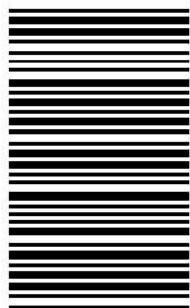


کد کنترل

528

E



528E

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۱

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۱/۰۲/۲۹



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

مهندسی معدن (کد ۱۲۶۸)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۵۰

جدول مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی (ریاضی عمومی (۲و۱)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	مقاومت مصالح	۱۵	۵۱	۶۵
۴	مکانیک سیالات	۱۵	۶۶	۸۰
۵	زمین‌شناسی (زمین‌شناسی ساختاری و اقتصادی)	۲۰	۸۱	۱۰۰
۶	کانه‌آرایی (خردایش، طبقه‌بندی، جدایش فیزیکی) و فلوتاسیون	۳۰	۱۰۱	۱۳۰
۷	مکانیک سنگ (مبانی و تخصصی)، حفر چاه و فضاهای زیرزمینی، کنترل زمین و نگهداری	۳۰	۱۳۱	۱۶۰
۸	معدنکاری سطحی و زیرزمینی، اقتصاد معدنی، چالزنی و انفجار و تهویه	۳۰	۱۶۱	۱۹۰
۹	ژئوفیزیک، ژئوشیمی اکتشافی و ارزیابی ذخایر معدنی	۳۰	۱۹۱	۲۲۰
۱۰	ژئوشیمی اکتشافی، آب‌های زیرزمینی و کانه‌آرایی (خردایش، طبقه‌بندی، جدایش فیزیکی)	۳۰	۲۲۱	۲۵۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- The rising death toll is ----- largely to the growing number of elderly people, who are especially vulnerable to the flu.
1) attributed 2) converted 3) debilitated 4) transferred
- 2- The couple were finally ----- by the landlord after not paying their rent for six months.
1) extended 2) elicited 3) evicted 4) evacuated
- 3- We have a ----- clientele in our language program, with students from Asia, Europe and South America.
1) complex 2) diverse 3) symmetrical 4) haphazard
- 4- But the possibility of these adversaries acting like friends, despite their long-standing ----- and mutual dislike, is on the horizon.
1) rivalry 2) advocacy 3) inclination 4) justification
- 5- Debating that aliens exist cannot be deemed an ----- truth as we have yet to see proof of their existence.
1) unintelligible 2) insensitive 3) unforeseeable 4) incontrovertible
- 6- The girls wanted to set the table, but they were more of a ----- than a help.
1) compliment 2) hindrance 3) thrill 4) pretension
- 7- The government is to consult the attorney general on whether the enacting of such a law would be in ----- of the constitution.
1) provenance 2) rationalization 3) breach 4) caprice
- 8- Someone once joked that man blames most accidents on -----, but feels a more personal responsibility when he makes a hole-in-one on the golf course.
1) legality 2) verdict 3) charge 4) fate
- 9- The trial collapsed when it became clear that the main witness for the prosecution was not -----.
1) credible 2) singular 3) subjective 4) conjectural
- 10- The rising number of minority inmates in prison only goes to ----- the stereotype that members of minority groups are bad people.
1) overlook 2) downplay 3) belie 4) perpetuate

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.

Fuel cell electric vehicles emit only water vapor and warm air, (11) ----- no tailpipe emissions. Similar to electricity, hydrogen is an energy carrier that can be produced from various feedstocks. These feedstocks and production methods should be considered when (12) -----.

Argonne National Laboratory's (ANL) report, *Fuel Choices for Fuel Cell Vehicles: Well-to-Wheels Energy and Emission Impacts*, analyzed greenhouse gas (GHG) (13) ----- 10 of the most common hydrogen production and distribution pathways. ANL found that gaseous hydrogen produces (14) ----- GHGs than liquid hydrogen in most cases. ANL also investigated hydrogen's effects on petroleum use and found that using hydrogen as a fuel (15) ----- petroleum use by nearly %100 regardless of fuel production pathway.

- | | | | | |
|-----|---------------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------|
| 11- | 1) produce | 2) that produces | 3) to produce | 4) producing |
| 12- | 1) to evaluate hydrogen emissions | | 2) evaluating hydrogen emissions | |
| | 3) for hydrogen emissions to evaluate | | 4) hydrogen emissions evaluated | |
| 13- | 1) emissions for | 2) it is emitted as | 3) is emitted for | 4) to be emitted |
| 14- | 1) less of | 2) as little | 3) fewer | 4) fewer of |
| 15- | 1) reduction | 2) reduced | 3) that reduces | 4) to reduce |

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:

How do we extract minerals?

The primary methods used to extract minerals from the ground include the underground mining, surface (open pit) mining, and placer mining. The location and shape of the deposit, strength of the rock, ore grade, mining costs, and current market price of the commodity are some of the determining factors for selecting which mining method to be used. Higher grade metallic ores found in veins deep under the Earth's surface can be profitably mined using underground methods, which tend to be more expensive. Large tabular-shaped ore bodies or ore bodies lying more than 1,000 feet (300 m) below the surface are generally mined underground as well. The rock is drilled and blasted, then moved to the surface by truck, belt conveyor, or elevator. Once at the surface, the material is sent to a mill to separate the ore from the waste rock. Lower grade metal ores found closer to the surface can be profitably mined using surface mining methods, which generally cost less than underground methods. Many industrial minerals are also mined this way, as these ores are usually low in the value and were deposited at or near the Earth's surface. In a surface mine, hard rock must be drilled and blasted, although some minerals are soft enough to mine without blasting.

geologists are often looking for specific clues, such as minerals and high concentrations of certain elements. For instance, copper often forms from hydrothermal fluids near volcanic activity. Hydrothermal fluid is hot groundwater that circulates through the bedrock, enriching it in valuable metals. This circulation of hot fluids severely alters the nearby rocks. Thus, geologists will often look for this type of alteration as a clue that there may be copper nearby. Once geologists are certain that there is a good potential for valuable economic deposits to be in a certain area, they will begin a more targeted reconnaissance mission. This stage can involve some quick sample collecting and analysis, geologic mapping, airborne surveys, and geophysical surveys.

- 21- According to the passage why the process of mineral exploration is utilized prior to development and production of a site?**
- 1) Mineral exploration allows companies to pursue a cost versus benefit analysis before pursuing a mining operation.
 - 2) Mineral exploration assists companies with determining the environmental impact of their operations.
 - 3) Mineral exploration benefits mining companies by reducing the time of mineral extraction from a site.
 - 4) Mineral exploration enables companies to control spending large sums of money on the time of opening mines.
- 22- What is the main method of mineral exploration in Alaska?**
- 1) Mapping the surface of the Earth by some traditional prospecting methods
 - 2) Looking for hydrothermal alteration
 - 3) Examining the regular maps, as well as the geologic maps
 - 4) Conducting some magnetic and gravity surveys
- 23- According to the passage, what decision should be made first before companies start to pay for costly exploration surveys?**
- 1) The amount of resource is sufficient enough in the area under study.
 - 2) The mineral deposit of interest exists in the area under study.
 - 3) The ore grade is good enough to start the mineral processing operations.
 - 4) The CEO of company chooses the type of geophysical surveying methods.
- 24- Hydrothermal fluid is:**
- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) A volcanic lava | 2) A hot groundwater |
| 3) A hot spring water | 4) A thermal spring |
- 25- According to the passage in which stage airborne surveys start?**
- 1) Hundreds years ago
 - 2) In the time of opening the giant pits
 - 3) In the traditional prospecting methods
 - 4) In the more targeted reconnaissance stage

PASSAGE 3:

Flotation

Froth flotation is considered to be the most widely used method for ore beneficiation. In ore beneficiation, flotation is a process in which valuable minerals are separated from worthless material or other valuable minerals by inducing them to gather in and

on the surface of a froth layer. Sulfide and non-sulfide minerals as well as native metals are recovered by froth flotation. This process is based on the ability of certain chemicals to modify the surface properties of the mineral(s). Other chemicals are used to generate the froth and still others are used to adjust the pH. Certain chemicals are even capable of depressing the flotation of minerals that are either to be recovered at a later time or are not to be recovered.

The process of froth flotation entails crushing and grinding the ore to a fine size. This fine grinding separates the individual mineral particles from the waste rock and other mineral particles. The grinding is normally done in water with the resultant slurry called the pulp. The pulp is processed in the flotation cells, which agitate the mixture and introduce air as small bubbles

The ability of a mineral to float depends upon its surface properties. Chemical modification of these properties enables the mineral particles to attach to an air bubble in the flotation cell. The air bubble and mineral particle rise through the pulp to the surface of the froth or foam that is present on the flotation cell. Even though the air bubbles often break at this point, the mineral remains on the surface of the froth. The mineral is physically separated from the remaining pulp material and is removed for further processing.

- 26- Which one is the most widely used method for ore beneficiation?**
- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1) Amalgamation | 2) Magnetic separation |
| 3) Froth Flotation | 4) Gravity concentration |
- 27- Which material can be recovered by froth flotation?**
- | | |
|---------------------|-----------|
| 1) sulfide material | 2) gangue |
| 3) all minerals | 4) pulp |
- 28- Which one is true?**
- 1) The minerals don't remain on the surface if the air bubbles break on the surface.
 - 2) In flotation some chemicals are used to adjust the PH.
 - 3) The process of froth flotation don't entails crushing and grinding.
 - 4) The ability of a mineral to float depends upon its porosity.
- 29- In flotation chemicals are not used for -----.**
- 1) Modifying surface properties of certain minerals
 - 2) Adjusting PH
 - 3) Generation froth
 - 4) Adjusting temperature
- 30- Which one is true in flotation?**
- 1) The oldest method for ore beneficiation.
 - 2) This process doesn't need grinding.
 - 3) The mineral is physically separated from the remained pulp.
 - 4) It is based on the ability of some chemicals to dissolve minerals.

ریاضی (ریاضی عمومی (۲و۱)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی):

۳۱- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n}{n^2+1} + \frac{n}{n^2+4} + \dots + \frac{n}{2n^2} \right)$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{4}$

(۲) $\frac{\pi}{3}$

(۳) $\frac{\pi}{2}$

(۴) $\frac{3\pi}{4}$

۳۲- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\sin x) - x}{x(\cos(\sin x) - 1)}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) صفر

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{1}{6}$

۳۳- مقدار $\int_0^1 x \operatorname{Arctg}(x) dx$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{8} - \frac{1}{2}$

(۲) $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\pi}{8} + \frac{1}{2}$

(۴) $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}$

۳۴- طول کمانی از خم به معادله $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}$ ، بین دو نقطه متناظر با $t = 4$ و $t = 0$ ، کدام است؟

(۱) $2(e^4 + 1)$

(۲) $\sqrt{2}(e^4 + 1)$

(۳) $2(e^4 - 1)$

(۴) $\sqrt{2}(e^4 - 1)$

۳۵- اگر تابع ضمنی $\frac{x}{z} = \ln(y^3 + z^2)$ متغیر z را به عنوان تابعی مشتق پذیر بر حسب دو متغیر x و y بیان کند، مقدار

$\frac{\partial z}{\partial x}$ در نقطه $(\sqrt{e}, 0, \sqrt{e})$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{3}$

(۲) $-\frac{1}{e}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{e}$

۳۶- کدام نقطه روی، خط مماس بر خم حاصل از برخورد دو رویه $z = 2x^2 - 3y^2 + 1$ و $z = x^2 + 2y^2$ در نقطه $(2, 1, 6)$ ، قرار دارد؟

(۱) $(-8, -3, -50)$

(۲) $(-8, 3, -50)$

(۳) $(8, -3, -50)$

(۴) $(-8, -3, 50)$

۳۷- کدام گزینه درباره نقاط بحرانی تابع $f(x, y, z) = \frac{xy + z}{1 + z^2}$ ، درست است؟

(۱) یک نقطه مینیمم نسبی و یک نقطه زینی دارد.

(۲) یک نقطه ماکزیمم نسبی و یک نقطه زینی دارد.

(۳) یک نقطه ماکزیمم نسبی و یک نقطه مینیمم نسبی دارد.

(۴) دو نقطه زینی دارد.

۳۸- مقدار انتگرال $\iint_D (x+y)^2 e^{x^2-y^2} dx dy$ به ازای $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x \geq 0, y \geq 0, x+y \leq 1\}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}(1 + \sinh(1))$

(۲) $\frac{1}{2}(\cosh(1) - 1)$

(۳) $\frac{1}{2}(1 + \cosh(1))$

(۴) $\frac{1}{2}(1 - \sinh(1))$

۳۹- حجم ناحیه محصور بین رویه $r = 2 \cos \theta$ که در مختصات استوانه‌ای بیان شده و کره به مرکز مبدا و شعاع ۲، کدام است؟

(۱) $\frac{16\pi}{9} + \frac{64}{3}$

(۲) $\frac{16\pi}{3} + \frac{64}{9}$

(۳) $\frac{16\pi}{3} - \frac{64}{9}$

(۴) $16\pi - \frac{64}{3}$

۴۰- اگر $F(x, y, z) = (-z, y, x)$ و C خم بسته حاصل از برخورد رویه‌های $z = x^2 + y^2$ و $y^2 = x^2 + z^2$ در نیم فضای $y \geq 0$ و در جهت راست‌گرد باشد، آنگاه مقدار $\oint_C F \cdot dr$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}\pi}{8}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}\pi}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}\pi}{4} + \frac{1}{8}$

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

۴۱- اگر $y_1 = x$ جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y' = (y-x)^2 + \frac{y}{x}$ باشد، جواب عمومی آن کدام است؟

(۱) $y = \frac{x^2 + 2x(c-1)}{x^2 - 2c}$

(۲) $y = \frac{x^2 + 2x(c-1)}{x^2 - 2c}$

(۳) $y = \frac{x^2 - 2x(c+1)}{x^2 - 2c}$

(۴) $y = \frac{x^2 - 2x(c+1)}{x^2 - 2c}$

۴۲- اگر $F(s) = \ln \frac{s-2}{s+2}$ تبدیل لاپلاس تابع $f(t)$ باشد، $f(t)$ کدام است؟

(۱) $f(t) = \frac{\sinh 2t}{2t}$

(۲) $f(t) = \frac{-2 \sinh 2t}{t}$

(۳) $f(t) = \frac{-2 \cosh 2t}{t}$

(۴) $f(t) = \frac{\cosh 2t}{2t}$

۴۳- جواب غیرعادی معادله کلو $y = xy' + \frac{1}{4y} + y'$ ، کدام است؟

(۱) $y = \sqrt{x+1}$

(۲) $y = 2(x+1)$

(۳) $y = (x+1)^2$

(۴) $y = \frac{1}{x+1}$

۴۴- معادله منحنی عمود بر خانواده منحنی های $y = \ln(\ln x^2 + c)$ که از نقطه $(0,0)$ می گذرد، کدام است؟

(۱) $y = -\ln\left(\frac{x^2}{4} + 1\right)$

(۲) $y = \ln\left(\frac{x^2}{4} + 1\right)$

(۳) $y = \ln\left(\frac{x^2}{2} + 1\right)$

(۴) $y = -\ln\left(\frac{x^2}{2} + 1\right)$

۴۵- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y^{(4)} - 2y'' + 4y = 0$ ، کدام است؟

(۱) $y = e^{\frac{\sqrt{2}}{2}x} (C_1 \cos \sqrt{2}x + C_2 \sin \sqrt{2}x) + e^{-\frac{\sqrt{2}}{2}x} (C_3 \cos \sqrt{2}x + C_4 \sin \sqrt{2}x)$

(۲) $y = e^{\frac{\sqrt{2}}{2}x} (C_1 \cos \sqrt{2}x + C_2 \sin \sqrt{2}x) + e^{-\frac{\sqrt{2}}{2}x} (C_3 \cos \sqrt{2}x + C_4 \sin \sqrt{2}x)$

(۳) $y = e^{\frac{\sqrt{2}}{2}x} (C_1 \cos \frac{\sqrt{2}}{2}x + C_2 \sin \frac{\sqrt{2}}{2}x) + e^{-\frac{\sqrt{2}}{2}x} (C_3 \cos \frac{\sqrt{2}}{2}x + C_4 \sin \frac{\sqrt{2}}{2}x)$

(۴) $y = e^{\frac{\sqrt{2}}{2}x} (C_1 \cos \frac{\sqrt{2}}{2}x + C_2 \sin \frac{\sqrt{2}}{2}x) + e^{-\frac{\sqrt{2}}{2}x} (C_3 \cos \frac{\sqrt{2}}{2}x + C_4 \sin \frac{\sqrt{2}}{2}x)$

۴۶- اگر سری فوریه تابع $f(x) = \begin{cases} 2k+1 & -1 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ -3 & \frac{1}{2} \leq x \leq 1 \end{cases}$ در نقطه $x = \frac{1}{2}$ به $3k$ همگرا باشد، آنگاه مقدار k کدام است؟

(۱) -۲

(۲) -۱

(۳) $-\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۴۷- جواب عمومی معادلات با مشتقات جزئی زیر کدام است؟

$$y z \cos^2 x z_x + 2y^2 z z_y = \frac{z^2}{y}$$

$$\ln z = f(\operatorname{tg} x - \ln y^{\frac{1}{2}}) - \frac{1}{12y^4} \quad (1)$$

$$\ln z = f(2\operatorname{tg} x + \ln y) - \frac{1}{6y^2} \quad (2)$$

$$\ln z = f(\operatorname{tg} x + \ln y^{\frac{1}{2}}) - \frac{1}{12y^4} \quad (3)$$

$$\ln z = f(2\operatorname{tg} x - \ln y) - \frac{1}{6y^2} \quad (4)$$

۴۸- نقش تصویر نیم صفحه $x < 0$ توسط نگاشت $w = \frac{iz+i}{z}$ ، کدام است؟ $(w = u + iv)$

$$v < 1 \quad (1)$$

$$v > \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$u > 1 \quad (3)$$

$$v < 1, u > \frac{1}{2} \quad (4)$$

۴۹- حاصل عبارت $\int_0^{2\pi} \frac{e^{i\theta} d\theta}{2 + \cos \theta}$ ، کدام است؟

$$\frac{2\pi}{13} (\Delta - 2\sqrt{3}) \quad (1)$$

$$\frac{2\pi}{3} (3 - 2\sqrt{3}) \quad (2)$$

$$\frac{2\pi}{3} (\Delta - 2\sqrt{3}) \quad (3)$$

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

۵۰- فرض کنید $u = u(x, t)$ جواب مسأله انتقال حرارت زیر باشد. در این صورت، مقدار $u(\frac{\pi}{3}, 1)$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{xx} = 4u_t, & 0 < x < \pi, t > 0 \\ u(0, t) = u(\pi, t) = 0 \\ u(x, 0) = 2 \sin(2x) \end{cases}$$

$$\frac{1}{e^4} \quad (1)$$

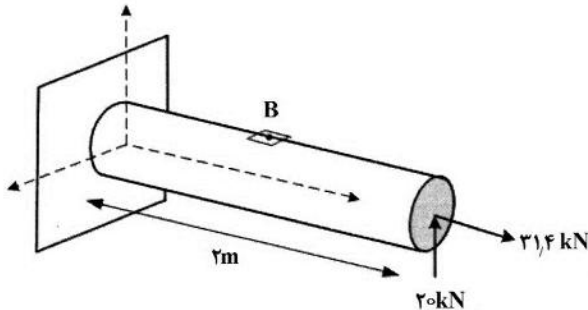
$$\frac{\sqrt{3}}{e^4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{e} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{e} \quad (4)$$

مقاومت مصالح:

۵۱- تیر زیر با سطح مقطع دایروی به شعاع ۱۰ سانتی‌متر تحت تأثیر نیروی عرضی ۲۰ و نیروی محوری ۳۱/۴ کیلونیوتن قرار دارد. مقدار تنش نرمال در نقطه B (روی مقطع وسط تیر) چند مگاپاسکال است؟ (نقطه B در بالاترین تراز قرار دارد.)



۰/۷۵ (۱)

۱/۲۵ (۲)

۱/۵۵ (۳)

۲/۳۵ (۴)

۵۲- در صورتی که معادله تغییر مکان یک تیر یکسرگیردار به صورت زیر باشد، تغییر زاویه در انتهای تیر ($X=L$) به چه میزان است؟

$$y = \frac{1}{EI} \left[-\frac{P}{6}(L-x)^3 - \frac{P}{2}L^2x + \frac{P}{6}L^3 \right]$$

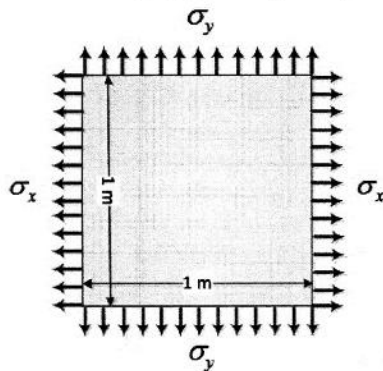
(۲) $-\frac{PL^2}{2EI}$

(۱) $-\frac{PL^2}{3EI}$

(۴) صفر

(۳) $-\frac{PL^2}{EI}$

۵۳- مطابق شکل زیر صفحه‌ای مربعی به مساحت یک مترمربع و با خواص مکانیکی $E = 100 \text{ GPa}$ و $\nu = 0.2$ تحت بار دو محور $\sigma_x = 15 \text{ MPa}$ و $\sigma_y = 10 \text{ MPa}$ قرار گرفته است. مساحت صفحه چند درصد تغییر می‌کند؟



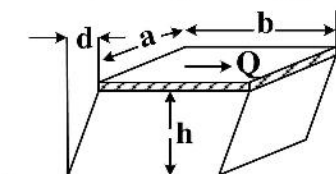
(۱) ۰/۱۰

(۲) ۰/۱۵

(۳) ۰/۲۰

(۴) ۰/۲۵

۵۴- یک مکعب از جنس لاستیک تغییر شکل‌پذیر با مدول برشی G از پایین به سطح زمین فیکس شده و از بالا به یک پلیت صلب مطابق شکل وصل شده است. اگر نیروی Q بر سطح پلیت وارد شده باشد، میزان جابه‌جایی d کدام است؟



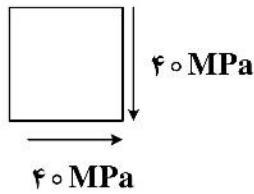
(۱) $\frac{hQ}{abG}$

(۲) $\frac{abG}{2hQ}$

(۳) $\frac{hQ}{2abG}$

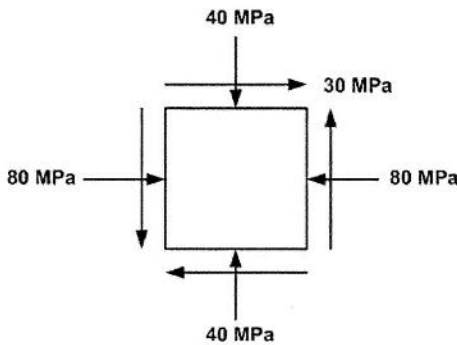
(۴) $\frac{bQ}{2bG}$

۵۵- در المان زیر، زوایای تنش‌های اصلی کدام است؟



- (۱) 90° و 45°
- (۲) 135° و 45°
- (۳) 135° و 90°
- (۴) 180° و 90°

۵۶- المان تنش در یک نقطه از جسم به صورت زیر داده شده است. اختلاف تنش اصلی حداکثر و تنش اصلی حداقل چند مگاپاسکال است؟



- (۱) ۴۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۰۰

۵۷- مفتولی به قطر a دور استوانه‌ای به قطر D پیچیده شده است، گشتاور خمشی در سطح مقطع سیم کدام است؟ ($a \ll D$)

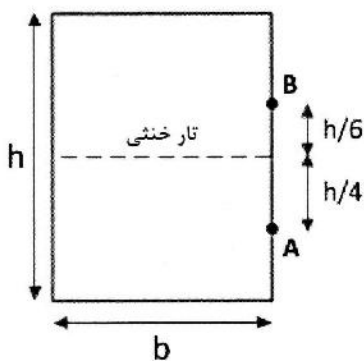
(۲) $EI \frac{a}{D}$

(۱) $\frac{2EI}{D}$

(۴) $EI \frac{a^2}{D}$

(۳) $EI \frac{D}{a}$

۵۸- تیری با سطح مقطع مستطیلی به عرض b و با ارتفاع h تحت بارگذاری عرضی قرار گرفته است. با توجه به شکل



نسبت تنش برشی در نقطه A به تنش برشی در نقطه B، $(\frac{\tau_A}{\tau_B})$ ، کدام است؟

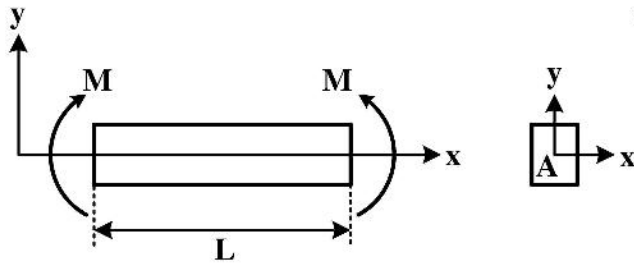
(۱) $\frac{32}{27}$

(۲) $\frac{27}{16}$

(۳) $\frac{27}{32}$

(۴) $\frac{16}{27}$

۵۹- میله‌ای به طول L و سطح مقطع A که تحت خمش خالص M حول محور z مطابق شکل قرار دارد. تانسور تنش برای این میله کدام‌یک از حالت‌های زیر خواهد بود؟



$$\begin{bmatrix} \sigma_x & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_y & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} \sigma_x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{yx} & 0 \\ \tau_{yx} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & 0 \\ \tau_{yx} & \sigma_y & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_z \end{bmatrix} \quad (۳)$$

۶۰- چنانچه دو محور مکانیکی، یکی توپر به قطر d و دیگری توخالی و به قطرهای خارجی و داخلی به ترتیب d و $\frac{d}{۲}$ تحت

کوپل پیچشی یکسان T قرار گیرند، نسبت تنش برشی حداکثر ایجاد شده در محور توخالی به توپر کدام است؟

$$\frac{۱۶}{۱۵} \quad (۱)$$

$$\frac{۳}{۲} \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$\frac{۹}{۴} \quad (۴)$$

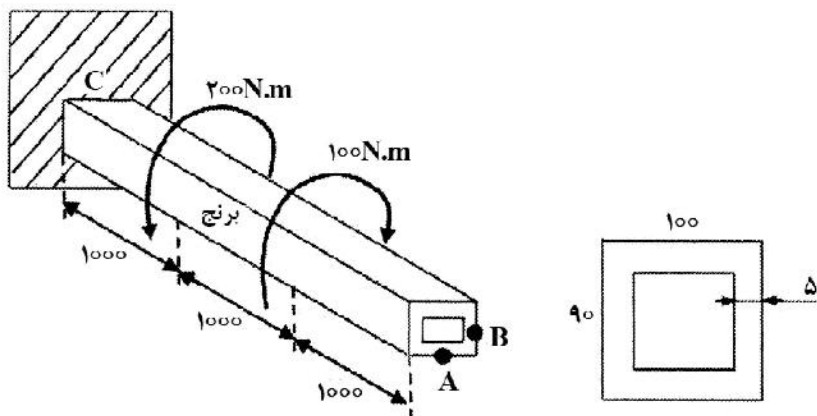
۶۱- یک لوله برنجی جدار نازک دارای مقطعی مطابق شکل است. اگر این لوله تحت تأثیر لنگر پیچشی ۲۰۰N.m در فاصله ۱۰۰۰ میلی‌متری از تکیه‌گاه و لنگر پیچشی ۱۰۰N.m در فاصله ۲۰۰۰ میلی‌متری از تکیه‌گاه قرار گیرد، تنش برشی متوسط در نقاط A و B برحسب مگاپاسکال به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

$$۱ و ۲ \quad (۱)$$

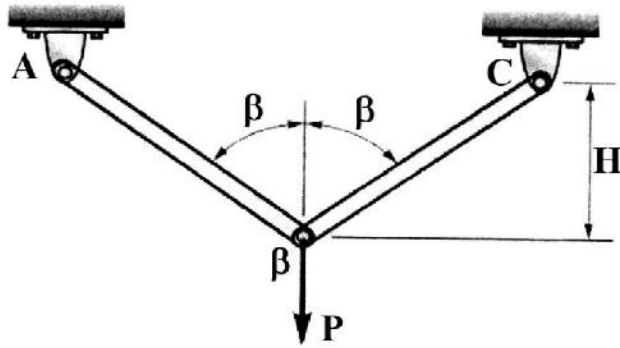
$$۲ و ۱ \quad (۲)$$

$$۱ و ۱ \quad (۳)$$

$$۴ \text{ صفر و صفر} \quad (۴)$$

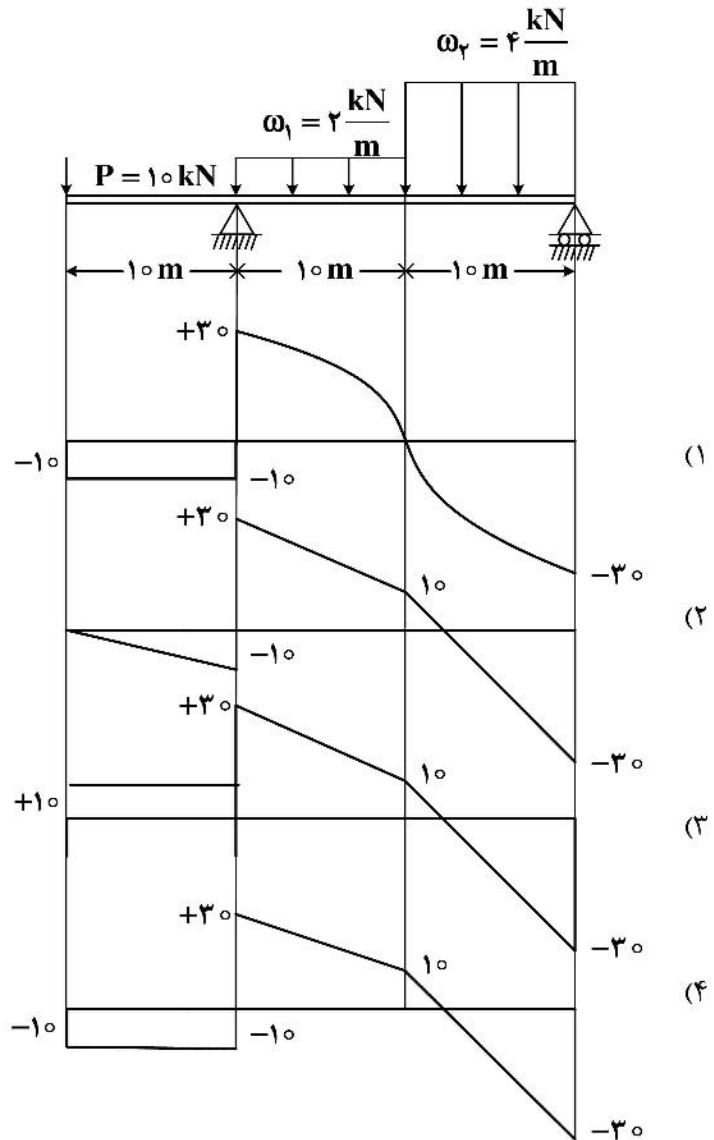


۶۲- جابه‌جایی نقطه B در اثر وارد شدن بار P در نقطه B در صورتی که سختی محوری هر عضو EA باشد، کدام است؟



- (۱) $\frac{PH}{4EA \cos^3 \beta}$
- (۲) $\frac{PH}{4EA \cos^2 \beta}$
- (۳) $\frac{PH}{2EA \cos^3 \beta}$
- (۴) $\frac{PH}{2EA \cos^2 \beta}$

۶۳- برای تیر با بارگذاری نمایش داده شده در شکل، دیاگرام نیروی برشی کدام درست است؟



۶۴- وزنه ۱۰ kN نشان داده شده در شکل به دو مفتول با مصالح الاستو-پلاستیک ایده آل با سطح مقطع 10 mm^2 آویزان است. مفتول‌ها دارای طول‌های مساوی ۱۰۰۰ میلی‌متر هستند. تغییر مکان انتهای B به هنگام رهاسازی



وزنه چند میلی‌متر است؟ (برای مفتول‌ها $\sigma_y = 400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ و $E = 2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ است.)

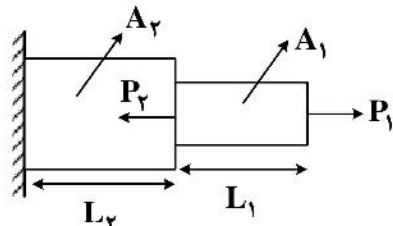
۱ (۱)

۲ (۲)

۸ (۳)

۴ بی‌نهایت

۶۵- بر شکل زیر نیروهای P_1, P_2 وارد می‌شوند. نسبت $\frac{P_2}{P_1}$ به چه میزان باشد تا تغییر شکل کلی میله صفر شود؟



$\frac{1}{2}$ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۴)

$L_1 = L_2$

$E_2 = \frac{3}{2} E_1$

$A_2 = 2A_1$

مکانیک سیالات:

۶۶- سیال در مقابل کدام تغییر از خود مقاومت نشان نمی‌دهد؟

دما (۴)

شکل (۳)

فشار (۲)

حجم (۱)

۶۷- کدام گزینه واحد لزجت مطلق است؟

سانتی‌پواز (۴)

مگاپاسکال (۳)

میلی‌بار (۲)

کیلوپوند (۱)

۶۸- علت ترکندگی آب آن است.

جرم مخصوص (۴)

تراکم‌ناپذیری (۳)

ویسکوزیته (۲)

کشش سطحی (۱)

۶۹- سیال در حال تعادل استاتیکی کدام تنش را نمی‌تواند تحمل کند؟

خمشی (۴)

فشاری (۳)

برشی (۲)

کششی (۱)

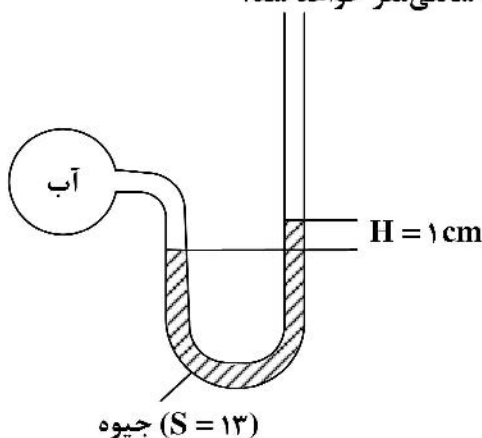
۷۰- مانومتر جیوه‌ای ($S_{Hg} = 13$) شکل زیر برای اندازه‌گیری فشار آب، دقت کافی ندارد. هرگاه به جای جیوه از مایعی با چگالی $S = 2$ استفاده کنیم، اختلاف ارتفاع مانومتری H چند سانتی‌متر خواهد شد؟

۱۱ (۱)

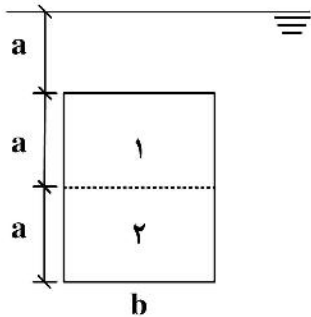
۱۲ (۲)

۱۳ (۳)

۱۴ (۴)



۷۱- یک سطح مستطیلی به عرض b و ارتفاع $2a$ مطابق شکل در عمق a از سطح آزاد آب غوطه‌ور است. نسبت



نیروهای $\frac{F_1}{F_2}$ وارد بر دو نیمه این مستطیل چند است؟

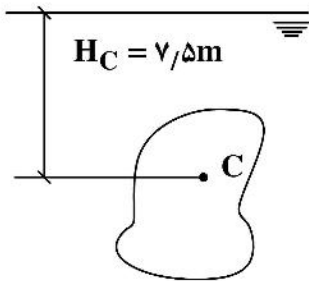
- (۱) $\frac{2}{5}$
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) $\frac{3}{5}$
- (۴) $\frac{3}{2}$

۷۲- برآیند نیروهای هیدروستاتیک وارده از سیال ساکن بر سطح غوطه‌ور در کدام نقطه اثر می‌کند؟

- (۱) مرکز فشار
- (۲) مرکز سطح
- (۳) مرکز ثقل
- (۴) مرکز شناوری

۷۳- مرکز فشار سطح غوطه‌ور نشان داده‌شده در عمق $۷,۶$ متری سطح مایع است. اگر عمق غوطه‌وری را از $۷,۵$ m به

۱۵ m برسانیم، عمق مرکز فشار چند متر می‌شود؟



- (۱) ۱۵
- (۲) $۱۵,۰۵$
- (۳) $۱۵,۱$
- (۴) $۱۵,۱۵$

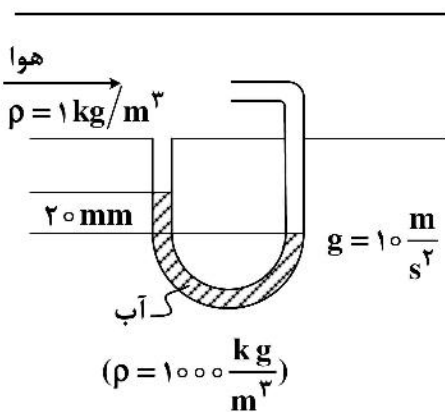
۷۴- مشخصات کدام جریان در هر لحظه از زمان، در تمام نقاط فضا یکسان است؟

- (۱) تراکم‌ناپذیر
- (۲) آرام
- (۳) دائمی
- (۴) یکنواخت

۷۵- برای اندازه‌گیری تقریبی دبی حجمی هوا در یک کانال مستطیلی تهویه از وسیله‌ای مطابق شکل استفاده کرده‌ایم.

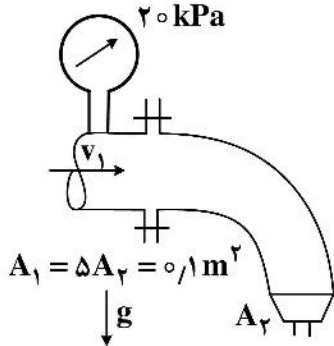
با فرض اینکه سطح مقطع کانال $۰,۲۵$ m^۲ و توزیع سرعت در آن یکنواخت باشد، دبی چند مترمکعب بر ثانیه

است؟



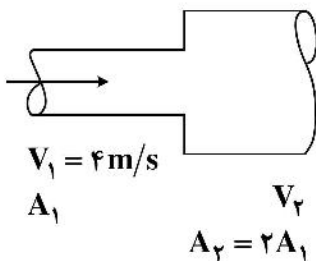
- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۷۶- آب ($\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$) با سرعت $V_1 = 2 \frac{m}{s}$ از لوله شکل زیر وارد زانویی کاهنده می‌شود و از مقطع ۲ به‌طور قائم به اتمسفر تخلیه می‌شود. اگر کل وزن زانویی و آب داخل آن $1000 N$ باشد، کل نیروی قائم وارد بر پیچ‌های اتصالی زانویی چند کیلونیوتن خواهد شد؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۷۷- میزان افزایش فشار آب ($\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$) در انبساط ناگهانی شکل زیر با منظور کردن تلفات موضعی چند kPa است؟

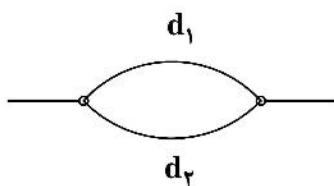


- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۷۸- دو لوله، هنگامی از لحاظ هیدرولیکی معادل اند که به‌ازای دبی یکسان، یکسانی داشته باشند.

(۱) ضریب اصطکاک (۲) سرعت متوسط (۳) عدد رینولدز (۴) افت اصطکاکی

۷۹- دو لوله مؤین با طول‌های یکسان و قطرهای مختلف $d_1 = 2d_2$ مطابق شکل به‌طور موازی به هم متصل شده‌اند. با فرض جریان آرام در هر دو لوله، نسبت دبی‌های Q_1/Q_2 کدام است؟



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۳۲ (۴)

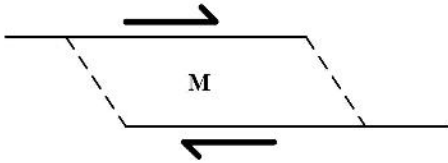
۸۰- در سیستم پمپاژ شکل زیر، به‌ازای ۱۰٪ افزایش دبی، توان مصرفی پمپ چند درصد افزایش می‌یابد؟ (راندمان پمپ را هم ثابت فرض می‌کنیم.)



- ۳۳ (۱)
- ۴۵ (۲)
- ۲۱ (۳)
- ۱۰ (۴)

زمین‌شناسی (زمین‌شناسی ساختاری و اقتصادی):

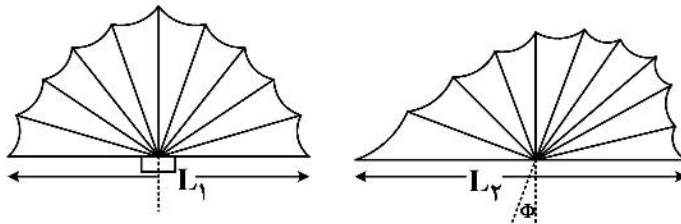
۸۱- در محدوده M معمولاً کدام ساختار قابل مشاهده است؟



- (۱) هورست با شیب منفی
- (۲) گسله‌های معکوس با پرتگاه
- (۳) چین‌خوردگی با دره‌های موازی
- (۴) گسله‌های نرمال و حوضه رسوبی

۸۲- شکل زیر تغییر شکل در فسیل یک براکیوپود را نشان می‌دهد. میزان تغییر شکل ناشی از نیروی برشی با کدام

محاسبه انجام پذیر است؟



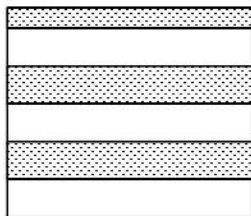
- (۱) $\tan \phi$
- (۲) $\tan \phi \cdot \Delta L$
- (۳) $\tan \phi \cdot \frac{\Delta L}{L_1}$
- (۴) $\tan \phi \cdot \frac{\Delta L}{2}$

۸۳- انواع درزها از لحاظ هندسی کدامند؟

- (۱) لایه‌ای - مورب - متقاطع
- (۲) امتدادی - شیبی - مایل - طبقه‌ای
- (۳) متقاطع - موازی - تداخلی
- (۴) امتدادی - مورب - تداخلی

۸۴- تصویر زیر، تناوبی از رس و آهک است. اگر منطقه تحت فشار لایه‌های بالایی قرار گیرد، احتمال تشکیل کدام یک

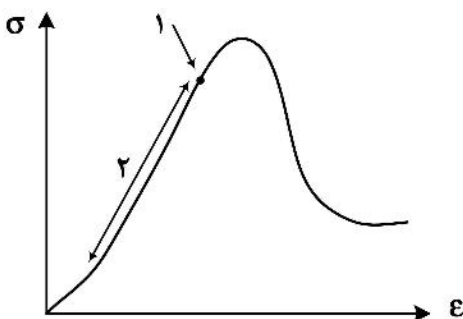
بیشتر است؟



- (۱) چین‌خوردگی جریان (flow folding)
- (۲) تغییر شکل (strain)
- (۳) بودیناژ (boudinage)
- (۴) چین‌خوردگی برشی (shear folding)

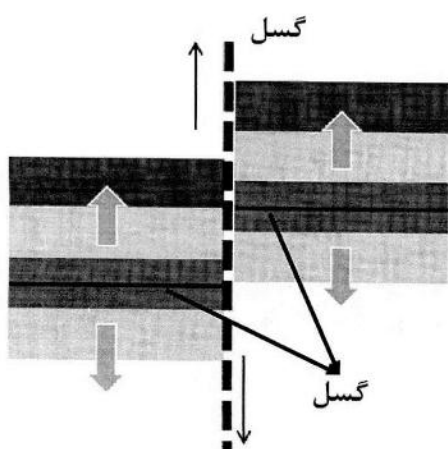
۸۵- شکل زیر، بیانگر نمودار تنش - تغییر شکل یک نمونه سنگ است. نقطه (۱) و محدوده (۲) به ترتیب از راست به چپ بخشی

را نشان می‌دهند؟



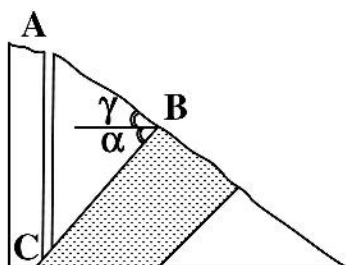
- (۱) مقاومت باقی‌مانده، کشسان
- (۲) مقاومت باقی‌مانده، خمیرسان
- (۳) مقاومت تسلیم، خمیرسان
- (۴) مقاومت تسلیم، کشسان

۸۶- شکل زیر نمایانگر کدام نوع گسل است؟



- (۱) خمشی
- (۲) رشدی
- (۳) تراگذر
- (۴) جدایشی

۸۷- با کدام اندازه گیری، بیش‌بینی عمق چاه اکتشافی AC میسر می‌شود؟

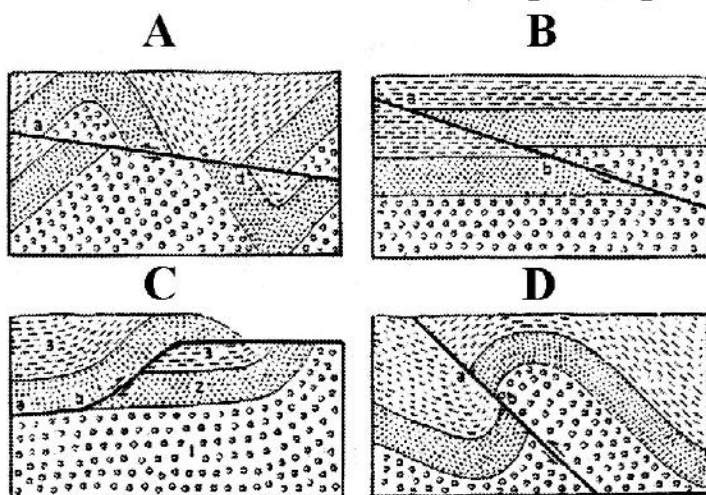


- (۱) $AB(\sin \gamma \cdot \tan \alpha - \cos \gamma)$
- (۲) $AB(\cos \gamma \cdot \tan \alpha - \sin \gamma)$
- (۳) $AB(\cos \gamma \cdot \tan \alpha + \sin \gamma)$
- (۴) $AB \cdot \tan \alpha$

۸۸- چین‌های حاصل از تزریق دیابیری معمولاً دارای کدام ویژگی هستند؟

- (۱) بدون محور
- (۲) زاویه میل همیشه صفر
- (۳) لولای چین منحنی شکل
- (۴) شیب هر دو منطقه کاملاً مساوی

۸۹- در مقاطع زمین‌شناسی زیر، به ترتیب از راست به چپ، رورانگی در لایه‌های چین‌خورده، رورانگی در لایه‌های چین‌خورده، رورانگی در لایه‌های چین‌خورده، رورانگی در لایه‌های چین‌خورده، رورانگی فرسایشی کدام‌اند؟



- (۱) D, C, A, B
- (۲) C, D, A, B
- (۳) B, D, C, A
- (۴) B, A, D, C

۹۰- کدام یک از ساخت‌های زیر در استریونت به صورت نقطه ترسیم می‌شود؟

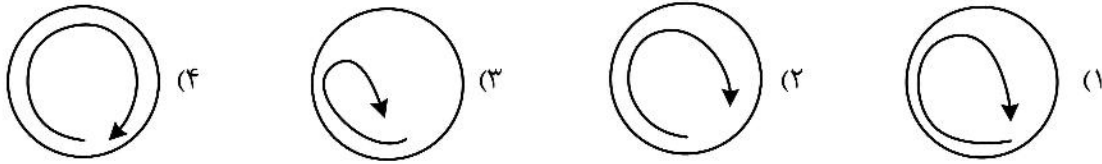
- (۱) سطح محوری چین
- (۲) صفحه برگواره
- (۳) صفحه شکستگی
- (۴) خش‌لغز در صفحه گسل

- ۹۱- مهم‌ترین کانه یا کانه‌های تیتانیم کدام‌اند و کانسار مهم اقتصادی این عنصر کدام نوع است؟
 (۱) ایلمنیت و تیتانوماگنتیت، نوع دگرسانی مجاورتی
 (۲) ایلمنیت و روتیل، نوع ماگمایی و پلاسری
 (۳) روتیل و آناتاس، نوع مرتبط با دگرگونی حرارت و فشار بالا
 (۴) تیتانوماگنتیت، نوع گرمایی حرارت متوسط
- ۹۲- موقعیت تکتونیکی کانسارهای سولفید توده‌ای نوع قبرس و کروکو به ترتیب کدام‌اند؟
 (۱) زون گسترش کف اقیانوس‌ها، جزایر قوسی
 (۲) زون تصادمی، جزایر قوسی
 (۳) جزایر قوسی، پوسته اقیانوسی
 (۴) فرورانش حاشیه قاره‌ها، جزایر قوسی
- ۹۳- آلتراسیون کدام زون، تحت تأثیر محلول‌های غنی از Ca و pH قلبیایی تشکیل می‌شود؟
 (۱) آرژیلیک (۲) فلیک (۳) گرایزن (۴) پروپیلیتیک
- ۹۴- کدام‌یک از دگرسانی‌های زیر طی مراحل اکتشاف، در تعیین موقعیت ذخایر پورفیری مس مورد بررسی قرار می‌گیرد؟
 (۱) پتاسیک، فلیک (۲) آرژیلیک، فلیک (۳) فلیک، پروپیلیتیک (۴) آرژیلیک، پروپیلیتیک
- ۹۵- وجود دگرسانی آلونیتی، حضور باریت و بافت حفره‌ای سیلیس مربوط به کدام نوع کانی‌سازی طلا است؟
 (۱) تیپ کارلین (۲) تیپ دگرگونی
 (۳) اپی‌ترمال سولفیداسیون بالا (۴) اپی‌ترمال سولفیداسیون پایین
- ۹۶- سنگ میزبان و فلزات همراه در کانسار اورانیوم لوله‌ای یا رول فرونت (Roll front) کدام‌اند؟
 (۱) کنگلومرا، V, Ni, Ga, Nb (۲) ماسه سنگ، V, Cu, Se, Mo
 (۳) شیل و ماسه‌سنگ، V, Hg, Sb, Ge (۴) دولومیت، V, Cs, Cd, Se
- ۹۷- قسمت اعظم کانسارهای سرب و روی MVT ایران مربوط به چه نوع کانسار و کدام زمان زمین‌شناسی است؟
 (۱) استراتی فورم، تریاس (۲) استراتی فورم، کرتاسه
 (۳) استراتا باند، تریاس (۴) استراتا باند، کرتاسه
- ۹۸- گدازه‌های کماثیتی از نظر کانی‌زایی کدام عناصر، اهمیت دارند؟
 (۱) طلا و نقره، کبالت (۲) آهن و منگنز، کبالت
 (۳) نیکل و مس، پلاتین (۴) سرب و روی، مس
- ۹۹- کانسارهای کرومیت انبانه‌ای در کدام محیط تکتونیکی و کدام نوع سنگ میزبان یافت می‌شوند؟
 (۱) نقاط داغ، رسوبی - آتشفشانی
 (۲) پشت کمانی، گرانیتی - پگماتی
 (۳) پشت کمانی، پیروکسنیتی - هارزبورژی
 (۴) گسترش کف اقیانوسی، افیولیتی - دونیتی و هارزبورژی
- ۱۰۰- کانسارهای BIF کدام‌اند و به چندگروه تقسیم می‌گردند؟
 (۱) رسوبی لایه‌ای آهن‌دار و به دو گروه نوع سوپربور و آگوما
 (۲) رسوبی لایه‌ای آهن‌دار و به سه گروه رسوبی شیمیایی، رسوبی آواری و رسوبی پلاسری
 (۳) رسوبی اوولیتی آهن‌دار که در این نوع کانسارها فقط نوع اوولیتی وجود دارند.
 (۴) ماگمایی - دگرگونی آهن‌دار و به دو گروه ماگمایی و دگرگونی

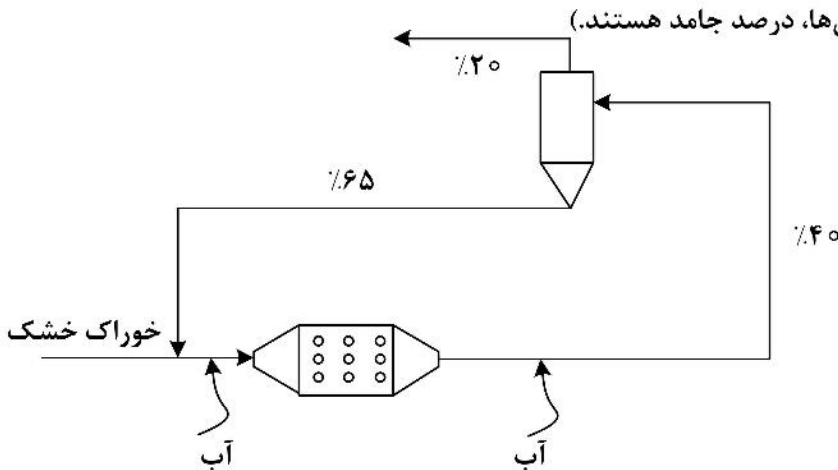
کانه آرائی (خردایش، طبقه بندی، جدایش فیزیکی) و فلوتاسیون:

- ۱۰۱- اگر کسر مواد درشت تر از روزنه سرنند در خوراک ورودی سرنند برابر ۴۰ درصد باشد و طی تغییری در سنگ شکن، این مقدار در خوراک ورودی روی سرنند ۲۰ درصد افزایش پیدا کند، کارایی سرنند چه تغییری می کند؟
- (۱) ۱۵٫۴ درصد کاهش
(۲) ۱۵٫۴ درصد افزایش
(۳) ۲۰ درصد کاهش
(۴) ۲۰ درصد افزایش
- ۱۰۲- درصد جامد خوراک، ته ریز و سرریز یک هیدروسیکلون به ترتیب برابر ۸۰٫۵، ۲۰ و ۲۰ درصد است. چند درصد جامد خوراک به سرریز منتقل می شود؟
- (۱) ۷۵
(۲) ۵۰
(۳) ۳۳٫۳
(۴) ۲۵
- ۱۰۳- دبی جرمی جامد خشک خوراک ورودی یک کارخانه فرآوری ۱۰ تن بر ساعت و دبی حجمی پالپ ۱۵۰ متر مکعب بر ساعت است. اگر دانسیته پالپ $\frac{3 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ باشد، رقت آن چقدر است؟
- (۱) ۲
(۲) ۳٫۵
(۳) ۴٫۵
(۴) ۶
- ۱۰۴- درصد جامد یک پالپ ۴۰٪ و دانسیته سنگ معدن $\frac{4 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ است. دانسیته پالپ چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟
- (۱) ۱٫۴
(۲) ۲٫۶
(۳) ۴٫۸
(۴) ۶٫۲
- ۱۰۵- بازیابی وزنی یک کارخانه سنگ آهن ۶۰٪ است. اگر عیار خوراک و کنسانتره به ترتیب ۴۰ و ۶۵ درصد باشد، عیار باطله چقدر است؟
- (۱) ۵٫۷
(۲) ۳٫۴
(۳) ۲٫۵
(۴) ۱٫۶
- ۱۰۶- کارایی جدایش یک کارخانه فرآوری ۷۰٪ و بازیابی کانی با ارزش در کنسانتره ۸۰٪ است. بازیابی گانگ به باطله چقدر است؟
- (۱) ۱۲٫۵
(۲) ۴۶٫۵
(۳) ۵۲٫۵
(۴) ۸۷٫۵
- ۱۰۷- حداکثر عیار قابل دسترسی یک کانی ۵۰ درصد است. اگر عیار کنسانتره آن ۲۰ درصد باشد، مقدار گانگ موجود در کنسانتره چند درصد بوده است؟
- (۱) ۲۰
(۲) ۳۰
(۳) ۴۵
(۴) ۶۰
- ۱۰۸- حداکثر عیار قابل دسترسی کانی مگنتیت چند درصد بیشتر از هماتیت است؟ (وزن اتمی آهن: ۵۶، وزن اتمی اکسیژن: ۱۶)
- (۱) ۱٫۴
(۲) ۲٫۴
(۳) ۳٫۴
(۴) ۴٫۴
- ۱۰۹- سرعت گردش یک آسیای گلوله ای ۱۵ دور بر دقیقه است. چنانچه سرعت محیطی آن معادل عدد π دور بر دقیقه باشد، قطر داخلی این آسیا چند متر است؟
- (۱) ۳
(۲) ۳٫۵
(۳) ۴
(۴) ۴٫۵

۱۱۰- گزینه‌های زیر، تصویر شماتیک عملکرد یک آسیای گلوله‌ای و مسیر حرکت بار را نشان می‌دهد. در کدام مسیر، خردایش به صورت بهینه رخ می‌دهد؟



۱۱۱- در مدار نرم کنی زیر، در صورتی که خوراک جامد ورودی به سیکلون برابر واحد باشد، مجموع آب اضافه شده قبل و بعد از آسیا کدام است؟ (اعداد روی جریان‌ها، درصد جامد هستند).



- (۱) ۱/۱
- (۲) ۰/۰۴
- (۳) ۱۱/۴
- (۴) ۱/۳

۱۱۲- جدول زیر، نتایج آزمون واسطه سنگین را بر روی کانی کاسیتريت نشان می‌دهند. برای دستیابی به بازایی بیش از ۸۰ درصد، دانسیته جدایش چقدر باید باشد؟

محدوده وزن مخصوص	وزن %	عیار قلع %	توزیع قلع %
-۲/۵	۱۰	۰/۵	۲/۵
+۲/۵-۳	۳۰	۱	۱۴
+۳-۳/۵	۴۰	۲	۳۷
+۳/۵	۲۰	۵	۴۶/۵

- (۱) کمتر از ۳
- (۲) بیشتر از ۳
- (۳) کمتر از ۳/۵
- (۴) بیشتر از ۳/۵

۱۱۳- یک سنگ معدن اسفالریتی پس از خردایش به قطعاتی به ابعاد یکسان مانند جدول زیر تبدیل می‌شود، درجه آزادی کانی با ارزش اسفالریت چند درصد است؟

درصد اسفالریت در ذره	۰-۲۰	۲۰-۴۰	۴۰-۶۰	۶۰-۸۰	۸۰-۱۰۰
تعداد ذره	۶۰	۳۰	۱۰	۱۰	۱۰

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۳۵
- (۴) ۴۵

۱۱۴- دو جریان پالپ با دبی جامد خشک ۱۰ و ۲۰ تن بر ساعت با محتوای جامد به ترتیب ۲۵ و ۴۰٪ (وزنی/وزنی) به داخل یک مخزن پمپی وارد می‌شوند. اگر قرار باشد محتوای جامد جریان خروجی پمپ شده ۲۰٪ باشد، با چه دبی آب باید به مخزن پمپ اضافه شود؟ (برحسب تن بر ساعت)

- (۱) ۷۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۶۰

۱۱۵- در یک مدار جدایش ثقلی به روش سیکلون واسطه سنگین، به ازای هر تن آب ۲۵۰ کیلوگرم مگنتیت (دانسیتته $\frac{5}{\text{cm}^3}$)

و ۳۴۰ کیلوگرم فروسیلیس (دانسیتته $\frac{6.8}{\text{cm}^3}$) اضافه می شود. دانسیته واسطه چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟

(۱) ۱۳۲۰٫۶

(۲) ۱۳۵۰٫۳

(۳) ۱۴۴۵٫۵

(۴) ۱۴۹۰٫۷

۱۱۶- در صورتی که نقطه بار صفر یک کانی اکسیدی در pH برابر ۶ باشد، بار سطح این کانی در سیالی در pH های ۴ و ۹ به ترتیب و است و کلکتور مناسب جهت جذب فیزیکی بر روی این کانی در pH های مذکور به ترتیب و پیشنهاد می شود. (لازم به ذکر است که این کانی فقط یک نقطه بار صفر دارد.)

(۱) مثبت - منفی - اولئات سدیم - دو دسیل آمین

(۲) مثبت - منفی - اولئات سدیم - دو دسیل آمین

(۳) منفی - مثبت - اولئات سدیم - دو دسیل آمین

(۴) منفی - مثبت - دو دسیل آمین - اولئات سدیم

۱۱۷- کدام گزینه در مورد وجود نرمه های رسی در فلوتاسیون درست است؟

(۱) کاهش عیار - افزایش بازیابی - افزایش مواد شیمیایی مصرفی - افزایش ویسکوزیته پالپ - افزایش دنباله روی

(۲) کاهش عیار - کاهش بازیابی - افزایش مواد شیمیایی مصرفی - افزایش ویسکوزیته پالپ - افزایش دنباله روی

(۳) کاهش عیار - کاهش بازیابی - کاهش مواد شیمیایی مصرفی - کاهش ویسکوزیته پالپ - کاهش دنباله روی

(۴) افزایش عیار - افزایش بازیابی - کاهش مواد شیمیایی مصرفی - کاهش ویسکوزیته پالپ - کاهش دنباله روی

۱۱۸- در صورتی که پس از جذب کلکتور، پتانسیل زتای کانی در تمامی مقادیر pH ثابت و بدون تغییر باقی بماند و نقطه بار صفر (PZC) آن هم جابه جا نشود، کلکتور از چه نوعی است و جذب چگونه است؟

(۱) آنیونی - شیمیایی

(۲) خنثی - شیمیایی

(۳) کاتیونی - فیزیکی

(۴) خنثی - فیزیکی

۱۱۹- در یک آزمایش فلوتاسیون در صورتی که قرار باشد پالپی با حجم ۲/۵ لیتر و درصد وزنی جامد ۲۵٪ تهیه شود، چند گرم جامد و چند سی سی آب به ترتیب از راست به چپ بایستی ترکیب شوند؟ (چگالی واقعی جامد $\frac{3}{\text{cm}^3}$ است.)

(۱) ۱۵۰۰ - ۵۰۰

(۲) ۲۲۵۰ - ۷۵۰

(۳) ۱۵۰۰ - ۵۰۰

(۴) ۲۲۵۰ - ۷۵۰

۱۲۰- کدام یک از موارد زیر در مورد افزایش ضخامت کف در فلوتاسیون درست است؟

(۱) بازیابی و عیار را کاهش می دهد.

(۲) بازیابی و عیار را افزایش می دهد.

(۳) بازیابی را کاهش و عیار را افزایش می دهد.

(۴) بازیابی را افزایش و عیار را کاهش می دهد.

۱۲۱- کدام عبارت در خصوص فلوتاسیون کانی های سولفیدی با کلکتور گزنتات نادرست است؟

(۱) فرایند جذب گزنتات روی سطح کانی با پتانسیل اکسیداسیون - احیاء کنترل می شود.

(۲) جذب گزنتات روی سطح کانی یک فرایند الکترواستاتیکی است و به pH و پتانسیل زتا به شدت وابسته است.

(۳) تشکیل دی گزنتوژن و یا گزنتات فلزی باعث آبریزی سطح کانی می شوند.

(۴) جذب گزنتات روی سطح کانی یک فرایند الکتروشیمیایی است.

۱۲۲- کدام گزینه درباره پدیده دو لایه الکتریکی نادرست است؟

- (۱) لایه اول که در برگیرنده یون‌های سطحی است، لایه استرن نامیده می‌شود.
 - (۲) افت پتانسیل از سطح ذره به سمت عمق از یک رابطه نمایی پیروی می‌کند.
 - (۳) در پدیده دو لایه الکتریکی، یک لایه آن متصل به ذره و یک لایه دیگر آن در محلول قرار می‌گیرد.
 - (۴) لایه دوم که شامل یون‌های با بار مخالف لایه استرن است، لایه پراکنده نامیده می‌شود.
- ۱۲۳- بر روی یک کانسنگ آزمایش فلوتاسیون در مقیاس آزمایشگاهی انجام گرفته است. خوراک، کنسانتره و باطله فلوتاسیون آنالیز و نتایج زیر حاصل شده است:

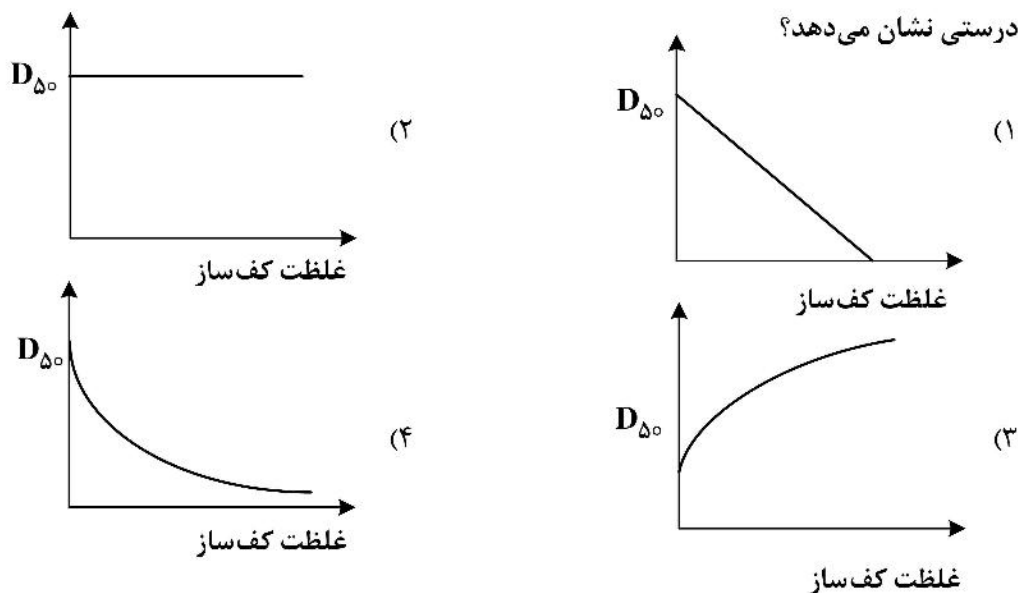
وزن کانی با ارزش در خوراک: ۸۰ g وزن گانگ در خوراک: ۴۰۰ g

وزن کانی با ارزش در کنسانتره: ۶۰ g وزن گانگ در باطله: ۳۰۰ g

کارایی جدایش کانی با ارزش از گانگ (S.E) در آزمایش فلوتاسیون انجام گرفته، چند درصد است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۱۰۰

۱۲۴- کدام شکل رابطه بین غلظت کف‌ساز (مقدار کف‌ساز مصرفی) و اندازه حباب‌ها (متوسط اندازه حباب‌ها D_{50}) را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۲۵- افزایش طول زنجیره هیدروکربنی در کلکتورهای آنیونی چه تأثیری بر قدرت، خاصیت انتخابی و حلالیت دارد؟

- (۱) کاهش قدرت کلکتور، افزایش خاصیت انتخابی، حلالیت بیشتر
- (۲) کاهش قدرت کلکتور، کاهش خاصیت انتخابی، حلالیت کمتر
- (۳) افزایش قدرت کلکتور، کاهش خاصیت انتخابی، حلالیت کمتر
- (۴) افزایش قدرت کلکتور، افزایش خاصیت انتخابی، حلالیت بیشتر

۱۲۶- با افزایش میزان خاکستر در یک نمونه زغال سنگ گروه‌های سطحی اسیدی و آبرانی سطح به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

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

۱۲۷- شستشوی کف چه تأثیری بر عیار و بازیابی کنسانتره دارد؟

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

۱۲۸- آبرانی طبیعی کانی‌ها از چه پدیده‌هایی ناشی می‌شود؟

- (۱) ساختاری - واکنشی
 (۲) شیمیایی - واکنشی
 (۳) ساختاری - پیوندی
 (۴) شیمیایی - پیوندی

۱۲۹- در یک کارخانه زغال‌شویی، عیار خاکستر ورودی به مدار فلوتاسیون ۳۵ درصد، خاکستر محصول نهایی ۱۱ درصد و خاکستر باطله ۷۵ درصد است. راندمان فرایند بازیافت زغال چند درصد است؟

- (۱) ۸۱٫۷ (۲) ۸۳٫۱ (۳) ۸۵٫۶ (۴) ۸۸٫۳

۱۳۰- با کاهش اندازه ذرات جامد، احتمال برخورد و اتصال ذره به حباب هوا چه تغییری می‌کند؟

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

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

۱۳۱- کدام گزینه در رابطه با وزن مخصوص سنگ در شرایط خشک، اشباع و طبیعی درست است؟

- (۱) وزن مخصوص اشباع \geq وزن مخصوص طبیعی $>$ وزن مخصوص خشک
 (۲) وزن مخصوص اشباع \geq وزن مخصوص خشک \geq وزن مخصوص طبیعی
 (۳) وزن مخصوص خشک \geq وزن مخصوص طبیعی \geq وزن مخصوص اشباع
 (۴) وزن مخصوص طبیعی \geq وزن مخصوص خشک \geq وزن مخصوص اشباع

۱۳۲- در یک نمونه سنگ به حجم کل 0.001 m^3 اگر حجم هوا و آب موجود در نمونه به ترتیب 0.0002 و 0.0003 مترمکعب باشد، نسبت تخلخل نمونه (n) و نسبت پوکی (e) نمونه به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

- (۱) ۰٫۲ ، ۰٫۵ (۲) ۰٫۲ ، ۰٫۵
 (۳) ۰٫۵ ، ۱ (۴) ۱ ، ۰٫۵

۱۳۳- انجام کدام یک از آزمایش‌های زیر برای سنگ‌های مورد استفاده در موج‌شکن از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است؟

- (۱) تعیین شاخص دوام
 (۲) سه محوره زهکشی شده
 (۳) سه محوره زهکشی نشده
 (۴) تعیین دانسیته به روش غوطه‌وری

۱۳۴- استفاده از نشیمنگاه کروی در دو انتهای نمونه در آزمایش بارگذاری تک‌محوره کدام یک از خطاهای زیر را کاهش می‌دهد؟

- (۱) حاصل از سرعت نامناسب بارگذاری
 (۲) حاصل از انحراف از محور نمونه
 (۳) حاصل از زبری انتهای نمونه
 (۴) حاصل از ابعاد نامناسب نمونه

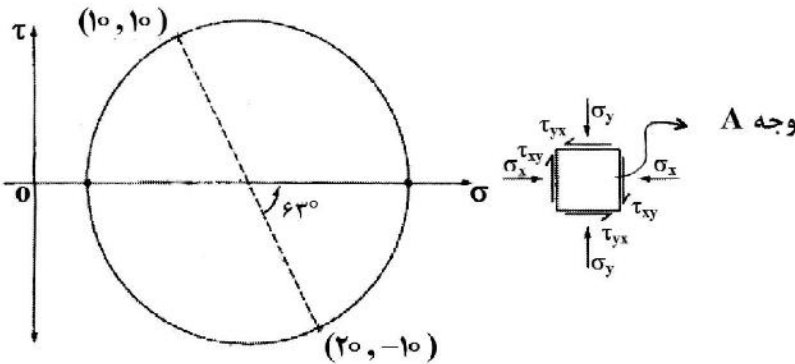
۱۳۵- کدام یک از روش‌های آزمون برجا جزء روش‌های آزادسازی تنش (Stress Relief Methods) محسوب می‌شوند؟

- (۱) بیش مغزه‌گیری (۲) بارگذاری صفحه‌ای (۳) شکافت هیدرولیکی (۴) انتشار امواج اکوستیک

۱۳۶- در یک آزمون معتبر برزیلی، ترک ایجاد شده در نمونه از چه نوعی و در چه راستایی است؟

- (۱) برشی و در راستای اعمال بار
 (۲) کششی و عمود بر راستای اعمال بار
 (۳) کششی و در راستای اعمال بار
 (۴) برشی و عمود بر راستای اعمال بار

۱۳۷- المان نشان داده شده در شکل زیر چند درجه به صورت ساعتگرد چرخانده شود تا تنش برشی روی وجه A ماکزیمم مقدار خود شود؟



- (۱) ۱۳٫۵
- (۲) ۲۷
- (۳) ۳۱٫۵
- (۴) ۶۳

۱۳۸- در صورتی که چسبندگی یک سنگ برابر با ۲۰ MPa و تانژانت زاویه شکست برابر با ۲ (tgβ = ۲) باشد، ضریب اطمینان سنگ تحت تنش محوری ۵۰ MPa و تنش جانبی ۵ MPa، چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۰٫۵
- (۲) ۲
- (۳) ۲٫۵
- (۴) ۱۰

۱۳۹- برای توده سنگی که از معیار شکست هوک و براون تبعیت می کند، در صورتی که فاکتور درزه داری توده سنگ ۰٫۲۵، ضریب توانی ۰٫۵ و دیگر پارامتر هوک و براون ۱۵ باشد، نسبت مقاومت فشاری تک محوره توده سنگ به سنگ بکر چقدر است؟

- (۱) ۰٫۲۵
- (۲) ۰٫۳
- (۳) ۰٫۵
- (۴) ۰٫۶

۱۴۰- با افزایش سطح تنش نرمال وارد بر درزه، مقدار چسبندگی ظاهری و مقدار زاویه اصطکاک به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟

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

۱۴۱- نتیجه آزمایش برشی مستقیم بر روی درزه ای زبر، سالم و فاقد هوازدگی از ماسه سنگ مطابق جدول زیر است. در صورتی که مقاومت فشاری تک محوره سنگ بکر ۵۰ مگاپاسکال بوده و زاویه اصطکاک پایه سطح درزه ۳۰ درجه باشد، مقدار ضریب زبری سطح درزه JRC چقدر است؟

تنش قائم (MPa)	تنش برشی حداکثر (MPa)	تنش برشی باقیمانده (MPa)	جابه جایی برشی در حداکثر مقاومت (mm)	جابه جایی قائم در حداکثر مقاومت (mm)
۰٫۵	۰٫۵	۰٫۲۲۸	۰٫۷	۰٫۴۲

- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۲٫۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۷٫۵

۱۴۲- برای یک توده سنگ با تعداد ۳ ناپیوستگی در واحد حجم، شاخص کیفی RQD کدام است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۹۷
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۰۵

۱۴۳- نسبت $\frac{J_r}{J_a}$ در سیستم طبقه بندی Q معرف کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) اندازه بلوکها
- (۲) نسبت تنش فعال
- (۳) ضخامت پرکننده درزهها
- (۴) مقاومت برشی بین بلوکها

۱۴۴- در سیستم طبقه‌بندی RMR کدام مورد امتیاز منفی دارد؟

- (۱) وضعیت آب زیرزمینی
(۲) وضعیت جهت‌داری ناپیوستگی‌ها
(۳) وضعیت سطوح ناپیوستگی‌ها
(۴) وضعیت جهت حفر تونل

۱۴۵- تونل دایره‌ای به قطر ۱۰ متر در عمق ۲۰۰ متری از سطح زمین قرار گرفته است. وزن واحد حجم سنگ ۳۰ کیلونیوتن بر مترمکعب است. مقاومت فشار تک‌محوره توده سنگ ۶۰ مگاپاسکال و مقاومت کششی ۶ مگاپاسکال است. در صورتی - که نسبت تنش افقی به قائم در منطقه ۲ باشد، مقدار فاکتور ایمنی کدام است؟

- (۱) ۰٫۵
(۲) ۲
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲

۱۴۶- چند مورد از موارد مطالعاتی شامل الف) «انجام کاوش‌های ژئوفیزیکی» ب) «مطالعات زمین‌شناسی سطحی»، ج) «انجام آزمایش‌های برجا و آزمایشگاهی» و د) «مطالعات زمین‌شناسی زیرسطحی» به‌عنوان مطالعات ساختگاه تونل شناخته می‌شود؟

- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

۱۴۷- سپر دوغابی (Slurry) برای کدام حالت زیر به کار می‌رود؟

- (۱) خاک‌های چسبنده و رسی
(۲) برای محیط‌های شهری
(۳) خاک‌های آبرفتی درشت‌دانه و آبدار
(۴) به نوع خاک بستگی ندارد.

۱۴۸- کدام یک از ابزار برش در صفحه حفار ماشین سنگ سخت، عمر کمتری دارد؟

- (۱) ابزار برش مرکزی
(۲) ابزار برش محیطی
(۳) ابزار برش میانی
(۴) ابزار برش مرکزی و میانی

۱۴۹- حفاری به وسیله ماشین حفار بازویی عرضی (طبلکی) به وسیله کدام مکانیزم انجام می‌شود؟

- (۱) تراشه کردن
(۲) پودر کردن
(۳) تراشه کردن و پودر کردن
(۴) در سنگ‌های نرم پودر کردن

۱۵۰- مهم‌ترین بخش طراحی انفجار تونل کدام است؟

- (۱) بخش برش
(۲) بخش پیشروی
(۳) بخش کف
(۴) بخش کنور

۱۵۱- تفاوت تونل با ادیت (Adit) چیست؟

- (۱) شیب تونل بیشتر از ادیت است.
(۲) شیب ادیت بیشتر از ۲۵ درجه است.
(۳) تونل حفراهی با شیب حداکثر ۲۵ درجه است.
(۴) ادیت معمولاً تنها از یک نقطه به سطح زمین راه دارد.

۱۵۲- در کدام ماشین TBM، نصب قطعات پیش‌ساخته بتنی (سگمنت) برای پیشروی ماشین الزامی است؟

- (۱) ماشین سپر دوپل
(۲) ماشین سپر تک
(۳) ماشین نوع باز با یک کفشک
(۴) ماشین نوع باز با دو کفشک

۱۵۳- اثر تعلیقی مربوط به کدام یک از سیستم‌های نگهداری در فضاهای زیرزمینی است؟

- (۱) پیچ سنگ
(۲) نگهداری قدرتی
(۳) نگهداری فلزی
(۴) پایه‌های معدنی

۱۵۴- بار وارد بر پایه‌های معدنی توسط کدام یک از روش‌های زیر قابل محاسبه است؟

- (۱) روش اورلینگ
(۲) تئوری سطح تأثیر
(۳) روش پروتودیاکنوف
(۴) همه موارد

۱۵۵- کدام یک در مورد نسبت تنش‌های افقی به قائم (مقدار k) درست است؟

(۱) معمولاً نسبت تنش‌های افقی به قائم با افزایش عمق افزایش می‌یابد.

(۲) نسبت تنش‌های افقی به قائم نسبت به عمق ثابت است.

(۳) با افزایش فشار آب منفذی، نسبت تنش‌های افقی به قائم ثابت می‌ماند.

(۴) بیشترین مقدار نسبت تنش‌های افقی در اعماق کم حادث می‌شود.

۱۵۶- کدام یک در رابطه با زودگیر مورد استفاده در شاتکریت درست است؟

(۱) مقدار بهینه زودگیر مصرفی بین ۲ الی ۳ درصد بوده و بهترین نتایج در این حالت حادث می‌شود.

(۲) با افزایش زودگیر، کیفیت و مقاومت ۲۸ روزه افزایش می‌یابد.

(۳) زودگیر در مقاومت ۲۸ روزه تأثیری نداشته و فقط باعث کاهش برجهی (Rebound) شاتکریت می‌شود.

(۴) زودگیر باعث افزایش و تقویت مقاومت توده سنگ می‌شود.

۱۵۷- برای نگهداری تونلی به شعاع ۲ متر از قاب فولادی با سطح مقطع ۴۰ cm^2 استفاده شده است. در صورتی که

حداکثر گشتاور وارد بر سیستم نگهداری $۱۲/۵$ برابر نیروی محوری وارد بر قاب و مدول مقطع قاب ۲۰۰ cm^3

باشد، حداکثر نیروی محوری مجاز چند کیلوگرم است؟ (تنش مجاز فولاد $۱۴۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ و ضریب اطمینان برابر یک)

(۱) ۱۴۰۰۰

(۲) ۱۶۰۰۰

(۳) ۲۲۴۰۰

(۴) ۳۷۳۳۳

۱۵۸- بار وارد بر یک شیلد در روش جبهه کار طولانی ۱۶۰ تن است. در صورتی که چگالی سنگ سقف $۲/۵ \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ ، فاصله مرکز

به مرکز شیلدها ۲ متر و طول نگهداری شده توسط شیلدها ۴ متر باشد، ارتفاع سقف بلاواسطه چند متر است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۲

۱۵۹- کدام گزینه در رابطه با چارت پیشنهادی بار تون (سیستم طبقه‌بندی Q) برای انتخاب سیستم نگهداری تونل درست است؟

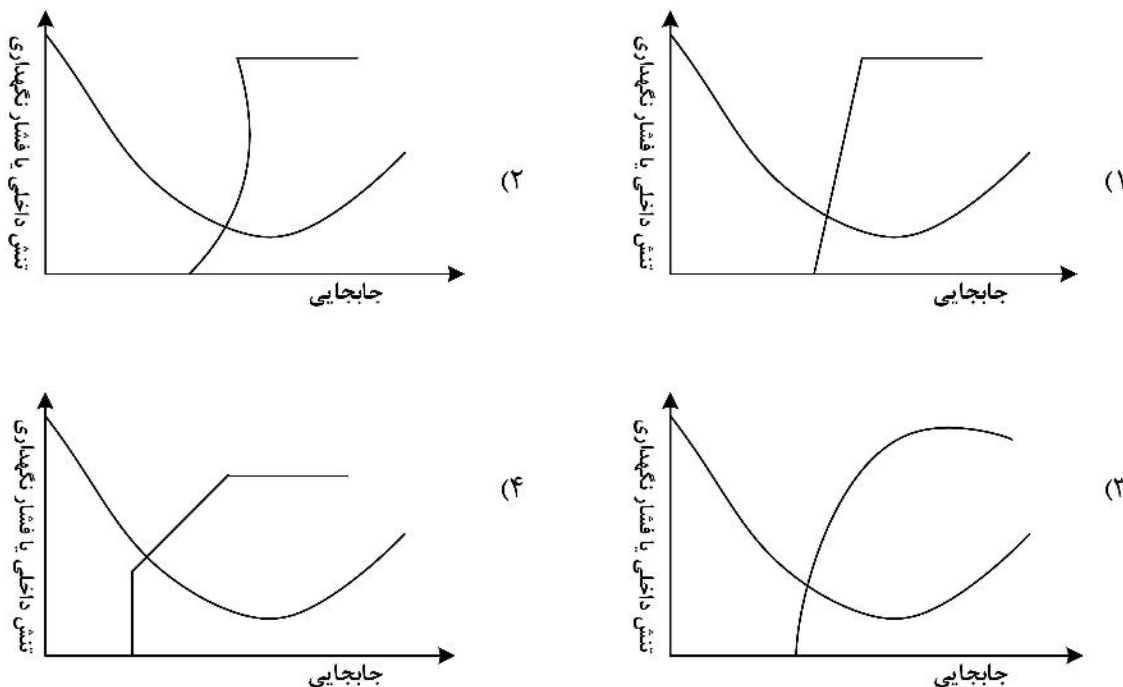
(۱) این چارت برای سیستم نگهداری موقت بوده و برای انتخاب سیستم نگهداری دائم، باید مقدار ESR را بر $۱/۵$ تقسیم کرد.

(۲) این چارت برای سیستم نگهداری دائم بوده و برای انتخاب سیستم نگهداری موقت، باید مقدار ESR را بر $۱/۵$ تقسیم کرد.

(۳) این چارت برای سیستم نگهداری موقت بوده و برای انتخاب سیستم نگهداری دائم، باید مقدار ESR را در $۱/۵$ ضرب کرد.

(۴) این چارت برای سیستم نگهداری دائم بوده و برای انتخاب سیستم نگهداری موقت، باید مقدار ESR را در $۱/۵$ ضرب کرد.

۱۶۰- کدام یک از شکل‌های زیر منحنی مشخصه سیستم نگهداری (SCC) را برای سیستم نگهداری قدرتی در معادن جبهه کار طولانی به درستی نشان می‌دهد؟



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

۱۶۱- اگر هزینه استخراج هر تن ماده معدنی به روش روباز ۱۰۰ واحد پول و درآمد ناشی از فروش هر تن ماده معدنی ۱۶۰ واحد پول باشد، با فرض نسبت باطله‌برداری سربسری ۱:۲ هزینه هر تن باطله‌برداری چند واحد پول است؟

- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۴۰ (۴)

۱۶۲- در یک معدن روباز، با توجه به اطلاعات زیر، عیار حد اقتصادی ۵/۰ درصد است. راندمان یا ضریب بازیابی چند درصد است؟

هزینه استخراج یک تن ماده معدنی ۷۰ واحد پول
 هزینه کنسانتره یا تغلیظ یک تن ماده معدنی ۱۰۰ واحد پول
 هزینه ذوب، تصفیه و حمل به بازار مصرف یک کیلوگرم محصول نهایی ۲۰ واحد پول
 قیمت یک کیلوگرم محصول نهایی ۶۰ واحد پول

- ۷۵ (۱)
- ۸۵ (۲)
- ۹۰ (۳)
- ۱۰۰ (۴)

۱۶۳- مشخصات مربوط به یک دیواره در معدن روباز که احتمال شکست صفحه‌ای در آن وجود دارد، به شرح زیر است. در صورتی که سطح آب زیرزمینی زیر کف پله باشد، ضرایب ایمنی دیواره چقدر است؟

زاویه اصطکاک داخلی ۳۰ درجه

شیب سطح شکست ۶۰ درجه

مساحت سطح شکست ۲۰۰ مترمربع

ضریب چسبندگی سطح ناپیوستگی ۱۵۰۰ کیلوگرم بر مترمربع

وزن بلوک مستعد شکست $400\sqrt{3}$

(۱) ۱

(۲) $1/2$

(۳) $1/3$

(۴) $1/5$

۱۶۴- با توجه به مدل بلوکی اقتصادی شکل زیر، در صورتی که محدوده بهینه روباز با روش مخروط شناور و با شیب ۱:۱ طراحی شود، چند محدوده و با چه ارزشی حاصل می‌شود؟

-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲
-۵	+۷	+۴	-۵	+۴	-۵	+۶	-۵
-۸	-۸	+۴	-۸	+۸	+۴	-۸	-۸

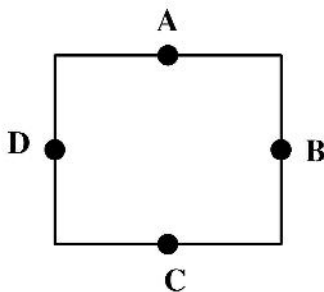
(۱) دو محدوده با ارزش +۱ و +۴

(۲) یک محدوده با ارزش +۱

(۳) یک محدوده با ارزش +۴

(۴) دو محدوده با ارزش +۱ و +۳

۱۶۵- در صورتی که برای تخمین عیار بلوک مربع شکل زیر، از عیار نقاط A, B, C و D استفاده شود (نقاط در وسط ضلع قرار دارد)، عیار بلوک با روش عکس فاصله چند برابر عیار در نقطه A است؟ (عیار نقطه B و C دو برابر عیار نقطه A و عیار نقطه C سه برابر عیار نقطه A است.)



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $2/5$

(۴) ۳

۱۶۶- برای مدل بلوکی نشان داده شده در شکل زیر ارزش محدوده نهایی بهینه با استفاده روش برنامه‌ریزی پویا و با شیب ۱:۱ چقدر است؟

+۱	-۲	-۲	-۲	-۲	+۱	-۲
-۲	+۱	+۴	+۵	-۲	+۱	-۲
-۲	-۲	-۲	+۱	-۲	-۲	-۲

(۱) +۲

(۲) +۳

(۳) +۴

(۴) +۵

۱۶۷- در بین روش‌های باز کردن معادن زیرزمینی، باز کردن با کدام روش بیشترین هزینه ساخت را به دنبال خواهد داشت؟

(۱) چاه قائم (۲) چاه شیبدار (۳) رمپ (۴) تونل

۱۶۸- موارد استفاده از بازکننده‌های معدن «چاه قائم، چاه شیبدار و رمپ» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) عمق کمتر از ۱۰۰ متر - عمق کمتر از ۱۵۰ متر - عمق بیشتر از ۲۵۰ متر

(۲) عمق بیشتر از ۱۰۰ متر - عمق بیشتر از ۱۵۰ متر - عمق بیشتر از ۲۵۰ متر

(۳) عمق بیشتر از ۱۰۰ متر - عمق کمتر از ۱۵۰ متر - عمق کمتر از ۲۵۰ متر

(۴) عمق کمتر از ۱۰۰ متر - عمق بیشتر از ۱۵۰ متر - عمق کمتر از ۲۵۰ متر

۱۶۹- در یک پهنه استخراجی به روش اتاق و پایه، ۶ ماشین شاتل با ظرفیت اسمی ۱۰ تن عمل حمل زغال خرد شده را از ۲ ماشین استخراجی پیوسته به نوار نقاله برعهده دارند. هر ماشین شاتل با ۹۰ درصد ظرفیت خود در هر ساعت ۶ بار مواد را به نوار نقاله منتقل می‌کند. اگر سطح مقطع موثر برای حمل بار توسط نوار نقاله ۰/۰۹ متر مربع، سرعت نوار ۱ متر در ثانیه و وزن مخصوص زغال خرد شده ۱/۲۵ تن بر متر مکعب باشد، تولید چند درصد ظرفیت نوار نقاله است؟

(۱) ۶۴ (۲) ۷۲

(۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۱۷۰- در کدام یک از روش‌های استخراج زیر، مواد معدنی خردشده نقش نگهدارنده اولیه را ایفا می‌کند؟

(۱) انباره‌ای، VCR (۲) انباره‌ای، استخراج از طبقات فرعی

(۳) VCR، استخراج از طبقات فرعی (۴) انباره‌ای، استخراج از طبقات فرعی، VCR

۱۷۱- به منظور ایجاد محلی برای چالزنی و آتش‌کاری برش‌های بعدی ماده معدنی در روش‌های استخراج انباره‌ای، استخراج از طبقات فرعی و کندن و پر کردن به ترتیب چه عملیاتی انجام می‌شود؟

(۱) تخلیه مواد باطله در کارگاه استخراج، باقی گذاشتن ماده معدنی خرد شده در کارگاه استخراج، حفر تونل‌هایی در امتداد ماده معدنی

(۲) باقی گذاشتن ماده معدنی خردشده در کارگاه استخراج، حفر تونل‌هایی در امتداد ماده معدنی، تخلیه مواد باطله در کارگاه استخراج

(۳) حفر تونل‌هایی در امتداد ماده معدنی، تخلیه مواد باطله در کارگاه استخراج، باقی گذاشتن ماده معدنی خردشده در کارگاه استخراج

(۴) باقی گذاشتن ماده معدنی خردشده در کارگاه استخراج، تخلیه مواد باطله در کارگاه استخراج، حفر تونل‌هایی در امتداد ماده معدنی

۱۷۲- روش استخراج **post pillar** ترکیبی از کدام دو روش است؟

(۱) استخراج ستونی - کندن و پر کردن (۲) اتاق و پایه - کندن و پر کردن

(۳) استخراج ستونی - کارگاه و پایه (۴) اتاق و پایه - انباره‌ای

۱۷۳- در یک معدن زیرزمینی که به روش کندن و پر کردن استخراج می‌شود و دارای ۲ کارگاه فعال است. هر روز به‌طور میانگین ۱۶۰ تن خاک با وزن مخصوص ۲ تن بر متر مکعب برای پر کردن مصرف می‌شود. ضریب پرشوندگی کارگاه‌های استخراج در حدود ۸۰٪ و وزن مخصوص ماده مصرفی ۳ تن بر متر مکعب است. در صورتی که طول هر برش افقی ۲/۵ متر و عرض کارگاه ۱۵ متر باشد، ارتفاع هر برش کدام است؟

(۱) ۱/۳

(۲) ۱/۶

(۳) ۴

(۴) ۶

۱۷۴- آتش‌کاری القایی (**Induced blasting**) در کدام روش استخراج، ممکن است به‌کار رود؟

(۱) انباره‌ای (۲) تخریب بلوکی (۳) کندن و پر کردن (۴) استخراج در طبقات فرعی

۱۷۵- در شرایط مساعد زمین برای رسیدن به تولید و بهره‌وری بالا در لایه‌های افقی و با شیب نسبتاً کم و ضخامت ۱/۵ تا ۴/۵ متر، کدام روش معدن‌کاری زیر مناسب‌تر است؟

(۱) جبهه کار کوتاه (۲) کارگاه و پایه

(۳) اتاق و پایه (۴) جبهه کار طولانی

۱۷۶- کم اهمیت ترین پارامتر در اقتصادی بودن پروژه در فرایند استخراج و بهره برداری از یک اندیس پلی متال سولفیدی، کدام است؟

(۱) ترکیب ماده معدنی

(۲) نرخ بازگشت سرمایه

(۳) عیار و خلوص ماده معدنی

(۴) میزان ذخیره قطعی یا احتمالی یک اندیس معدنی

۱۷۷- در یک معدن با عمر ۱۰ سال، سرمایه گذاری اولیه، درآمد یکنواخت سالیانه، نرخ بهره و ارزش اسقاطی به ترتیب برابر $3X$ ، 1000 ، 15% و X است. با توجه به این که ارزش خالص فعلی صفر است، مقدار X کدام است؟

$$(A/P, 15, 10) = 0/4$$

(۱) ۹۵۳

(۲) ۱۰۵۳

(۳) ۱۱۵۳

(۴) ۱۲۵۳

۱۷۸- اختلاف دو فاکتور استاندارد $2\beta(A/P) - (A/F)$ است. مقدار β به صورت تابعی از نرخ بهره کدام است؟

(۱) $\frac{1}{5}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۱۷۹- بهترین روش انهدام مواد منفجره ای که عمر مفید آنها گذشته است، کدام است؟

(۱) پس از حفاری و خرج گذاری و انسداد منفجر شوند.

(۲) به همراه سایر مواد منفجره مصرفی به عنوان بوستر استفاده شوند.

(۳) بسته به نوع ماده منفجره با رعایت دستورالعمل های ایمنی، شسته یا سوزانده شوند.

(۴) در مکان مناسب و دور از سازه ها و با رعایت دستورالعمل های ایمنی منفجر شوند.

۱۸۰- کدام یک از مواد منفجره زیر به ضربه حساس ترند؟

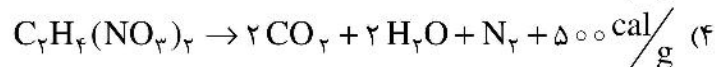
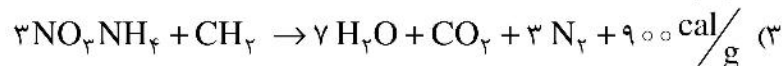
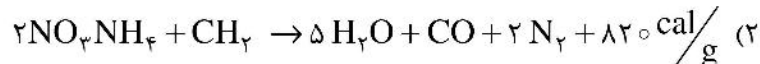
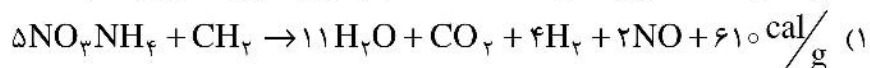
(۱) TNT

(۲) تتریل

(۳) پانتريت

(۴) ازتور سرب

۱۸۱- کدام یک از معادلات زیر نشان دهنده ماده منفجره ای با "تراز اکسیژن" مثبت است؟



۱۸۲- برای انفجار ۴۰۰ چال با آتشباری الکتریکی با فرض آنکه مقاومت سیم آتش و رابط هر کدام ۳ اهم و مقاومت هر چاشنی ۱/۵ اهم باشد، تعداد چال ها در هر سری چند عدد است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

۱۸۳- سرعت انفجار ماده منفجره داخل لوله نائل برای انفجار چاشنی نائل چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰

(۲) ۱۹۰۰ تا ۲۱۰۰

(۳) ۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰

۱۸۴- برای دستیابی به توده سنگ انفجاری با ارتفاع بیشتر و مناسب برای بارگیری شاول کدام گزینه درست است؟

(۱) افزایش قطر چال، خرج گذاری منقطع، کاهش زمان تأخیر، انفجار چند ردیفه

(۲) کاهش قطر چال، خرج گذاری منقطع، افزایش زمان تأخیر، انفجار تک ردیفه

(۳) افزایش قطر چال، خرج گذاری پیوسته، کاهش زمان تأخیر، انفجار چند ردیفه

(۴) افزایش قطر چال، خرج گذاری پیوسته، افزایش زمان تأخیر، انفجار تک ردیفه

۱۸۵- در یک عملیات انفجار پدیده "عقب‌زدگی" مشاهده شده است. برای جلوگیری از وقوع مجدد آن کدام راه حل مناسب‌تر است؟

- (۱) افزایش بارسنگ
(۲) کاهش چال‌های ردیف آخر
(۳) افزایش تعداد ردیف‌ها
(۴) کاهش تأخیر بین ردیف

۱۸۶- اگر توان اسمی یک بادبزن ۱۰۰ اسب بخار و افت فشار کلی معدن ۵۰ میلی‌متر آب باشد، دبی عبوری هوا چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۵۰
(۲) ۷۵
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۵۰

۱۸۷- اگر مقاومت یک معدن ۲ برابر و سرعت هوا در لحظه خروج از آن $\sqrt{2}$ برابر شود، آنگاه افت کلی معدن چند برابر خواهد شد؟

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

۱۸۸- تونلی به طول ۲۰۰۰ متر با مقطع نیم‌دایره با سطح مقطع ۶ مترمربع حفر شده است. اگر شدت جریان ۵ مترمکعب بر ثانیه از آن گذر کند، در صورتی که ضریب اصطکاک تونل 0.003 باشد، اختلاف فشار دو سر تونل چند میلی‌متر آب خواهد بود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۴
(۲) ۷
(۳) $8/5$
(۴) ۱۰

۱۸۹- در ابتدای یک لوله تهویه به طول ۵۰ متر یک بادبزن دهشی نصب شده و افت فشار حاصله در خط لوله ۱۰۰ میلی‌متر آب است. اگر طول لوله به ۱۰۰ متر افزایش یابد، افت فشار حاصله چند میلی‌متر آب خواهد شد؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۵۰
(۳) ۱۷۵
(۴) ۲۰۰

۱۹۰- مساحت یک تونل دنباله‌رو (دنباله لایه) که تماماً در زغال قرار دارد ۸ مترمربع، وزن مخصوص نسبی زغال ۱/۵، گازخیزی زغال ۱۰ مترمکعب بر تن است و در هر ساعت تونل، یک متر پیشروی می‌کند. اگر عیار مجاز گاز زغال یک درصد باشد، شدت جریان هوای لازم برای رفیق کردن گاز زغال تا حد مجاز، چند مترمکعب بر دقیقه است؟

- (۱) ۱۸۰
(۲) ۲۵۰
(۳) ۱۲۰
(۴) ۲۰۰

ژئوفیزیکی، ژئوشیمی اکتشافی و ارزیابی ذخایر معدنی:

۱۹۱- کدام یک از خواص فیزیکی سنگ‌ها بیشترین تغییرپذیری را دارد؟

- (۱) مقاومت ویژه الکتریکی
(۲) گذردهی الکتریکی
(۳) سرعت امواج لرزه‌ای
(۴) نفوذپذیری مغناطیسی

۱۹۲- محدوده وسیعی برای اکتشاف مس پرفیری پیشنهاد شده است. با در نظر گرفتن هزینه چه روش‌های بهینه‌ای را برای برداشت ژئوفیزیکی پیشنهاد می‌کنید؟

- (۱) مغناطیس‌سنجی و گرانی‌سنجی
(۲) ژئوالکتریک و گرانی‌سنجی
(۳) ژئوالکتریک و مغناطیس‌سنجی
(۴) رادیومتری و ژئوالکتریک

۱۹۳- فرکانس کدام یک از روش‌های ژئوفیزیکی زیر بالاتر است؟

- (۱) روش مگنتوتلوریک (MT)
 (۲) روش رادیومتری اشعه گاما (γ -Ray)
 (۳) روش رادار نفوذی به زمین (GPR)
 (۴) روش الکترومغناطیسی با فرکانس بسیار کم (VLF)

۱۹۴- کدام یک از برداشت‌های الکترومغناطیس از منبع طبیعی استفاده می‌کند؟

- (۱) مگنتوتلوریک
 (۲) الکترومغناطیسی با فرکانس بسیار کم
 (۳) الکترومغناطیس هوابرد
 (۴) رادار نفوذ به زمین
- ۱۹۵- کدام یک از آرایه‌های الکتروودی زیر برای انجام سونداژ زنی قائم الکتریکی مقاومت ویژه (VES) مناسب نیست؟

- (۱) و نر
 (۲) شلومبرژه
 (۳) دو قطبی - دو قطبی
 (۴) مربعی

۱۹۶- کدام گزینه از روش‌های ژئوفیزیکی اکتشافی با منبع طبیعی است؟

- (۱) پلاریزاسیون القایی
 (۲) مقاومت‌سنجی
 (۳) گرانی‌سنجی
 (۴) لرزه‌نگاری بازتابی

۱۹۷- در صورتی که یک توده رسانای عمیق زیر یک لایه نارسانا قرار گرفته باشد، مناسب‌ترین گزینه برای اکتشاف آن کدام است؟

- (۱) روش‌های ژئوالکتریکی
 (۲) روش‌های الکترومغناطیسی
 (۳) روش‌های الکترومغناطیس و رادیومتری
 (۴) روش‌های ژئوالکتریک و میدان پتانسیل

۱۹۸- کدام یک از روابط زیر در مورد رابطه خودپذیری مغناطیسی (k) در سیستم‌های واحد SI و cgs درست است؟

(۱) $k_{SI} = 4\pi k_{cgs}$

(۲) $k_{cgs} = 4\pi k_{SI}$

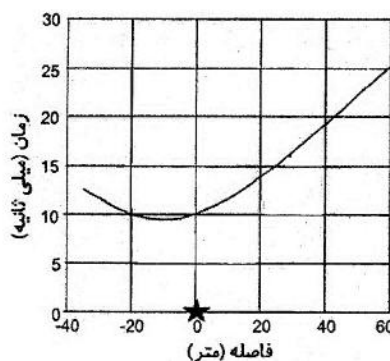
(۳) $k_{SI} = 10^9 k_{cgs}$

(۴) $k_{cgs} = 10^9 k_{SI}$

۱۹۹- سرعت موج لرزه‌ای در کدام یک از سازندهای زیر بیشتر است؟

- (۱) سنگ نمک
 (۲) ماسه سنگ
 (۳) سنگ آهک
 (۴) انیدریت

۲۰۰- با توجه به نمودار برونراد شیب، نقطه انفجار و با فرض زمین دو لایه‌ای، وضعیت شیب لایه دوم به چه صورت است؟



- (۱) لایه افقی
 (۲) شیب به سمت چپ
 (۳) شیب به سمت راست
 (۴) برای تعیین شیب نیاز به اطلاعات بیشتری است.

۲۰۱- تکنیک‌های ICP/MS, XRF, ICP/OES به ترتیب برای آنالیز چه عناصری استفاده می‌شود؟

- (۱) کروم، جیوه، لیتیوم
 (۲) پلاتین، سیلیسیم، منگنز
 (۳) طلا، لیتیوم، مس
 (۴) نقره، آهن، عناصر نادر خاکی

- ۲۰۲- نسبت جفت عنصر ایزومورفیک K/Rb می‌تواند به‌عنوان چه شاخصی به‌کار رود؟
- (۱) شاخص شدت قلیایی بودن محلول هیدروترمال
 (۲) شاخص خنثی‌بودن محلول هیدروترمال
 (۳) شاخص شدت اسیدیته محلول هیدروترمال
 (۴) شاخص کانی‌سازی اقتصادی محلول هیدروترمال
- ۲۰۳- کدام عنصر در چه نوع مهاجرتی در محیط‌های اسیدی و احیاکننده نسبتاً متحرک و در محیط‌های قلیایی و اکسیدکننده نامتحرک است؟
- (۱) عنصر Zn در مهاجرت هیپوژن
 (۲) عنصر Cu در مهاجرت هیپوژن
 (۳) عنصر Zn در مهاجرت سوپرژن
 (۴) عنصر Cu در مهاجرت سوپرژن
- ۲۰۴- عنصر بور به‌عنوان ردیاب کدام نوع کانی‌سازی مطرح است؟
- (۱) ردیاب کانسارهای اسکارنی
 (۲) ردیاب کانسارهای طلای کوه‌زایی
 (۳) ردیاب کانسارهای اپی‌ترمال
 (۴) ردیاب کانسارهای ماسیو سولفید
- ۲۰۵- با توجه به طبقه‌بندی ورنادسکی، معادن کدام عنصر ضریب تغلیظ بیشتری دارند؟
- (۱) سرب
 (۲) آلومینیم
 (۳) منیزیم
 (۴) تلوریم
- ۲۰۶- کدام گزینه به لحاظ عیاری از سایر گزینه‌ها کمتر است؟
- (۱) زمینه ناحیه‌ای
 (۲) حد آستانه منطقه‌ای
 (۳) زمینه محلی
 (۴) حد آستانه ناحیه‌ای
- ۲۰۷- کدام مورد کاربرد کمتری از دیدگاه شاخص‌های ژئوشیمیایی دارد؟
- (۱) تعیین قدرت تولید یک کانسار
 (۲) تعیین نوع سد ژئوشیمیایی
 (۳) تشخیص کانی‌سازی از توده‌های عقیم
 (۴) تعیین روابط ژنتیکی
- ۲۰۸- با افزایش فعالیت، کدام ویژگی با چه روندی با قدرت تولید کمپلکس ارتباط دارد؟
- (۱) خاصیت آمفوتری، افزایش
 (۲) خاصیت آمفوتری، کاهش
 (۳) خاصیت بازی، کاهش
 (۴) خاصیت اسیدی، افزایش
- ۲۰۹- کدام‌یک از موارد زیر از عوامل خارجی مؤثر در مهاجرت عناصر در محیط‌های هیپوژن است؟
- (۱) خواص حرارتی
 (۲) عوامل ثقلی
 (۳) خواص رادیواکتیویته
 (۴) خصوصیات سنگ درونگیر و سیال
- ۲۱۰- سد ژئوشیمیایی فشار در تشکیل کانسارها در محیط‌های سوپرژن چگونه عمل می‌کند؟
- (۱) کمترین اثر را دارد.
 (۲) فشار جزو سدهای ژئوشیمیایی محسوب نمی‌شود.
 (۳) بیشترین اثر را دارد.
 (۴) مانند سایر سدهای ژئوشیمیایی است.
- ۲۱۱- لایه‌ای با مشخصات $N-S(30^\circ E)$ در زمین افقی رخنمون دارد. در فاصله 80 متری در شرق رخنمون لایه، گمانه A با آزیموت 270° درجه و انحراف از قائم 30° درجه و گمانه B با آزیموت 90° درجه و انحراف از قائم 30° درجه حفر شده است. اختلاف طول حفاری بین دو گمانه A و B چند متر است؟
- (۱) 20
 (۲) 40
 (۳) 60
 (۴) 80

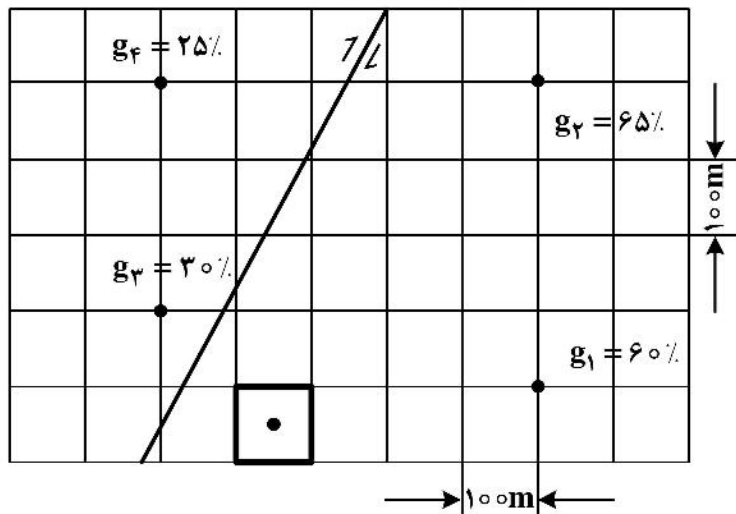
۲۱۲- براساس استاندارد رده‌بندی سازمان ملل متحد، ذخیره با کد ۲۲۱ در کدام چارچوب قرار می‌گیرد؟

- (۱) اقتصادی - امکان‌سنجی - اکتشاف تفضیلی
- (۲) اقتصادی - پیش‌امکان‌سنجی - اکتشاف عمومی
- (۳) پتانسیل اقتصادی - امکان‌سنجی - اکتشاف عمومی
- (۴) پتانسیل اقتصادی - پیش‌امکان‌سنجی - اکتشاف تفضیلی

۲۱۳- در یک کانسار آهن، تعداد ۱۰۰ نمونه با تابع توزیع عیاری نرمال با میانگین ۴۰٪ و واریانس ۱۰۰٪^۲ برداشت شده است. در سطح اعتماد ۹۵٪، خطای تخمین مورد نظر چند درصد است؟ ($t_{95\%} = 2$)

- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵

۲۱۴- براساس مطالعات صورت‌گرفته بخش شرقی گسل در شکل زیر دارای کانسنگ پریکار آهن و بخش غربی آن کم‌عیار است. عیار تخمینی مرکز بلوکی که در شکل نشان داده شده براساس روش نزدیکترین همسایگی، چند درصد است؟



- (۱) ۶۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۶۲/۵

۲۱۵- برای اکتشاف یک لایه زغال در داخل آن اوکلونی حفر شده و مشخصات لایه $N60W < 40SW$ است. آزمون اوکلون چند درجه است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۲۱۰
- (۴) ۳۰۰

۲۱۶- برای اکتشاف لایه‌ای با مشخصات $N30W < 60NE$ ، می‌خواهیم گمانه‌ای حفر کنیم. آزمون و شیب گمانه چقدر باشد تا ضخامت مغزه حاصله در محل برخورد گمانه به لایه، برابر ضخامت واقعی ماده معدنی باشد؟

- (۱) آزمون ۶۰ - شیب ۳۵
- (۲) آزمون ۲۴۰ - شیب ۴۰
- (۳) آزمون ۱۵۰ - شیب ۳۰
- (۴) آزمون ۳۰۰ - شیب ۴۵

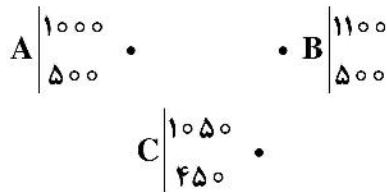
۲۱۷- در چه مواردی طول مغزه حاصله از ضخامت واقعی لایه کمتر است؟

- (۱) در هیچ حالتی امکان ندارد.
- (۲) گمانه با زاویه‌ای کمتر از 30° درجه به لایه برخورد کند.
- (۳) امتداد گمانه عمود بر سطح لایه باشد.
- (۴) راندمان مغزه‌گیری پایین باشد.

۲۱۸- می‌خواهیم از داخل یک تونل دنباله‌رو (دنبال لایه) که در داخل لایه‌ای با مشخصات $N90^\circ E < 60^\circ S$ دویلی حفر کنیم که شیب ظاهری لایه در آن 30° درجه باشد. محاسبات نشان می‌دهد که اگر زاویه بین امتداد لایه و آزیموت دویل 25° درجه باشد، این منظور حاصل است. کدام‌یک از آزیموت‌های زیر جواب درست است؟

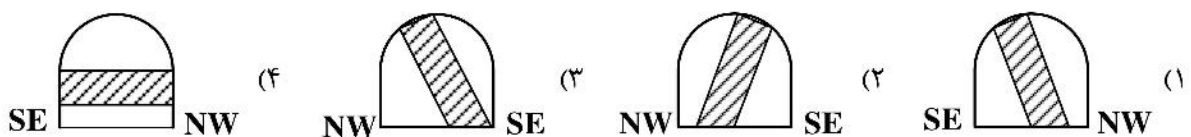
- (۱) 295° و 65°
- (۲) 155° و 115°
- (۳) 65° و 115°
- (۴) 295° و 155°

۲۱۹- برای محاسبه ذخیره یک کانسار سه‌گمانه A، B و C مطابق شکل حفر شده و مختصات دهانه‌ها بر حسب متر در شکل داده شده است. اگر ضخامت ماده معدنی در این سه‌گمانه به ترتیب ۴، ۶ و ۸ متر باشد و وزن مخصوص ماده معدنی ۴ تن بر مترمکعب در نظر گرفته شود، ذخیره کانسار به روش مثلث‌بندی چند تن است؟



- (۱) ۱۲۰,۰۰۰
- (۲) ۱۵,۰۰۰
- (۳) ۶۰,۰۰۰
- (۴) ۶۴,۰۰۰

۲۲۰- کانسار لایه‌ای شکلی با مشخصات $N40^\circ E < 70^\circ NW$ در زمینی با شیب به سمت جنوب‌شرقی رخنمون دارد. از کمر پایین لایه تونل عمود بر لایه برای شناسایی لایه در عمق حفر و پس از برخورد به لایه تونل دنباله رو به سمت جنوب‌غربی حفر شده است. تصویر تقریبی جبهه کار تونل، کدام‌یک از شکل‌های زیر است؟

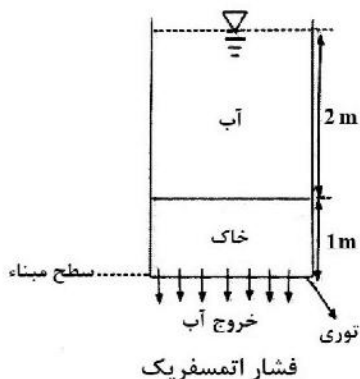


ژئوشیمی اکتشافی، آب‌های زیرزمینی و کانه‌آرایی (خردایش، طبقه‌بندی، جدایش فیزیکی):

۲۲۱- تکنیک‌های ICP/MS, XRF, ICP/OES به ترتیب برای آنالیز چه عناصری استفاده می‌شود؟

- (۱) کروم، جیوه، لیتیوم
- (۲) پلاتین، سیلیسیم، منگنز
- (۳) طلا، لیتیوم، مس
- (۴) نقره، آهن، عناصر نادر خاکی

- ۲۲۲- نسبت جفت عنصر ایزومورفیک K/Rb می تواند به عنوان چه شاخصی به کار رود؟
- (۱) شاخص شدت قلیایی بودن محلول هیدروترمال
 (۲) شاخص خنثی بودن محلول هیدروترمال
 (۳) شاخص شدت اسیدیته محلول هیدروترمال
 (۴) شاخص کانی سازی اقتصادی محلول هیدروترمال
- ۲۲۳- کدام عنصر در چه نوع مهاجرتی در محیط های اسیدی و احیا کننده نسبتاً متحرک و در محیط های قلیایی و اکسید کننده نامتحرک است؟
- (۱) عنصر Zn در مهاجرت هیپوژن
 (۲) عنصر Cu در مهاجرت هیپوژن
 (۳) عنصر Zn در مهاجرت سوپرژن
 (۴) عنصر Cu در مهاجرت سوپرژن
- ۲۲۴- عنصر بور به عنوان ردیاب کدام نوع کانی سازی مطرح است؟
- (۱) ردیاب کانسارهای اسکارنی
 (۲) ردیاب کانسارهای طلای کوهزایی
 (۳) ردیاب کانسارهای اپی ترمال
 (۴) ردیاب کانسارهای ماسیو سولفید
- ۲۲۵- با توجه به طبقه بندی ورنادسکی، معادن کدام عنصر ضریب تغلیظ بیشتری دارند؟
- (۱) سرب
 (۲) آلومینیم
 (۳) منیزیم
 (۴) تلوریم
- ۲۲۶- کدام گزینه به لحاظ عیاری از سایر گزینه ها کمتر است؟
- (۱) زمینه ناحیه ای
 (۲) حد آستانه منطقه ای
 (۳) زمینه محلی
 (۴) حد آستانه ناحیه ای
- ۲۲۷- کدام مورد کاربرد کمتری از دیدگاه شاخص های ژئوشیمیایی دارد؟
- (۱) تعیین قدرت تولید یک کانسار
 (۲) تعیین نوع سد ژئوشیمیایی
 (۳) تشخیص کانی سازی از توده های عقیم
 (۴) تعیین روابط ژنتیکی
- ۲۲۸- با افزایش فعالیت، کدام ویژگی با چه روندی با قدرت تولید کمپلکس ارتباط دارد؟
- (۱) خاصیت آمفوتری، افزایش
 (۲) خاصیت آمفوتری، کاهش
 (۳) خاصیت بازی، کاهش
 (۴) خاصیت اسیدی، افزایش
- ۲۲۹- کدام یک از موارد زیر از عوامل خارجی مؤثر در مهاجرت عناصر در محیط های هیپوژن است؟
- (۱) خواص حرارتی
 (۲) عوامل ثقلی
 (۳) خواص رادیواکتیویته
 (۴) خواص سنگ درونگیر و سیال
- ۲۳۰- سد ژئوشیمیایی فشار در تشکیل کانسارها در محیط های سوپرژن چگونه عمل می کند؟
- (۱) کمترین اثر را دارد.
 (۲) فشار جزو سدهای ژئوشیمیایی محسوب نمی شود.
 (۳) بیشترین اثر را دارد.
 (۴) مانند سایر سدهای ژئوشیمیایی است.
- ۲۳۱- در شکل زیر یک لایه خاک استوانه ای شکل به ارتفاع ۱ متر در یک بشکه به سطح مقطع ۱ مترمربع قرار دارد. بر روی لایه خاک آب به ارتفاع ثابت ۲ متر قرار دارد. ضریب نفوذپذیری خاک 0.3×10^{-5} متر بر ساعت است. آب از لایه خاک عبور کرده و از زیر بشکه به بیرون می چکد. جریان عبوری از لایه خاک در حالت پایدار برقرار است. دبی عبور آب از لایه خاک چند مترمکعب بر ساعت است؟



- (۱) ۰٫۰۹
 (۲) ۰٫۹
 (۳) ۹
 (۴) ۹۰

۲۳۲- در یک آبخوان افقی و محبوس دارای هدایت هیدرولیکی همگن و همسانگرد ۲ متر بر روز و تخلخل ۲۵ درصد است. دو پیزومتر در فاصله ۲۰۰ متری از هم در امتداد یک مسیر جریان معمولی با اختلاف هدایت ۱ متر قرار گرفته‌اند. چند روز طول می‌کشد تا یک ردیاب شیمیایی ایدئال محلول از یک متر پیزومتر به پیزومتر دیگر منتقل شود؟

(۱) ۲۰۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰۰

(۳) ۵۰۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۲۳۳- در اثر آبکشی 2×10^8 مترمکعب آب در یک سفره آزاد با تخلخل کل ۴۰ درصد، سطح ایستابی در مساحت ۱۰۰ کیلومتر مربع به اندازه ۱۰ متر افت می‌کند. آبدهی ویژه و نکه‌داشت ویژه آبخوان به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

(۱) ۰/۳، ۰/۱

(۲) ۰/۱، ۰/۳

(۳) ۰/۱۵، ۰/۲۵

(۴) ۰/۲، ۰/۲

۲۳۴- در خصوص هموزینه و آیزوتروپی در یک آبخوان، کدام مورد درست است؟

(۱) در محیط آیزوتروپ، ضریب نفوذپذیری به جهت جریان بستگی ندارد.

(۲) در محیط هموزن، ضریب نفوذپذیری محیط، به مختصات نقطه بستگی دارد.

(۳) وقتی که فقط در دو جهت ضریب نفوذپذیری یکی باشد، محیط آیزوتوپ خواهد بود.

(۴) در محیط هتروزن ضریب نفوذپذیری به مختصات نقطه بستگی ندارد.

۲۳۵- کدام مورد زیر موجب کاهش تخلخل می‌شود؟

(۱) گسترده‌گی دانه‌بندی خاک

(۲) یکنواخت شدن دانه‌بندی خاک

(۳) تبدیل آرایش دانه‌بندی خاک (با دانه‌های گرد) از رومبئودریک به کوبیک

(۴) هر سه مورد بالا

۲۳۶- عوامل موثر بر نفوذپذیری خاک کدام است؟

(۱) اندازه دانه‌ها، شکل ذرات خاک

(۳) سطح ویژه ذرات خاک

(۲) ویژگی‌های فیزیکی آب

(۴) همه گزینه‌ها صحیح هستند.

۲۳۷- ردیاب‌هایی که در تعقیب آب‌های زیرزمینی استفاده می‌شوند، دارای چه ویژگی‌های هستند؟

(۱) در غلظت‌های کم اثر آن‌ها مشخص شود.

(۲) واکنشی باشند.

(۳) بتوانند توسط محیط متخلخل جذب شوند.

(۴) همه موارد بالا صحیح هستند.

۲۳۸- از نشانه‌های مهم تشکیل کارست کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) چاهای فشاردار

(۲) مخروط افت

(۳) فروچاله‌ها

(۴) چاه‌های آرتزین

۲۳۹- کدام یک از موارد زیر سبب آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌شوند؟

(۱) فعالیت‌های معدنی

(۲) زمین‌های کشاورزی

(۳) خاک چال‌های (لندفیل)

(۴) همه موارد

۲۴۰- تأثیر پدیده کارستی شدن بر روی تخلخل در سنگ‌ها کدام است؟

(۱) کاهش تخلخل

(۲) افزایش تخلخل

(۳) اساساً پدیده مذکور تأثیری بر تخلخل ندارد.

(۴) در بعضی سنگ‌ها موجب کاهش و در بعضی از سنگ‌ها موجب افزایش تخلخل می‌شود.

۲۴۱- اگر کسر مواد درشت‌تر از روزنه سرنده در خوراک ورودی سرنده برابر ۴۰ درصد باشد و طی تغییری در سنگ‌شکن،

این مقدار در خوراک ورودی روی سرنده ۲۰ درصد افزایش پیدا کند، کارایی سرنده چه تغییری می‌کند؟

(۱) ۱۵٫۴ درصد کاهش

(۲) ۱۵٫۴ درصد افزایش

(۳) ۲۰ درصد کاهش

(۴) ۲۰ درصد افزایش

۲۴۲- درصد جامد خوراک، ته‌ریز و سرریز یک هیدروسیکلون به ترتیب برابر ۸۰، ۵۰ و ۲۰ درصد است. چند درصد

جامد خوراک به سرریز منتقل می‌شود؟

(۱) ۷۵

(۲) ۵۰

(۳) ۳۳٫۳

(۴) ۲۵

۲۴۳- دبی جرمی جامد خشک خوراک ورودی یک کارخانه فرآوری ۱۰ تن بر ساعت و دبی حجمی پالپ ۱۵۰ مترمکعب

بر ساعت است. اگر دانسیته پالپ $\frac{3}{3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، رقت آن چقدر است؟

(۱) ۲

(۲) ۳٫۵

(۳) ۴٫۵

(۴) ۶

۲۴۴- بازیابی وزنی یک کارخانه سنگ آهن ۶۰٪ است. اگر عیار خوراک و کنسانتره به ترتیب ۴۰ و ۶۵ درصد باشد، عیار

باطله چقدر است؟

(۱) ۵٫۷

(۲) ۳٫۴

(۳) ۲٫۵

(۴) ۱٫۶

۲۴۵- حداکثر عیار قابل دسترسی یک کانی ۵۰ درصد است. اگر عیار کنسانتره آن ۲۰ درصد باشد، مقدار گانگ موجود

در کنسانتره چند درصد بوده است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

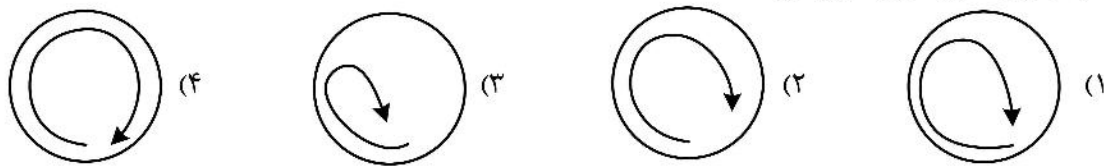
(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

۲۴۶- سرعت گردش یک آسیای گلوله‌ای ۱۵ دور بر دقیقه است. چنانچه سرعت محیطی آن معادل عدد π دور بر دقیقه باشد، قطر داخلی این آسیا چند متر است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۳٫۵
- (۳) ۴
- (۴) ۴٫۵

۲۴۷- گزینه‌های زیر، تصویر شماتیک عملکرد یک آسیای گلوله‌ای و مسیر حرکت بار را نشان می‌دهد. در کدام مسیر، خردایش به صورت بهینه رخ می‌دهد؟



۲۴۸- جدول زیر، نتایج آزمون واسطه سنگین را بر روی کانی کاسیتريت نشان می‌دهند. برای دستیابی به بازیابی بیش از ۸۰ درصد، دانسیته جدایش چقدر باید باشد؟

محدوده وزن مخصوص	وزن %	عیار قلع %	توزیع قلع %
-۲٫۵	۱۰	۰٫۵	۲٫۵
+۲٫۵-۳	۳۰	۱	۱۴
+۳-۳٫۵	۴۰	۲	۳۷
+۳٫۵	۲۰	۵	۴۶٫۵

- (۱) کمتر از ۳
- (۲) بیشتر از ۳
- (۳) کمتر از ۳٫۵
- (۴) بیشتر از ۳٫۵

۲۴۹- یک سنگ معدن اسفالریتی پس از خردایش به قطعاتی به ابعاد یکسان مانند جدول زیر تبدیل می‌شود، درجه آزادی کانی با ارزش اسفالریت چند درصد است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۳۵
- (۴) ۴۵

درصد اسفالریت در ذره	۰-۲۰	۲۰-۴۰	۴۰-۶۰	۶۰-۸۰	۸۰-۱۰۰
تعداد ذره	۶۰	۳۰	۱۰	۱۰	۱۰

۲۵۰- در یک مدار جدایش ثقلی به روش سیکلون واسطه سنگین، به‌ازای هر تن آب ۲۵۰ کیلوگرم مگنتیت (دانسیته $\frac{5}{3} \frac{g}{cm^3}$) و

۳۴۰ کیلوگرم فروسیلیس (دانسیته $\frac{6,8}{3} \frac{g}{cm^3}$) اضافه می‌شود. دانسیته واسطه چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟

- (۱) ۱۳۲۰٫۶
- (۲) ۱۳۵۰٫۳
- (۳) ۱۴۴۵٫۵
- (۴) ۱۴۹۰٫۷

