، وزن دریچه ناچیز و عرض آن ۱ m است.)



(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{7}{3}$

(۳) $\frac{11}{3}$

(۴) $\frac{13}{3}$

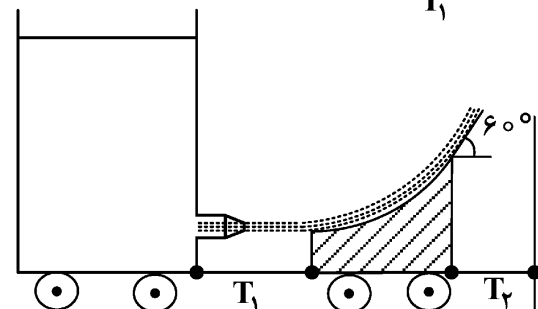
۵۹- لوله پیتوی ساده، کدام کمیت را اندازه گیری می کند؟

- (۱) فشار کل
- (۲) فشار دینامیک
- (۳) فشار استاتیک
- (۴) سرعت در نقطه سکون

۶۰- عدد ماخ، معیار تعیین کدام ویژگی جریان است؟

- (۱) یکنواخت و غیریکنواخت
- (۲) دائمی و غیردائمی
- (۳) تراکم پذیر و تراکم ناپذیر
- (۴) آرام و درهم

۶۱- یک مخزن بزرگ آب و یک پره منحرف کننده جریان، مطابق شکل، هر یک روی ارابه هایی سوار شده و توسط دو ریسمان به یکدیگر و به دیوار متصل شده اند. آب به صورت جت آزاد از نازل پایین مخزن خارج شده، به پره برخورد کرده و به اندازه 60° منحرف می شود. نسبت نیروی کشش $\frac{T_2}{T_1}$ چقدر است؟ (از اصطکاک صرف نظر شود.)



(شود.)

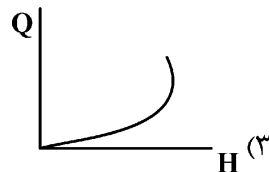
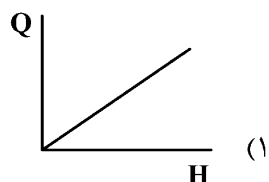
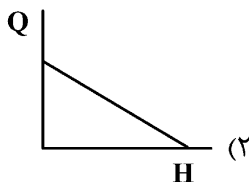
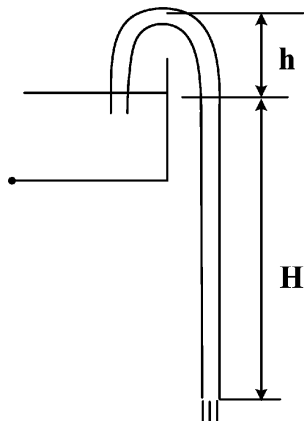
(۱) 0.5

(۲) 1

(۳) 1.5

(۴) 2

۶۲- در سیفون شکل زیر، ارتفاع (h) را ثابت نگه می داریم و اختلاف ارتفاع (H) را تدریجاً افزایش می دهیم. نحوه تغییر دبی (Q) جریان با (H)، مطابق کدام نمودار است؟



۶۳- دو لوله با طول‌های یکسان و قطرهای متفاوت، D_1 و D_2 به‌طور موازی به هم متصل شده‌اند. با فرض ضریب

اصطکاک یکسان، نسبت اعداد رینولدز جریان در دو لوله $\left(\frac{Re_1}{Re_2}\right)$ کدام است؟

$$(1) \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \quad (2) \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^3$$

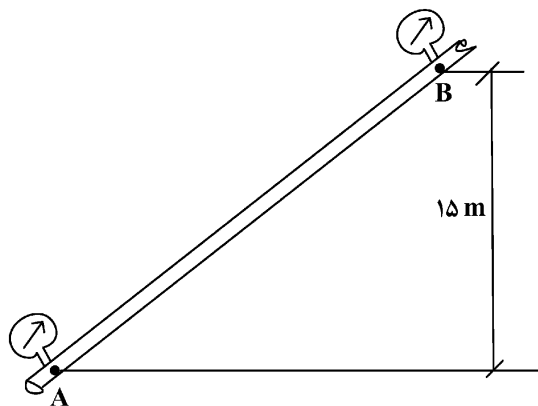
$$(3) \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \quad (4) \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^3$$

۶۴- در جریان آرام، افزایش یا کاهش کدام عامل نمی‌تواند تلفات طولی را تغییر دهد؟

(۱) سرعت (۲) زبری (۳) لزجت (۴) جرم مخصوص

۶۵- در خط لوله نشان داده‌شده، وقتی که دبی $100 \frac{L}{s}$ به طرف پایین جریان دارد، فشارسنج‌های A و B عدد یکسانی را نشان

می‌دهند، یعنی $\Delta P = P_A - P_B = 0$. اگر همین دبی به طرف بالا جریان یابد، ΔP معادل چند m می‌شود؟



(۱) ۶۰

(۲) ۴۵

(۳) ۳۰

(۴) ۱۵

زمین‌شناسی (زمین‌شناسی ساختاری و اقتصادی):

۶۶- کانه‌زایی ایلمنیت، بیشترین همراهی را با کدام سنگ دارد؟

(۱) گابروها (۲) آندزیت‌ها (۳) گرانیت‌ها (۴) کربنات‌ها

۶۷- ذخایر کانسارهای پورفیری، ماسیوسولفاید و مانتو، اغلب به چه شکلی است؟

(۱) گنبدی، عدسی و رگه‌ای (۲) گنبدی، لایه‌ای و رگه‌ای

(۳) استوک ورک، رگه‌ای و استوانه‌ای (۴) استوک ورک، عدسی و استوانه‌ای

۶۸- مجموعه کانی‌های (کوارتز - کائولن - آلونیت) و (توپاز - فلوریت - کوارتز - موسکویت - تورمالین)، شاخص کدام دگرسانی است؟

(۱) سیلیسی - تورمالین (۲) آلونیتی - تورمالین

(۳) آرژیلیک - گرایزن (۴) سیلیسی - گرایزن

۶۹- مقادیر بالای سرب و روی، در کدام ذخایر ماسیوسولفاید وجود دارد؟

(۱) کروکو (۲) بشی (۳) قبرس (۴) هر سه مورد

۷۰- کدام کانی‌سازی، مرتبط با کمپلکس‌های افیولیتی است؟

(۱) کرومیت انبانی - ماسیوسولفاید قبرس (۲) کرومیت انبانی - ماسیوسولفاید بشی

(۳) کرومیت لایه‌ای - ماسیوسولفاید قبرس (۴) کرومیت لایه‌ای - ماسیوسولفاید بشی

۷۱- جهت اکتشاف کانسارهای کرومیت، پی‌جویی در کدام سنگ‌ها انجام می‌شود؟

(۱) دیوریت‌ها (۲) لامپروفیرها (۳) پریدوتیت‌ها (۴) گرانودیوریت‌ها

۷۲- کدام سنگ‌ها، برای اکتشاف اورانیوم مناسب‌تر است؟

- (۱) بازالت - شیل
(۲) گابرو - آهک
(۳) اولترامافیک - ماسه‌سنگ
(۴) آلكالن - ماسه‌سنگ

۷۳- کدام مورد، محصول فرعی کانسارهای مس رسوبی است؟

- (۱) ژرمانیوم، گالیم
(۲) کبالت، نقره
(۳) طلا، نقره و پلاتین
(۴) طلا، مولیبدن و رنیوم

۷۴- کدام مورد، ترتیب ماگماتیسم را در زون فرورانش حاشیه قاره‌ها نشان می‌دهد؟

- (۱) کالک آلكالن - آلكالن - تولئیتی
(۲) کالک آلكالن - تولئیتی - آلكالن
(۳) تولئیتی - کالک آلكالن - آلكالن
(۴) آلكالن - تولئیتی - کالک آلكالن

۷۵- کدام گسل، در مرز انتقالی و تبدیلی زمین‌ساخت صفحه‌ای غالب است؟

- (۱) راستالغز
(۲) معکوس
(۳) پیچشی
(۴) نرمال

۷۶- قطب یک صفحه با موقعیت S50E / 60NE، در چه ربعی از مختصات چهارگانه جغرافیایی قرار می‌گیرد؟

- (۱) SE
(۲) SW
(۳) NW
(۴) NE

۷۷- در بخش خارجی چین‌ها با سازوکار خمشی در سنگ‌های شکننده، چه نوع ساختاری به وجود می‌آید؟

- (۱) ریزچین
(۲) گسل راستالغز
(۳) گسل معکوس
(۴) گسل نرمال

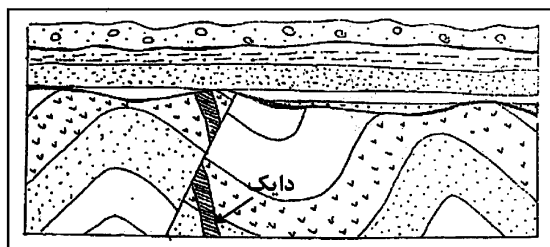
۷۸- چه زمانی، سیگمای نرمال در لحظه شکست سنگ در حالت تک‌محوری نسبت به تنش برشی غالب است؟

- (۱) زاویه بین تنش اصلی و تنش نرمال، بیشتر از ۴۵ درجه باشد.
(۲) زاویه بین راستای تنش اصلی و سطح شکست، برابر ۴۵ درجه باشد.
(۳) زاویه بین راستای تنش اصلی و سطح شکست، بیشتر از ۴۵ درجه باشد.
(۴) زاویه بین راستای تنش اصلی و سطح شکست، کمتر از ۴۵ درجه باشد.

۷۹- کدام مورد در خصوص زاویه بیرینگ، درست است؟

- (۱) زاویه بین یک امتداد با شمال جغرافیایی با در نظر گرفتن سمت غرب، قرائت می‌شود و مقدار آن همیشه مساوی یا کمتر از ۹۰ درجه است.
(۲) زاویه بین یک راستا و شمال یا جنوب جغرافیایی با در نظر گرفتن سمت شرق یا غرب، قرائت می‌شود و مقدار آن همیشه مساوی یا کمتر از ۹۰ درجه است.
(۳) زاویه بین یک راستا و شمال جغرافیایی با در نظر گرفتن سمت شرق یا غرب، قرائت می‌شود و مقدار آن همیشه مساوی یا کمتر از ۳۶۰ درجه است.
(۴) زاویه بین شیب ساخت صفحه‌ای یا خطی جنوب با جنوب جغرافیایی با در نظر گرفتن سمت شرق یا غرب، قرائت می‌شود و مقدار آن همیشه مساوی یا کمتر از ۹۰ درجه است.

۸۰- در نیمرخ زمین‌شناسی زیر، کدام مورد در خصوص فرایندهای زمین‌ساختی درست است؟



- (۱) فرایند گسل خوردگی، پس از نفوذ دایک رخ داده است.
(۲) فرایند گسل خوردگی، قبل از چین خوردگی رخ داده است.
(۳) فرایند چین خوردگی، پس از نفوذ دایک رخ داده است.
(۴) نوع گسل خوردگی در منطقه، از نوع عادی (نرمال) است.

کانه آرائی (خردایش، طبقه بندی، جدایش فیزیکی) و فلوتاسیون:

۸۱- در یک واحد پرعیارسازی، کنسانتره سرب با عیار ۶۰٪ تولید می شود. اگر قیمت جهانی هر تن سرب ۲۰۰۰ دلار، هزینه ذوب هر تن کنسانتره معادل ۱۰٪ فلز محتوی و هزینه انتقال ۵۰ دلار به ازای هر تن کنسانتره باشد، بازده خالص از کارخانه ذوب (NSR) برای هر تن کنسانتره مذکور چقدر است؟ (با فرض این که ۱۰۰٪ ارزش فلز محتوی توسط ذوب پرداخت شود).

(۱) ۹۵۰ (۲) ۱۰۳۰ (۳) ۱۲۷۰ (۴) ۱۳۷۰

۸۲- کدام مورد، در خصوص نسبت خردایش تجهیزات درست است؟

- (۱) نسبت خردایش آسیاهای گلوله ای و میله ای، حدود ۱۰۰۰ است.
- (۲) نسبت خردایش سنگ شکن های فکی و ژیراتوری، بین ۴ تا ۸ است.
- (۳) نسبت خردایش آسیاهای خودشکن و نیمه خودشکن، حدود ۵۰۰۰ است.
- (۴) نسبت خردایش سنگ شکن های ضربه ای با محور قائم (VSI) و با محور افقی (HSI)، حدود ۲۵ است.

۸۳- کدام سنگ شکن، نیاز به خوراک دهنده ندارد؟

(۱) مخروطی استاندارد (۲) مخروطی سر کوتاه (۳) فکی (۴) ژیراتوری

۸۴- کدام مورد در خصوص انتخاب سنگ شکن های اولیه درست است؟

- (۱) برای ظرفیت زیاد، از سنگ شکن فکی و چکش هیدرولیک برای ذرات دانه درشت استفاده شود.
- (۲) در صورت امکان، از سنگ شکن فکی استفاده شود، فک ها کمترین هزینه سرمایه گذاری را دارند.
- (۳) برای ظرفیت های بسیار بالا (بیش از ۱۲۰۰ تن در ساعت)، از سنگ شکن مخروطی استفاده شود.
- (۴) برای ظرفیت های بالا (۸۰۰ تا ۱۵۰۰ تن در ساعت)، از سنگ شکن ژیراتوری با دهانه ورودی بزرگ استفاده شود.

۸۵- کدام مورد در خصوص لاینرهای آسیاهای صنعتی، درست نیست؟

- (۱) لاینرهای با بستر کانسنگ (Ore - Bed)، روکشی با آهنرباهای دائمی با پوشش فولادی دارند که برای کاربردهای خاص مانند لاینر Vertimills مورد استفاده قرار می گیرند.
- (۲) وقتی لاینرهای لاستیکی یا لاینرهای لاستیکی با پوشش فولادی اجازه استفاده شدن (به خاطر دما، اندازه خوراک یا مواد شیمیایی را ندارند، از لاینرهای فولادی استفاده شود.

(۳) وقتی کاربرد سخت تر می شود، از لاستیک با پوشش فولادی استفاده شود، که راحت تر از فولاد قابل حمل است.

(۴) به دلیل طول عمر، وزن کم، نصب آسان و میرایی صدا، تا جایی که ممکن است از لاینرهای لاستیکی استفاده شود.

۸۶- در یک سرند ارتعاشی خشک، با افزایش درصد مواد درشت تر از روزنه سرند و نیز افزایش درصد مواد نصف روزنه سرند، سطح سرند مورد نیاز به ترتیب چه تغییری می کند؟

(۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۸۷- افزایش فشار ورودی و درصد وزنی جامد پالپ ورودی به یک هیدروسیکلون، به ترتیب، باعث چه تغییری در حد جدایش می شود؟

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

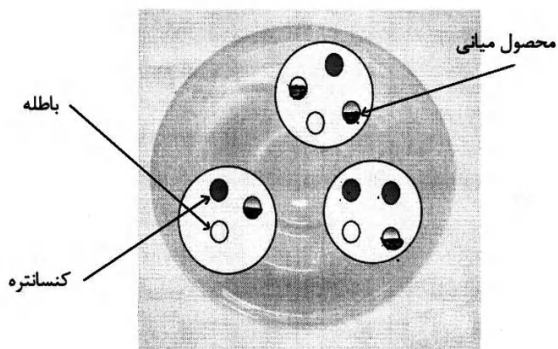
۸۸- در خصوص آسیاهای خودشکن و نیمه خودشکن، کدام مورد درست است؟

- (۱) آسیای نیمه خودشکن نسبت به آسیای خودشکن، ظرفیت بالاتری دارد.
- (۲) آسیای خودشکن نسبت به آسیای نیمه خودشکن، به ترکیب خوراک کمتر حساس است.
- (۳) در آسیای خودشکن، ۴ تا ۱۸ درصد حجم آسیا از گلوله جهت کمک به خردایش پر می شود.
- (۴) در آسیای خودشکن، از گلوله های ۱۰ تا ۱۳ سانتی متری جهت بهبود عملکرد آسیا استفاده می شود.

۸۹- در خصوص عملیات‌های فرآوری خشک و تر برای یک ظرفیت ورودی یکسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) بازدهی عملیات خشک، بیشتر است.
- (۲) تولید گردوغبار در عملیات تر، بیشتر است.
- (۳) در عملیات خشک، تجهیزات بزرگ‌تری مورد نیاز است.
- (۴) نرخ فرسودگی قطعات در عملیات فرآوری تر، کمتر است.

۹۰- در شکل زیر، درجه آزادی ذرات چند درصد است؟

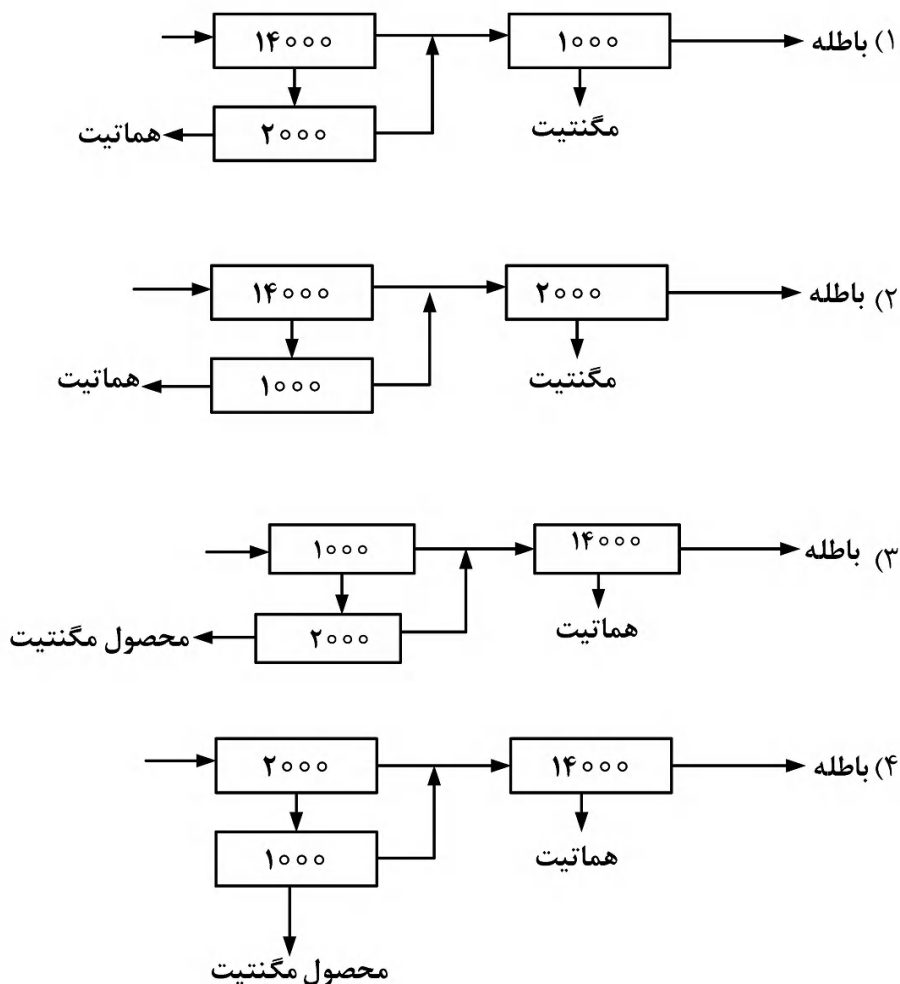


- (۱) ۳۶
- (۲) ۵۰
- (۳) ۶۶/۶
- (۴) ۷۳

۹۱- جهت جدایش مطلوب کدام ماده معدنی، به قطر ماریچ بزرگ‌تری نیاز است؟

- (۱) کرومیت
- (۲) زغال‌سنگ
- (۳) هماتیت
- (۴) باریت

۹۲- برای جدایش مطلوب کانی‌های هماتیت و مگنتیت در باطله کلسیتی، کدام آرایش پیشنهاد می‌شود؟



۹۳- عیار خوراک واحد فلوتاسیون یک کارخانه مس، $۰/۸\%$ است. عیار کنسانتره، ۲۵% و عیار باطله مس، $۰/۱۵\%$ است. بازیابی مس در کنسانتره چند درصد است؟

(۱) ۷۱

(۲) ۷۸

(۳) ۸۴

(۴) ۸۲

۹۴- خوراک یک هیدروسیکلون آزمایشگاهی پالپی از کوارتز است که وزن مخصوص پالپ خوراک $\frac{kg}{m^3} ۱۱۳۰$ می‌باشد. وزن

مخصوص پالپ ته‌ریز و سرریز به ترتیب $\frac{kg}{m^3} ۱۲۸۰$ و $\frac{kg}{m^3} ۱۰۴۰$ هستند. اگر دبی وزنی ته‌ریز $\frac{t}{h} ۱/۰۴$ باشد، میزان

دبی وزنی خوراک به سیکلون چند $\frac{t}{h}$ است؟

(۱) ۰/۸۵

(۲) ۰/۹۹

(۳) ۱/۲۹

(۴) ۱/۳۸

۹۵- در خصوص تیکنرها، کدام مورد درست نیست؟

(۱) وظیفه اصلی تیکنر باطله، بازیافت آب است.

(۲) تیکنرهای لاملا، دارای سیستم پارو هستند.

(۳) وظیفه اصلی تیکنر کنسانتره آب‌گیری از کنسانتره و آماده کردن آن برای مراحل بعدی فرایند است.

(۴) کوآگولاسیون و فلوکولاسیون، باعث تجمع ذرات و ته‌نشینی سریع‌تر آنها در تیکنرها می‌شوند.

۹۶- pH بحرانی برای فلوتاسیون کانی‌های کالکوپیریت، گالن و پیریت به ترتیب کدام است؟

(۱) ۱۱، ۱۰ و ۶/۵

(۲) ۱۰، ۱۱ و ۶/۵

۹۷- برای فلوتاسیون کانی‌های سولفیدی مس - مولیبدن، کدام کلکتور مناسب نیست؟

(۱) دی‌آکیل دی‌تیوفسفات

(۲) دی‌آکیل تیونوکرپامات

(۳) آلکیل گزنتات

(۴) آمین‌اتر

۹۸- اهمیت نقطه بار صفر (ZPC) در فلوتاسیون کدام کانی، نسبت به کانی‌های دیگر بیشتر است؟

(۱) گالن

(۲) مالاکیت

(۳) اسفالریت

(۴) کالکوپیریت

۹۹- در فلوتاسیون کانسنگ سولفیدی سرب و روی، ابتدا سرب و سپس روی شناور می‌شود. برای بازداشت روی در مرحله اول

و فعال‌سازی روی در مرحله دوم، به ترتیب، چه مواد شیمیایی استفاده می‌شوند؟

(۱) سولفات روی - سولفات مس

(۲) سولفات مس - سیانور سدیم

(۳) سولفات روی - کربنات سدیم

(۴) سولفات مس - کروزین

۱۰۰- با وجود مزایای مختلف سلول‌های فلوتاسیون ستونی نسبت به مکانیکی، کنترل آنها مشکل‌تر است. علت آن، کدام عامل می‌تواند باشد؟

(۱) وجود حباب‌های ریزتر

(۲) قطر کم سلول نسبت به ارتفاع آن

(۳) زمان توقف کوتاه‌تر مواد در داخل سلول

(۴) نبود بخش متحرکی برای هم‌زدن و جابه‌جا کردن پالپ

۱۰۱- با افزایش زاویه تماس بین سطح کانی و سطح حباب هوا، به ترتیب، کار لازم برای جدایی ذره از حباب و شناورشدگی کانی چه تغییری می‌کند؟

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

۱۰۲- کدام مورد در خصوص کلکتورها، درست نیست؟

- (۱) کلکتورها به دو دسته کاتیونی و آنیونی تقسیم‌بندی می‌شوند.
(۲) آمین‌ها و آمین‌اترها، جزو دسته کلکتورهای کاتیونی هستند.
(۳) کلکتورهای کاتیونی به دو دسته اکسیدریل و سولفیدریل تقسیم‌بندی می‌شوند.
(۴) گزنتات‌ها، دی‌تیوفسفات‌ها و دی‌تیوکربامات‌ها، به دسته کلکتورهای سولفیدریل تعلق دارند.

۱۰۳- در فلوتاسیون کانی‌های مختلف، بهترین کانی‌ها برای فلوتاسیون به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) سولفیدها، اکسیدها، کربنات‌ها، سولفات‌ها و سیلیکات‌ها
(۲) سولفیدها، سولفات‌ها، کربنات‌ها، اکسیدها و سیلیکات‌ها
(۳) سولفیدها، سیلیکات‌ها، سولفات‌ها، کربنات‌ها و اکسیدها
(۴) اکسیدها، سیلیکات‌ها، کربنات‌ها، سولفات‌ها و سولفیدها

۱۰۴- کدام کانی را می‌توان با استفاده از مواد شیمیایی مناسب، در اندازه ذرات درشت‌تری شناور کرد؟

- (۱) گالن
(۲) مگنتیت
(۳) کوارتز
(۴) تالک

۱۰۵- در عملیات فلوتاسیون، کاهش عمق کف و افزایش دبی آب شستشو، به ترتیب، چه تأثیری بر بازیابی فلوتاسیون دارند؟

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

مکانیک سنگ (مبانی و تخصصی)، حفر چاه و فضاهای زیرزمینی، کنترل زمین و نگهداری:

۱۰۶- برای تعیین حجم نمونه‌ای غیرمنظم از یک سنگ، از آزمون ارشمیدس استفاده شده است و اطلاعات زیر در دسترس می‌باشد. حجم نمونه موردنظر، چند cm^3 است؟

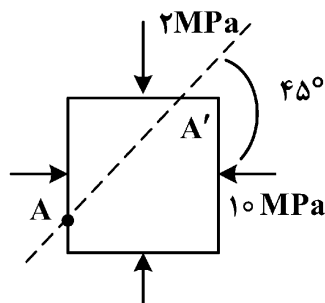
- جرم حالت خشک ۸۰ گرم
- جرم حالت اشباع ۱۰۰ گرم
- جرم حالت غوطه‌وری در آب ۴۰ گرم
- جرم طبیعی ۹۰ گرم

$$\text{جرم واحد حجم آب} = \frac{1 \text{ gr}}{\text{cm}^3}$$

- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) ۵۰
(۴) ۶۰

۱۰۷- مقدار تنش نرمال و برشی بر روی صفحه AA' ، به ترتیب، کدام است؟

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



۱۰۸- در معدنی به روش استخراج جبهه کار طولانی و شرایط کرنش صفحه‌ای، با افزایش اندازه فضای حفاری، مقدار تنش قائم بر روی پایه از 10 MPa به 12 MPa افزایش یافته است. اگر مدول الاستیک سنگ 4 GPa و ضریب پواسون

$\frac{1}{3}$ باشد، مقدار افزایش در کرنش قائم چقدر است؟ (تنش افقی در اطراف پایه، صفر است.)

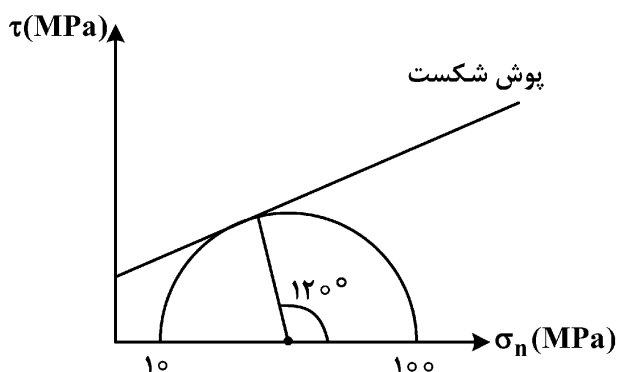
- (۱) $\frac{1}{2} \times 10^{-3}$
- (۲) $\frac{9}{4} \times 10^{-3}$
- (۳) $\frac{4}{9} \times 10^{-3}$
- (۴) 2×10^{-3}

۱۰۹- نمونه‌ای از یک سنگ با طول 108 میلی‌متر و سطح مقطع $2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ در یک دستگاه آزمایش تک‌محوری، تحت بار عمودی $P = 200 \text{ kN}$ قرار گرفته است. اگر مدول الاستیسیته سنگ 100 GPa و نسبت پواسون آن 0.25 باشد،

کرنش محوری چقدر است؟

- (۱) 0.001
- (۲) 0.002
- (۳) 0.003
- (۴) 0.0015

۱۱۰- نمودار پوش شکست خطی نوعی سنگ، به صورت زیر است. مقاومت فشاری تک‌محوری، چند MPa است؟



- (۱) 70
- (۲) 80
- (۳) 90
- (۴) 100

۱۱۱- یک نمونه سنگی دارای مقاومت فشاری تک‌محوری 34 مگاپاسکال و زاویه اصطکاک داخلی 30 درجه است. اگر معیار گسیختگی خطی مور - کولمب فرض شود، چسبندگی ذاتی این سنگ چند مگاپاسکال می‌شود؟

($\sqrt{3} = 1.7$ فرض شود.)

- (۱) 5
- (۲) 10
- (۳) 15
- (۴) 17

۱۱۲- در یک توده سنگ درزه‌دار با مشخصات زیر، امتیاز Q چند است؟

$RQD = 60$ عدد تعداد دسته درزه = ۴

عدد زبری درزه‌ها = ۲ عدد هوازدگی درزه‌ها = ۴

$SRF = 2$ عدد کاهش آب درزه = ۲

- (۱) 30
- (۲) 15
- (۳) 7.5
- (۴) 3.75

۱۱۳- با انجام آزمون دوام وارفتگی، اطلاعات زیر به دست آمده است. شاخص دوام وارفتگی پس از دو مرحله تر و خشک شدن، چند درصد است؟

- جرم خشک اولیه استوانه مشبک و نمونه ۷۰۰ گرم

- جرم استوانه مشبک ۲۰۰ گرم

- جرم خشک نمونه و استوانه پس از مرحله اول ۶۷۰ گرم

- جرم خشک نمونه و استوانه پس از مرحله دوم ۶۵۰ گرم

(۱) ۴ (۲) ۶

(۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۱۴- در یک آزمایش برزیلی روی یک نمونه سنگی به قطر ۵۰ میلی‌متر و ضخامت ۲۰ میلی‌متر، بار لحظه گسیختگی ۱۵ کیلونیوتن است. مقاومت کششی نمونه بر حسب مگاپاسکال چقدر است؟ ($\pi = ۳$ فرض شود).

(۱) ۵ (۲) ۱۰

(۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۱۵- با انجام آزمون بار نقطه‌ای بر روی نمونه‌ای مکعب مستطیلی به ابعاد زیر، بار لحظه شکست ۱۶kN به دست آمده

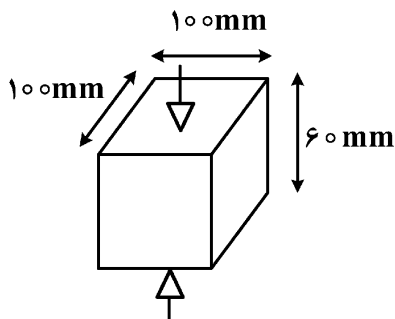
است. شاخص بار نقطه‌ای سنگ مورد نظر، چند MPa است؟ (عدد $\pi = ۳$ فرض شود و $D_e = \sqrt{\frac{4WD}{\pi}}$)

(۱) ۱/۶

(۲) ۲

(۳) ۳/۷۵

(۴) ۴



۱۱۶- در کدام روش اندازه‌گیری تنش برجا، برای تعیین تانسور تنش، نیاز به ثوابت الاستیک است؟

(۱) آزمون بیش‌مغزه‌گیری (۲) آزمون شکست هیدرولیکی

(۳) آزمون جک تخت (۴) آزمون اثر کایزر

۱۱۷- برای تعیین مقاومت فشاری دیواره درزه دارای هواز دگی، کدام آزمون مناسب‌تر است؟

(۱) تیلت (Tilt) (۲) بار نقطه‌ای

(۳) سرعت موج (۴) چکش اشمیت

۱۱۸- در مطالعه آزمایشگاهی رفتار مکانیکی سنگ، کدام مورد، همواره مطلوب است؟

(۱) صلبیت دستگاه، کمتر از صلبیت سنگ باشد.

(۲) صلبیت دستگاه، بیشتر از صلبیت سنگ باشد.

(۳) صلبیت دستگاه و سنگ، تا حد ممکن برابر باشند.

(۴) صلبیت دستگاه و سنگ، تأثیری بر نتایج آزمایش ندارند.

۱۱۹- کدام مورد برای انتخاب ماده انفجاری در حفر تونل‌ها، درست است؟

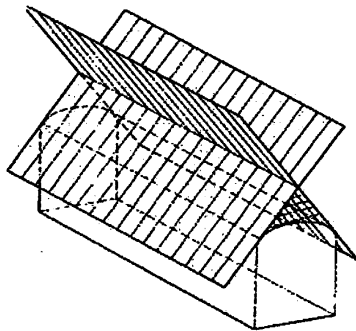
(۱) در حفر تونل زیر سطح آب زیرزمینی، از آنفو فله‌ای به دلیل ارزان بودن استفاده می‌شود.

(۲) در حفر تونل در سنگ خیلی سخت، از باروت به دلیل ارزان بودن استفاده می‌شود.

(۳) در حفر تونل زیر سطح آب زیرزمینی از امولسیون به دلیل ضدآب بودن استفاده می‌شود.

(۴) در حفر تونل زیر سطح آب زیرزمینی از آنفو فله‌ای به دلیل ضد آب بودن استفاده می‌شود.

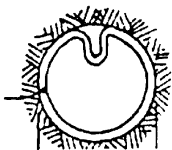
- ۱۲۰- در ماشین حفار بازویی، با توان ماشین، وزن آن می‌یابد.
 (۱) افزایش - کاهش
 (۲) افزایش - افزایش
 (۳) کاهش - افزایش
 (۴) افزایش - به شدت کاهش
- ۱۲۱- کدام نوع ماشین TBM، از نظر قابلیت کارکرد در شرایط متغیر سنگی، دارای انعطاف بیشتری است و کاربرد بیشتری دارد؟
 (۱) سپر تک (۲) بدون سپر (۳) سپر دوغابی (۴) سپر دوبل
- ۱۲۲- کدام برش(ها)، جزو برش موازی در حفر تونل است؟
 (۱) چهارمقطعی (۲) هرمی (۳) بادبزی (۴) هرمی و چهارمقطعی
- ۱۲۳- کدام مورد در خصوص نرخ نفوذ دستگاه TBM، درست است؟
 (۱) فقط به پارامترهای زمین و سنگ بستگی دارد.
 (۲) فقط به پارامترهای دستگاه بستگی دارد.
 (۳) با استفاده از ضریب بهره‌وری ماشین محاسبه می‌شود.
 (۴) هم به پارامترهای سنگ و هم به پارامترهای ماشین بستگی دارد.
- ۱۲۴- کدام عوامل زیر، بیشترین نقش را در انتخاب ابعاد تونل‌ها دارند؟
 (۱) زمین‌شناسی و عمق (۲) تجهیزات حفاری و روش تحکیم
 (۳) نوع کاربری و زمین‌شناسی (۴) نوع کاربری و عمق
- ۱۲۵- برای سیستم درزه‌داری زیر، امتیاز کاهنده برای محاسبه مقدار RMR اصلاح شده چقدر می‌شود؟



- (۱) ۵-
 (۲) ۱۰-
 (۳) ۱۲-
 (۴) صفر

- ۱۲۶- در یک کارگاه استخراج زغال‌سنگ، فشار سقف ۲۰ تن بر مترمربع و ظرفیت جک‌های نگهداری سقف ۱۰۰ تن است. اگر ضریب ایمنی ۲ باشد، مساحت سطح تأثیر جک‌های نگهداری چند مترمربع است؟
 (۱) ۵ (۲) ۲/۵
 (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۴
- ۱۲۷- اگر تنش وارد به یک پایه معدنی از ۱۵ مگاپاسکال به ۲۰ مگاپاسکال و مقاومت پایه از ۲۰ مگاپاسکال به ۲۴ مگاپاسکال افزایش یابد، ضریب ایمنی چه تغییری می‌کند؟
 (۱) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. (۲) ۱۷ درصد افزایش می‌یابد.
 (۳) ۱۷ درصد کاهش می‌یابد. (۴) تغییری نمی‌کند.

- ۱۲۸- شکل زیر، مربوط به مقطع کدام پیچ‌سنگ‌ها است؟
 (۱) ورولی (Worley)
 (۲) متورمشونده (Swellex)
 (۳) پوسته منبسط‌شونده (Expansion Shell)
 (۴) خودحفار (Self Drilling)



۱۲۹- تنش وارده به پایه‌های مربعی یک معدن اتاق و پایه در عمق ۲۰۰ متری با پایه‌ها و راهروهای با ابعاد مساوی، چند

مگاپاسکال است؟ (دانشیته سنگ را $۲۵ \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ در نظر بگیرید.)

۱۰۰ (۱)

۱۰ (۲)

۲۰۰ (۳)

۲۰ (۴)

۱۳۰- اگر نمودار GRC و SCC تونل و سیستم نگهداری مطابق شکل زیر باشد، میزان جابه‌جایی سیستم نگهداری از

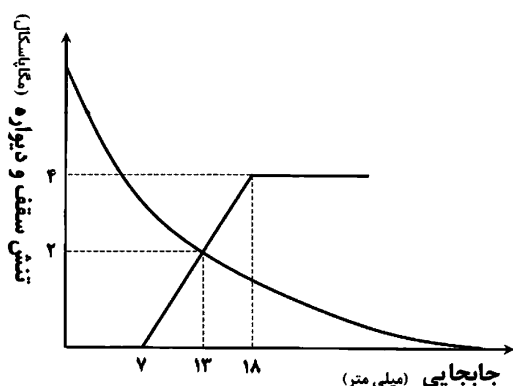
زمان نصب تا به تعادل رسیدن تونل، چند میلی‌متر است؟

۴ (۱)

۶ (۲)

۷ (۳)

۱۳ (۴)



معدنکاری سطحی و زیرزمینی، اقتصاد معدنی، چالزنی و انفجار و تهویه:

۱۳۱- در یک معدن سنگ آهن، میزان ارزش خالص هر تن به ازای عیارهای آهن ۵۸ و ۶۲ درصد به ترتیب ۴۰۰۰ و ۴۵۰۰ واحد پولی است. با فرض تغییرات خطی ارزش خالص با عیار آهن و هزینه باطله‌برداری هر مترمکعب معادل ۱۰۰۰ واحد

پولی، رابطه بین نسبت باطله برداری (مترمکعب بر تن) با عیار آهن (درصد) کدام مورد است؟

$$SR = 0.125 \times Fe - 3250 \quad (1)$$

$$SR = 0.125 \times Fe + 3250 \quad (3)$$

۱۳۲- استخراج موادی با عیار مساوی عیار حد سربه‌سری معدن، کدام هزینه‌ها را پوشش نمی‌دهد؟

(۱) استخراج کانسنگ (۲) فراوری کانسنگ (۳) ارسال فلز به بازار (۴) باطله‌برداری

۱۳۳- در شکل زیر، مدل بلوکی اقتصادی در یک مقطع قائم از یک کانسار نشان داده شده است. ابعاد بلوک‌ها یکسان و

زاویه شیب پایدار دیواره ۴۵ درجه فرض شده است. ارزش محدوده نهایی بهینه چقدر است؟

-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰
-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰
-۱۰	-۱۰	+۷۰	+۹۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰
-۱۰	-۱۰	-۱۰	+۲۰	-۱۰	-۱۰	-۱۰

۶۰ (۱)

۵۰ (۲)

۱۶۰ (۳)

۱۸۰ (۴)

۱۳۴- برای مدل بلوکی نشان داده‌شده در شکل زیر، ارزش محدوده نهایی بهینه با استفاده از روش برنامه‌ریزی پویا (لرش و

گروسمن) چقدر است؟

-۱	+	-۱	-۱	-۱	-۱	-۱
-۱	-۱	+	+	+	+	-۱
-۱	-۱	+	-۱	+	-۱	-۱

+۱ (۱)

+۲ (۲)

+۳ (۳)

+۴ (۴)

۱۳۵- به منظور حذف شکستگی یا ترک خوردگی در گوشه‌های بلوک در روش استخراج بلوک سنگ با روش آتشکاری کنترل شده، مؤثرترین اقدام کدام است؟

(۱) خودداری از اضافه چالزنی

(۲) زیاد کردن فاصله چال‌ها

(۳) کم کردن طول گل‌گذاری

(۴) عدم خرج‌گذاری چال‌های نزدیک گوشه

۱۳۶- سیستمی از دهانه‌های عمودی یا تقریباً عمودی برای انتقال سنگ معدن از یک کارگاه استخراج به یک نقطه تحویل واحد، چه نام دارد؟

(۱) Draw point

(۲) Finger raise

(۳) Ore pass

(۴) Grizzley

۱۳۷- لایه‌ای افقی در عمق ۲۵۰ متر از سطح زمین به روش اتاق و پایه استخراج می‌شود. گرادپان تنش‌های قائم ۰/۰۲۵ مگاپاسکال بر متر است. اگر مقاومت پایه‌های مربعی ۱۲/۵ مگاپاسکال باشد، با فرض ضریب اطمینان ۱/۵، نسبت استخراج چقدر می‌شود؟

(۱) ۰/۱۵

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۲۵

(۴) ۰/۳

۱۳۸- استخراج انتخابی در کدام روش، بیشتر است؟

(۱) کارگاه و پایه

(۲) تخریب بلوکی

(۳) استخراج از طبقات فرعی

(۴) تخریب در طبقات فرعی

۱۳۹- در روش انبارهای (Shrinkage Stopping)، نگهدارنده فضای استخراجی کدام است؟

(۱) پایه‌های برج‌ها از ماده معدنی

(۲) مواد پرکننده

(۳) مواد معدنی خردشده

(۴) چوب

۱۴۰- قطر چال‌ها برحسب میلی‌متر برای چالزنی پروانه‌ای (ring drilling) در روش استخراج از طبقات فرعی، در چه محدوده‌ای تغییر می‌کند؟

(۱) ۲۵ تا ۳۲

(۲) ۳۳ تا ۴۴

(۳) ۴۵ تا ۶۴

(۴) ۶۵ تا ۱۰۰

۱۴۱- اگر RQD برای ماده معدنی و سنگ در برگیرنده کم باشد، کدام روش برای استخراج ماده معدنی مناسب‌تر است؟

(۱) انبارهای (Shrinkage Stopping)

(۲) کندن و پرکردن (Cut and fill Stopping)

(۳) تخریب در طبقات فرعی (Sublevel caving)

(۴) استخراج از طبقات فرعی (Sublevel Stopping)

۱۴۲- لایه‌ای به ضخامت یک متر و وزن مخصوص ۱/۵ تن بر مترمکعب به روش پلکانی معکوس استخراج می‌شود. در هر کارگاه استخراج، در هر شیفت یک برش استخراج می‌شود. طول شیب‌دار طبقه ۱۰۰ متر و در پایین و بالای هر کارگاه، لنگه‌هایی هر کدام

به عرض ۵ متر روی شیب باقی می‌ماند. در طول جبهه کار ۱۵ پله وجود دارد که در هر پله ۳ نفر کار می‌کنند. برای رسیدن به توان تولید ۳ تن به‌ازای هر نفر در شیفت، چند متر پیشروی در هر شیفت لازم است؟

(۱) ۲

(۲) ۱/۵

(۳) ۱

(۴) ۰/۸

۱۴۳- یک لایه زغالی با ضخامت ۲ متر به روش جبهه کار طولانی پس رو با عرض پهنه ۲۰۰ متر استخراج می‌شود. عمق برش ماشین برش زغال ۰/۶ متر، متوسط نیروی انسانی در هر شیفت ۲۰ نفر و چگالی زغال برجا ۱/۲۵ است. اگر ماشین برش زغال ۴ برش کامل در ۳ شیفت استخراج کند، تولید به ازای هر نفر در شیفت چقدر است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۲۰

(۳) ۱۵

(۴) ۱۰

۱۴۴- سرعت انفجار آنفو تا چه وزن مخصوصی بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب، افزایش پیدا می‌کند؟

(۱) ۱/۲۵

(۲) ۱/۳۰

(۳) ۱/۳۵

(۴) ۱/۴۰

۱۴۵- کدام ترکیب، برای خنثی کردن ماده منفجره TNT به کار می‌رود؟

(۱) پارافین

(۲) نیتروسولوز

(۳) سولفورسیدیم

(۴) پیکرات آمونیوم

۱۴۶- کدام مورد در خصوص فاصله زمانی تأخیر در انفجار بین ردیف‌های متوالی چال در معادن روباز برای خرد شدن سنگ، صحیح است؟

(۱) با قطر چال، رابطه مستقیم دارد.

(۲) با استحکام سنگ، رابطه معکوس دارد.

(۳) با استحکام سنگ و شیب چال، رابطه مستقیم دارد.

(۴) با شیب چال، ارتباط مستقیم و با قطر چال، رابطه معکوس دارد.

۱۴۷- پایداری کدام نوع ماده منفجره، در برابر مرور زمان زیادتر است و سرعت انفجارش در طی ۱۲ ماه تقریباً ثابت می‌ماند؟

(۱) امولسیون

(۲) ژله‌ای

(۳) آنفو

(۴) دینامیت

۱۴۸- برای انفجار در پله معدنی با ابعاد مربع شکل و طول ۱۵۰ متر، اگر میزان بار سنگ ۵ متر و فاصله ردیفی چال‌ها ۶ متر، ارتفاع پله ۲۰ متر و اضافه حفاری ۲ متر باشد، مقدار حفاری ویژه چند متر بر متر مکعب است؟

(۱) ۰/۰۳۱

(۲) ۰/۰۳۳

(۳) ۰/۰۳۶

(۴) ۰/۰۴۲

۱۴۹- یک ماشین معدنی با عمر مفید ۱۰ سال و ارزش اولیه ۱۰۰۰ واحد پول با روش نزولی با نرخ ۲۰ درصد مستهلک می‌شود. ارزش دفتری آن در پایان سال سوم چقدر است؟

(۱) ۸۰۰

(۲) ۵۱۲

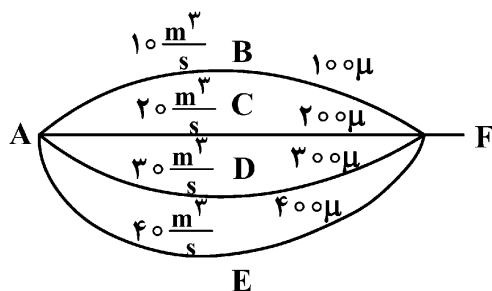
(۳) ۴۸۸

(۴) ۳۶۲

۱۵۰- در ارزیابی اقتصادی یک پروژه با روش NPV (ارزش خالص فعلی)، اگر حداقل نرخ جذب‌کننده مدنظر پروژه افزایش یابد، NPV چه تغییری می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد.
 (۲) افزایش می‌یابد.
 (۳) تغییری نمی‌کند.
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۵۱- شبکه موازی AF، مرکب از چهار شاخه B، C، D و E است که شدت جریان مورد نیاز هر شاخه و نیز مقاومت آنها برحسب مورگ در شکل نشان داده شده است. برای تعدیل شبکه با استفاده از دریچه تنظیم‌کننده، در کدام شاخه‌ها باید دریچه



تنظیم‌کننده نصب شود؟

- (۱) B، C و D
 (۲) B، C و E
 (۳) C، D و E
 (۴) B، D و E

۱۵۲- یک شبکه تهویه، مرکب از ۱۰ شاخه و مقاومت هر شاخه ۷۰ مورگ است. نسبت مقاومت کل شبکه در حالت اتصال شاخه‌ها به حالت سری بر مقاومت کل شبکه به حالت موازی، چقدر است؟

- (۱) ۳۵۰
 (۲) ۷۰۰
 (۳) ۱۰۰۰
 (۴) ۱۵۰۰

۱۵۳- اگر راندمان یک بادبزن به قطر ۲ متر و سرعت دوران ۳۰۰ دور در دقیقه را با (η_1) نشان دهیم، در صورتی که سرعت دوران به ۶۰۰ دور در دقیقه برسد، راندمان (η_2) چه تغییری می‌کند؟

- (۱) $\eta_1 = \frac{\eta_2}{4}$
 (۲) $\eta_1 = 2\eta_2$
 (۳) $\eta_1 = \frac{\eta_2}{2}$
 (۴) $\eta_1 = \eta_2$

۱۵۴- سرعت هوا در یک تونل معدنی، از ۲ به ۳ متر بر ثانیه افزایش یافته است. با فرض این که وزن مخصوص هوا ۱/۲ کیلوگرم

بر مترمکعب باشد، فشار دینامیکی هوا چند درصد افزایش می‌یابد؟ $(g = 9.8 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱۶۰
 (۲) ۲۲۵
 (۳) ۸۶
 (۴) ۶۲

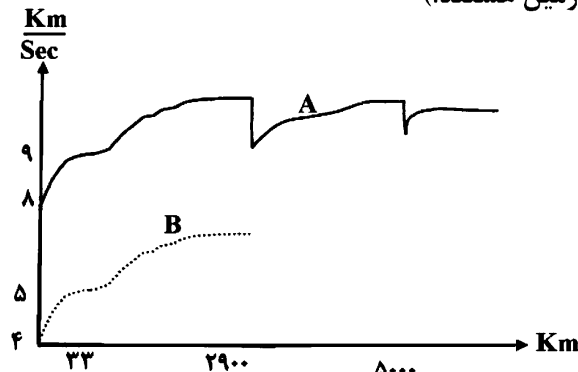
۱۵۵- در یک تونل پیشروی در معدن زغال‌سنگ، برای تهویه گاز متان در حال انتشار، به شدت جریان هوای ۹ مترمکعب در ثانیه نیاز است. اگر برای رقیق‌سازی گردوغبار ناشی از دستگاه چالزن به ۴ مترمکعب در ثانیه و برای رقیق‌سازی آلودگی ناشی از لودر زیرزمینی به ۶ مترمکعب در ثانیه تهویه نیاز باشد، حداقل شدت جریان بادبزن فرعی مورد استفاده در این تونل، باید چند مترمکعب در ثانیه باشد؟

- (۱) ۹
 (۲) ۱۰
 (۳) ۱۵
 (۴) ۱۹

ژئوفیزیک، ژئوشیمی اکتشافی و ارزیابی ذخایر معدنی:

۱۵۶- کدام مورد در خصوص منحنی‌های زیر، درست است؟

(این منحنی‌ها نشانگر نحوه انتشار دو دسته موج به داخل زمین هستند.)



- (۱) سرعت انتشار موج A و موج B، در عمق ۳۳ کیلومتری از سطح زمین برابر است.
- (۲) سرعت انتشار موج B بیشتر از موج A است و در عمق ۳۳ کیلومتری از سطح زمین، یک انفصال وجود دارد.
- (۳) سرعت انتشار موج A بیشتر از موج B است و در عمق ۳۳ کیلومتری از سطح زمین، یک انفصال وجود دارد.
- (۴) سرعت انتشار موج A بیشتر از موج B است، ولی در عمق ۳۳ کیلومتری از سطح زمین، انفصالی وجود ندارد.

۱۵۷- در برداشت‌های لرزه‌نگاری بازتابی، کدام عوامل در تعیین حداکثر دور افت دخالت دارند؟

- (۱) شیب و عمق لایه هدف - نوع چشمه ضخامت لایه هوازده
 - (۲) ضخامت زون هوازده - عمق چال‌های انفجاری - نوع چشمه - گیرنده
 - (۳) نرخ نمونه‌برداری - فرکانس محتوی موج - فاصله چشمه‌ها - فاصله گیرنده‌ها
 - (۴) شیب و عمق لایه هدف - تعداد کانال‌های ورودی دستگاه ثابت - هزینه عملیات
- ۱۵۸- در آرایش دوقطبی - دوقطبی، در صورت کم بودن فواصل جدایش هریک از الکترودهای جریان و پتانسیل، کدام ویژگی درست است؟

- (۱) می‌توان اعماق زیادی را مورد بررسی قرار داد.
- (۲) فقط اعماق اندکی مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- (۳) راندمان کار صحرائی کاهش می‌یابد.
- (۴) نشت جریان بیشتر می‌شود.

۱۵۹- نتیجه برداشت‌های مگنتوتلوریک (MT)، محاسبه کدام پارامتر فیزیکی زمین است؟

- (۱) چگالی
 - (۲) مقاومت ویژه
 - (۳) ثابت دی‌الکتریک
 - (۴) نفوذپذیری مغناطیسی
- ۱۶۰- برای یافتن زون‌های آلوده در مطالعات زیست‌محیطی، مناسب‌ترین روش‌های ژئوفیزیکی کدام‌اند؟

- (۱) رادیومتری - لرزه‌نگاری
- (۲) مغناطیس‌سنجی - رادیومتری
- (۳) الکتریکی - VLF
- (۴) گرانی‌سنجی - VLF - رادیومتری

۱۶۱- پروفیل گرانی بر روی کدام هدف معدنی، تولید آنومالی گرانی منفی نسبت به زمینه می‌کند؟

- (۱) شن و ماسه
- (۲) نمک
- (۳) باریت
- (۴) کرومیت

۱۶۲- روش‌های رادیومتریکی (راديواكتيو)، برای پی‌جویی و اکتشاف کدام کانسار راديواكتيو غير قابل کاربرد است؟

- (۱) رادیوم
- (۲) اورانیوم
- (۳) توریوم
- (۴) ماگمایی اورانیوم‌دار

۱۶۳- از روش مغناطیس‌سنجی (هوایی و زمینی)، برای پی‌جویی و اکتشاف غیرمستقیم کدام ذخایر معدنی استفاده می‌شود؟

- (۱) آهن
- (۲) زغال
- (۳) نمک
- (۴) کرومیت

۱۶۴- در برداشت‌های پتانسیل خودزا، مقدار شدت جریان ارسالی به داخل زمین چقدر است؟

(۱) صفر

(۲) بیشتر از صد میلی‌آمپر

(۳) به اندازه آنومالی اکتشاف بستگی دارد.

(۴) به اندازه آنومالی اکتشافی بستگی ندارد و تنها تابعی از فاصله جدایش الکترودها است.

۱۶۵- جهت تجزیه عنصر طلا، کدام روش مناسب‌تر است؟

(۱) AFS

(۲) XRF

(۳) کالیمتری

(۴) جذب اتمی

۱۶۶- برای اکتشاف ژئوشیمیایی در خاک برجا، باید در کدام افق خاک نمونه‌برداری کرد؟

(۱) بین B و C

(۲) بین A و B

(۳) A و B

(۴) C

۱۶۷- عنصر طلا در دمای بالاتر از ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد، توسط کدام کمپلکس حمل می‌شود؟

(۱) بی‌سولفیدی

(۲) کربناتی

(۳) کلریدی

(۴) فلوریدی

۱۶۸- هاله‌های دائمی هیدروژئوشیمیایی، شامل چه مواردی هستند؟

(۱) دریاچه‌های بزرگ

(۲) باتلاق‌ها و رودخانه‌ها

(۳) آب‌های کم‌عمق یا سطحی تشکیل شده

(۴) سفره‌های آب‌دار عمیق با شرایط محیطی ثابت

۱۶۹- در یک کانسار مولیبدن پورفیری نوع کلایمکس - هندرسون، کدام مورد از دیدگاه آنومالی‌های ژئوشیمیایی درست است؟

(۱) در این نوع کانه‌زایی، عیار مس و طلا بسیار کم دیده می‌شود.

(۲) آنومالی جیوه، فلوتور و لیتیوم در بالا و اطراف کانی‌سازی وجود دارد.

(۳) کانی‌سازی باریت به صورت رگه و رگچه در اطراف این تیپ کانسارها وجود دارد.

(۴) افزایش عیار مس و مولیبدن و کاهش عیار طلا در زون کانی‌سازی دیده می‌شود.

۱۷۰- در مطالعات بیوژئوشیمیایی به روش ژئوبوتانی، زرشک و کنگر به ترتیب نشانگر کانه‌زایی کدام عناصر هستند؟

(۱) زغال‌سنگ و مس

(۲) زغال‌سنگ و طلا

(۳) سرب، روی و طلا

(۴) مس و زغال‌سنگ

۱۷۱- کدام عناصر، هاله گازی در اطراف کانسارهای طلا ایجاد می‌کنند؟

(۱) هلیوم و گوگرد

(۲) گوگرد و جیوه

(۳) رادون و جیوه

(۴) جیوه و هلیوم

۱۷۲- زوج‌عناصر اصلی و کمیاب، در کدام مورد درست بیان شده است؟

(۱) «آلومینیوم - گالیوم»، «سرب - کادمیوم»، «منیزیوم - لیتیوم»، «روی - نقره»، «مولیبدن - رنیوم»

(۲) «آلومینیوم - مس»، «فسفر - نقره»، «سرب - ژرمانیوم»، «نیکل - کادمیوم»، «منیزیوم - لیتیوم»

(۳) «سرب - نقره»، «روی - ژرمانیوم»، «منیزیوم - کادمیوم»، «سیلیسیوم - روبیدیوم»، «مس - رنیوم»

(۴) «منیزیوم - لیتیوم»، «فسفر - عناصر نادر خاکی»، «روی - کادمیوم»، «پتاسیم - روبیدیوم»، «مولیبدن - رنیوم»

۱۷۳- کدام سدهای ژئوشیمیایی، عمدتاً در شرایط سوپرژن فعال هستند؟

(۱) جذبی - فشاری - درجه اسیدی

(۲) جذبی - مکانیکی - تبخیری

(۳) تبخیری - دمایی - درجه اسیدی

(۴) مکانیکی - اکسید و احیا - درجه اسیدی و قلیایی

۱۷۴- مساحت تصویر افقی یک لایه زغال‌سنگ در نقشه‌ای به مقیاس ۱:۱۰۰۰، برابر ۲۰۰ سانتی‌متر مربع است. اگر شیب لایه

۶۰ درجه و ضخامت واقعی آن ۵ متر و وزن مخصوص آن ۲ تن بر مترمکعب باشد، تناژ این لایه، چند هزار تن است؟

(۱) ۲۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۸۰۰

۱۷۵- بلوک تخمینی ماده معدنی با ابعاد $10 \times 10 \times 10$ متر، شامل ریزبلوک‌های با ابعاد $5 \times 5 \times 5$ متر است. در صورتی که فقط عیار ۳ ریزبلوک بالای عیار حد باشد، احتمال رخداد کانه (ماده معدنی) بلوک، چند درصد است؟

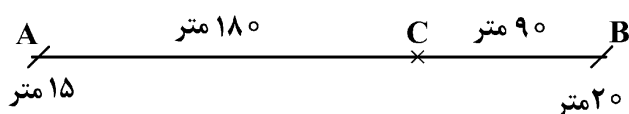
(۱) ۳۷/۵

(۲) ۵۰

(۳) ۶۲/۵

(۴) ۷۵

۱۷۶- دو گمانه A و B به فاصله 270 متر از هم حفر شده که ضخامت ماده معدنی در آنها به ترتیب 15 و 20 متر است. اگر در نقطه C گمانه جدیدی حفر کنیم، ضخامت ماده معدنی طبق قانون تغییرات تدریجی، چند متر خواهد بود؟

(۱) $15/93$ (۲) $16/72$ (۳) $17/24$ (۴) $18/33$ 

۱۷۷- برای محاسبه ذخیره یک کانسار به روش مقاطع قائم، مقطعی رسم شده است. فاصله دو مقطع متوالی 100 متر، وزن مخصوص نسبی ماده معدنی $2/5$ و مساحت دو سطح به ترتیب 40 و 90 مترمربع است. ذخیره ماده معدنی در بین دو مقطع، چند تن است؟

(۱) $13792/53$ (۲) $14252/42$ (۳) $15833/33$ (۴) $16333/12$

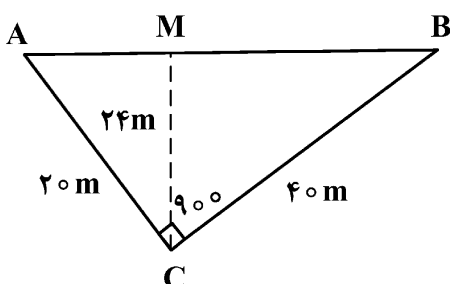
۱۷۸- مدل توزیع عیار یک کانسار نرمال، میانگین آن 18 درصد و انحراف استاندارد آن 4 درصد است. چند درصد از کانسار، عیارش بیش از 20 درصد است؟

$$F(0/5) = 0/6915, \quad F(1) = 0/8413, \quad F(1/2) = 0/885$$

(۱) $69/15$ (۲) $50/24$ (۳) $30/85$ (۴) $27/31$

۱۷۹- برای اکتشاف ماده معدنی، در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه که اضلاع آن در شکل نشان داده شده است، گمانه‌هایی حفر شده که ضخامت ماده معدنی در آنها به ترتیب 2 ، 3 و 4 متر است. وزن مخصوص نسبی ماده معدنی $1/5$ است.

ذخیره ماده معدنی به روش مثلث، چند تن است؟

(۱) 1500 (۲) 1800 (۳) 2700 (۴) 3000 

۱۸۰- برای اکتشاف لایه‌ای با مشخصات $N40E < 70SE$ ، گمانه مایلی حفر شده است. مختصات گمانه باید چگونه باشد تا مغزه حاصله (با توجه به راندمان مغزه‌گیری ۱۰۰ درصد) برابر ضخامت واقعی لایه شود؟

- (۱) $Az110 < 30$ (۲) $Az310 < 30$
 (۳) $Az40 < 40$ (۴) $Az180 < 40$

ژئوشیمی اکتشافی، آب‌های زیرزمینی و کانه‌آرایی (خردایش، طبقه‌بندی، جدایش فیزیکی):

۱۸۱- جهت تجزیه عنصر طلا، کدام روش مناسب‌تر است؟

- (۱) AFS (۲) XRF (۳) کالریمتری (۴) جذب اتمی

۱۸۲- برای اکتشاف ژئوشیمیایی در خاک برجا، باید در کدام افق خاک نمونه‌برداری کرد؟

- (۱) بین B و C (۲) بین A و B (۳) A و B (۴) C

۱۸۳- عنصر طلا در دمای بالاتر از ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد، توسط کدام کمپلکس حمل می‌شود؟

- (۱) بی‌سولفیدی (۲) کربناتی (۳) کلریدی (۴) فلوریدی

۱۸۴- هاله‌های دائمی هیدروژئوشیمیایی، شامل چه مواردی هستند؟

- (۱) دریاچه‌های بزرگ (۲) باتلاق‌ها و رودخانه‌ها

- (۳) آب‌های کم‌عمق یا سطحی تشکیل شده (۴) سفره‌های آبدار عمیق با شرایط محیطی ثابت

۱۸۵- در یک کانسار مولیبدن پورفیری نوع کلایمکس - هندرسون، کدام مورد از دیدگاه آنومالی‌های ژئوشیمیایی درست است؟

- (۱) در این نوع کانه‌زایی، عیار مس و طلا بسیار کم دیده می‌شود.

- (۲) آنومالی جیوه، فلوتور و لیتیوم در بالا و اطراف کانی‌سازی وجود دارد.

- (۳) کانی‌سازی باریت به صورت رگه و رگچه در اطراف این تیپ کانسارها وجود دارد.

- (۴) افزایش عیار مس و مولیبدن و کاهش عیار طلا در زون کانی‌سازی دیده می‌شود.

۱۸۶- در مطالعات بیوژئوشیمیایی به روش ژئوبوتانی، زرشک و کنگر به ترتیب نشانگر کانه‌زایی کدام عناصر هستند؟

- (۱) زغال‌سنگ - مس (۲) زغال‌سنگ - طلا (۳) سرب - روی - طلا (۴) مس - زغال‌سنگ

۱۸۷- کدام عناصر، هاله گازی در اطراف کانسارهای طلا ایجاد می‌کنند؟

- (۱) هلیوم و گوگرد (۲) گوگرد و جیوه (۳) رادون و جیوه (۴) جیوه و هلیوم

۱۸۸- زوج عناصر اصلی و کمیاب، در کدام مورد درست بیان شده است؟

- (۱) «آلومینیوم - گالیوم»، «سرب - کادمیوم»، «منیزیوم - لیتیوم»، «روی - نقره»، «مولیبدن - رنیوم»

- (۲) «آلومینیوم - مس»، «فسفر - نقره»، «سرب - ژرمانیوم»، «نیکل - کادمیوم»، «منیزیوم - لیتیوم»

- (۳) «سرب - نقره»، «روی - ژرمانیوم»، «منیزیوم - کادمیوم»، «سیلیسیوم - روبیدیوم»، «مس - رنیوم»

- (۴) «منیزیوم - لیتیوم»، «فسفر - عناصر نادر خاکی»، «روی - کادمیوم»، «پتاسیم - روبیدیوم»، «مولیبدن - رنیوم»

۱۸۹- از کدام یک از خاک‌های زیر، انتظار تخلخل بیشتری وجود دارد؟

- (۱) مخلوط ماسه و سیلت (۲) مخلوط ماسه، گراول و سیلت

- (۳) ماسه با دانه‌بندی یکنواخت (۴) مخلوط گراول، ماسه و سیلت و رس

۱۹۰- کدام روش، اساس ارائه فرمول‌های تحلیلی در مبحث هیدرولیک آب‌های زیرزمینی و آزمایش‌های پمپاژ است؟

- (۱) جریان افقی با لحاظ مؤلفه قائم جریان (۲) چاه معادل با لحاظ فرض‌های دوپوئی

- (۳) جریان سه‌بعدی (۴) جریان افقی

۱۹۱- در یک آبخوان آزاد به مساحت یک کیلومتر مربع و با ارتفاع سطح ایستابی تعادلی ۱۰۰ متر نسبت به دریاهاى آزاد، در اثر بارندگی شدید، این سطح به ۱۱۰ متر افزایش یافته است. آبدهی ویژه این آبخوان، ۱۰ درصد فرض می شود. چه حجم آب (برحسب مترمکعب) در اثر بارندگی مذکور، به آبخوان اضافه شده است؟

- (۱) ۱۰^۵ (۲) ۱۰^۶
(۳) ۱۰^۷ (۴) ۱۱×۱۰^۶

۱۹۲- در خصوص نفوذپذیری ذاتی و ضریب نفوذپذیری کلی، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) دیمانسیون نفوذپذیری ذاتی $\frac{L}{T}$ است. (۲) دیمانسیون نفوذپذیری کلی L^2 است.
(۳) نفوذپذیری کلی، مستقل از نوع سیال است. (۴) نفوذپذیری ذاتی، مستقل از نوع سیال است.

۱۹۳- در یک نمونه آب زیرزمینی، جامدات کل و کل جامدات معلق به ترتیب ۱۳۶۰ و ۷۲۰ میلی گرم بر لیتر هستند. هدایت الکتریکی این نمونه آب، چند میکروزیمنس بر سانتی متر است؟

- (۱) ۴۱۰ (۲) ۸۷۰
(۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۱۲۵

۱۹۴- در مطالعه هیدروژئوشیمی یک معدن مس پورفیری، کدام مورد ممکن است توصیف کننده تیپ آب زیرزمینی منطقه متأثر از فعالیت معدنی باشد؟

- (۱) $Mg - SO_4$ (۲) $Ca - HCO_3$
(۳) $Na - CO_3$ (۴) $Na - Cl$

۱۹۵- کدام مورد، در خصوص آبخوان های نشتی (Leaky aquifer) درست است؟

- (۱) یک آبخوان نشتی، مانند یک آبخوان محصور، به طور کامل توسط لایه های کاملاً ناتراوا دربرگرفته می شود.
(۲) یک آبخوان نشتی، مانند یک آبخوان معلق است که توسط یک لایه رس، از بخش اصلی آبخوان آزاد جدا شده است.
(۳) در آبخوان های نشتی، از مؤلفه افقی ضریب نفوذپذیری صرف نظر می شود.
(۴) در آبخوان های نشتی، از مؤلفه قائم ضریب نفوذپذیری صرف نظر می شود.

۱۹۶- یک نقشه هم پتانسیل مربوط به یک آبخوان محصور موجود است. اگر بر روی خط هم پتانسیل ۳۶۰ متر، یک چاه حفاری شود، در حالی که سطح زمین در آن نقطه ۴۲۰ متر از سطح مبنا ارتفاع دارد، در هنگام حفاری و پایین رفتن، در چه عمقی (برحسب متر) نسبت به سطح زمین، آب در کف چاه ظاهر می شود؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۳۶۰
(۳) ۴۲۰ (۴) نمی توان تعیین کرد.

۱۹۷- در یک واحد پرعیارسازی، کنسانتره سرب با عیار ۶۰٪ تولید می شود. اگر قیمت جهانی هر تن سرب ۲۰۰۰ دلار، هزینه ذوب هر تن کنسانتره معادل ۱۰٪ فلز محتوی و هزینه انتقال ۵۰ دلار به ازای هر تن کنسانتره باشد، بازده خالص از کارخانه ذوب (NSR) برای هر تن کنسانتره مذکور چقدر است؟ (با فرض این که ۱۰۰٪ ارزش فلز محتوی توسط ذوب پرداخت شود).

- (۱) ۹۵۰ (۲) ۱۰۳۰
(۳) ۱۲۷۰ (۴) ۱۳۷۰

۱۹۸- کدام مورد، در خصوص نسبت خردایش تجهیزات درست است؟

- (۱) نسبت خردایش آسیاهای گلوله‌ای و میله‌ای، حدود ۱۰۰۰ است.
- (۲) نسبت خردایش سنگ‌شکن‌های فکی و ژیراتوری، بین ۴ تا ۸ است.
- (۳) نسبت خردایش آسیاهای خودشکن و نیمه‌خودشکن، حدود ۵۰۰۰ است.
- (۴) نسبت خردایش سنگ‌شکن‌های ضربه‌ای با محور قائم (VSI) و با محور افقی (HSI)، حدود ۲۵ است.

۱۹۹- کدام سنگ‌شکن، نیاز به خوراک‌دهنده ندارد؟

- (۱) مخروطی استاندارد
- (۲) مخروطی سر کوتاه
- (۳) فکی
- (۴) ژیراتوری

۲۰۰- کدام مورد در خصوص انتخاب سنگ‌شکن‌های اولیه درست است؟

- (۱) برای ظرفیت زیاد، از سنگ‌شکن فکی و چکش هیدرولیک برای ذرات دانه‌درشت استفاده شود.
- (۲) در صورت امکان، از سنگ‌شکن فکی استفاده شود، فک‌ها کمترین هزینه سرمایه‌گذاری را دارند.
- (۳) برای ظرفیت‌های بسیار بالا (بیش از ۱۲۰۰ تن در ساعت)، از سنگ‌شکن مخروطی استفاده شود.
- (۴) برای ظرفیت‌های بالا (۸۰۰ تا ۱۵۰۰ تن در ساعت)، از سنگ‌شکن ژیراتوری با دهانه ورودی بزرگ استفاده شود.

۲۰۱- کدام مورد در خصوص لاینرهای آسیاهای صنعتی، درست نیست؟

- (۱) لاینرهای با بستر کانسنگ (Ore - Bed)، روکشی با آهنرباهای دائمی با پوشش فولادی دارند که برای کاربردهای خاص مانند لاینر Vertimills مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- (۲) وقتی لاینرهای لاستیکی یا لاینرهای لاستیکی با پوشش فولادی اجازه استفاده شدن (به‌خاطر دما، اندازه خوراک یا مواد شیمیایی را ندارند، از لاینرهای فولادی استفاده شود.

(۳) وقتی کاربرد سخت‌تر می‌شود، از لاستیک با پوشش فولادی استفاده شود، که راحت‌تر از فولاد قابل حمل است.

(۴) به‌دلیل طول عمر، وزن کم، نصب آسان و میرایی صدا، تا جایی که ممکن است از لاینرهای لاستیکی استفاده شود.

۲۰۲- در یک سرنده ارتعاشی خشک، با افزایش درصد مواد درشت‌تر از روزه سرنده و نیز افزایش درصد مواد نصف روزه سرنده،

سطح سرنده موردنیاز به‌ترتیب چه تغییری می‌کند؟

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

۲۰۳- افزایش فشار ورودی و درصد وزنی جامد پالپ ورودی به یک هیدروسیکلون، به‌ترتیب، باعث چه تغییری در حد جدایش می‌شود؟

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

۲۰۴- در خصوص آسیاهای خودشکن و نیمه‌خودشکن، کدام مورد درست است؟

- (۱) آسیای نیمه‌خودشکن نسبت به آسیای خودشکن، ظرفیت بالاتری دارد.
 - (۲) آسیای خودشکن نسبت به آسیای نیمه‌خودشکن، به ترکیب خوراک کمتر حساس است.
 - (۳) در آسیای خودشکن، ۴ تا ۱۸ درصد حجم آسیا از گلوله جهت کمک به خردایش پر می‌شود.
 - (۴) در آسیای خودشکن، از گلوله‌های ۱۰ تا ۱۳ سانتی‌متری جهت بهبود عملکرد آسیا استفاده می‌شود.
- ۲۰۵- در خصوص عملیات‌های فرآوری خشک و تر برای یک ظرفیت ورودی یکسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) بازدهی عملیات خشک، بیشتر است.
- (۲) تولید گردوغبار در عملیات تر، بیشتر است.
- (۳) در عملیات خشک، تجهیزات بزرگ‌تری مورد نیاز است.
- (۴) نرخ فرسودگی قطعات در عملیات فرآوری تر، کمتر است.