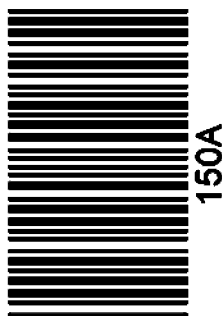


کد کنترل

150

A



150A

صبح جمعه

۱۴۰۲/۱۲/۰۴



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»

مقام معظم رهبری

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپوسته داخل - سال ۱۴۰۳

مهندسی معدن (کد ۱۲۶۸)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۱۰

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	ریاضی (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)	۲۰	۶۶	۸۵
۶	کانه‌آرایی (خردایش، طبقه‌بندی، جدایش فیزیکی) و فلوتاسیون	۲۵	۸۶	۱۱۰
۷	مکانیک سنگ (مبانی و تخصصی)، حفر چاه و فضاها، زیرزمینی، کنترل زمین و نگهداری	۲۵	۱۱۱	۱۳۵
۸	معدنکاری سطحی و زیرزمینی، اقتصاد معدنی، چالزنی و انفجار و تهویه	۲۵	۱۳۶	۱۶۰
۹	ژئوفیزیک، ژئوشیمی اکتشافی و ارزیابی ذخایر معدنی	۲۵	۱۶۱	۱۸۵
۱۰	ژئوشیمی اکتشافی، آب‌های زیرزمینی و کانه‌آرایی (خردایش، طبقه‌بندی، جدایش فیزیکی)	۲۵	۱۸۶	۲۱۰

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.

purpose. Wealthy families (9) private tutors to teach their children at home, while less well-off children were taught in groups. Teaching conditions for teachers could differ greatly. Tutors who taught in a wealthy family did so in comfort and with facilities; (10) been brought to Rome as slaves, and they may have been highly educated.

- 8- 1) which depending 2) and depended
3) for depended 4) that depended
- 9- 1) have employed 2) employed
3) were employed 4) employing
- 10- 1) some of these tutors could have 2) because of these tutors who have
3) that some of them could have 4) some of they should have

PART C: Reading Comprehension

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

PASSAGE 1:

The three steps commonly follow in sequence; but some ores cannot be concentrated at all, and for certain ores only one or two steps are needed. Some direct-smelting ores containing oxidized lead-zinc-silver minerals cannot be economically improved by concentrating. Shipments must therefore be inherently high in grade. The in situ leaching of copper and uranium ores bypasses the comminution stage; the product may have to be given additional treatment or it may be recovered in marketable form. In the solution mining of salt and potash, the mining process is a matter of chemical extraction and the surface processes amount to refining.

Where industrial use requires a mineral rather than a derived product, it needs only be sized and concentrated to meet market specifications. In no case, however, is preparation a simple matter; the removal of objectionable impurities, such as pyritic sulfur and 'ash' from coal or fine-grained silica from fluorite, may require several passes through a comminution, classification, or separation process. In order to be economically practicable, the benefit from each substep in concentration, reduction, and refining must be consistent with the additional energy required. Thus, mill tailings, the refuse from coal preparation plants, and even smelter slags always contain some portion of the originally important minerals as well as newly important byproducts from the waste material.

- 11- **Mill tailings generally includes which of the following?**
1) newly important byproducts 2) insitu leaching materials
3) chemical extracted ores 4) fine-grained fluorite
- 12- **According to the passage, how many steps should commonly be followed for ore concentrating?**
1) One 2) two 3) three 4) four

- 13- Minerals need only be sized and concentrated when
- 1) a simple matter is needed
 - 2) additional energy is required
 - 3) the mining process is matter of chemical extraction.
 - 4) the industrial use requires it rather than a derived product
- 14- According to the passage, portion means
- 1) rust
 - 2) part
 - 3) package
 - 4) motion
- 15- The word refuse in this passage, means
- 1) useless matter
 - 2) precious matter
 - 3) reformed matter
 - 4) standard matter

PASSAGE 2:

Sedimentary deposits include some of the world's most valuable mineral sources. Many rich deposits of gold, diamonds and other heavy minerals such as magnetite and chromite are found in placers, sedimentary ore deposits that have been concentrated by the mechanical sorting action of river currents. These ore deposits originate where uplifted rocks weather to form grains of sediment, which are then sorted by weight when currents of water flow over them. Because heavy minerals settle out of a current more quickly than lighter minerals such as quartz and feldspar, they tend to accumulate on streambeds and sandbars. Similarly, ocean waves preferentially deposit heavy minerals on beaches or shallow offshore bars.

A gold panner accomplishes the same thing: the shaking of a water-filled pan allows the lighter minerals to be washed away, leaving the heavier gold in the bottom of the pan. Some placers can be traced upstream to the location of the original mineral deposit, usually of igneous origin, from which the minerals were eroded. Erosion of the Mother Lode, an extensive gold-bearing vein system lying along the western flanks of the Sierra Nevada, USA, produced the placers that were discovered in 1848 and led to the California gold rush. The placers were found before their source was discovered. Placers also led to the discovery of the Kimberley diamond mines of South Africa two decades later.

- 16- What is the important factor for mechanical sorting and accumulation of the placers during sedimentary process?
- 1) Erosion
 - 2) Weathering
 - 3) Gravity separation
 - 4) Uplift of the original rocks
- 17- In the first paragraph of the passage, the word "grains" can be substituted by the word
- 1) particles
 - 2) minerals
 - 3) crystals
 - 4) origins
- 18- Which one of the following minerals can be found as placer deposits?
- 1) Quarts
 - 2) Hematite
 - 3) feldspar
 - 4) Diamond
- 19- According to the passage, what kind of sedimentary environment is suitable for formation of placers?
- 1) lake
 - 2) stream
 - 3) sea
 - 4) deep offshore bar

- 20- It can be inferred from the text that all of the following procedures are involved in formation of gold deposits in a river system, EXCEPT
- 1) Weathering of the uplifted gold-bearing rocks
 - 2) Erosion and transportation of sediments by river currents
 - 3) Mechanical sorting and concentration of the gold due to its higher density
 - 4) Accumulation of lighter minerals such as quartz and feldspar on streambeds and sandbars

PASSAGE 3:

Weathering creates many important mineral deposits by concentrating minor amounts of metals that are scattered through un-weathered rock into economically valuable concentrations. Such a transformation is often termed secondary enrichment and takes place in one of two ways. In one situation, chemical weathering coupled with downward-percolating water removes undesired materials from decomposing rock, leaving the desired elements enriched in the upper zones of the soil. The second way is basically the reverse of the first. That is, the desirable elements that are found in low concentrations near the surface are removed and carried to lower zones, where they are redeposited and become more concentrated.

The formation of bauxite, the principal ore of aluminum, is one important example of an ore created as a result of enrichment by weathering processes. Although aluminum is the third most abundant element in Earth's crust, economically valuable concentrations of this important metal are not common because most aluminum is tied up in silicate minerals. Bauxite forms in rainy tropical climates. When aluminum-rich source rocks are subjected to the intense and prolonged chemical weathering of the tropics, most of the common elements, including calcium, sodium, and potassium are removed by leaching. Because aluminum is extremely insoluble, it becomes concentrated in the soil, as bauxite. In a similar manner, important deposits of nickel and cobalt develop from igneous rocks rich in silicate minerals such as olivine. Many copper and silver deposits result when weathering processes concentrate metals that are dispersed through a low grade primary ore. Usually such enrichment occurs in deposits containing pyrite, the most common sulfide mineral. Pyrite is important because when it chemically weathers, sulfuric acid forms, which enables percolating waters to dissolve the ore metals. Once dissolved, the metals gradually migrate downward through the primary ore body until they are precipitated. In this manner, the small percentage of dispersed metal can be removed from a large volume of rock and redeposited as a higher-grade ore in a smaller volume of rock.

- 21- Based on the information provided in this text, what kind of process is related to the formation of ore deposits?
- | | |
|-------------|------------------|
| 1) erosion | 2) precipitation |
| 3) carrying | 4) concentration |
- 22- In the first paragraph of the passage, the words “desired elements” refer to the
- | | |
|-----------|-------------|
| 1) Pyrite | 2) Sulfur |
| 3) Copper | 4) Aluminum |

- 23- Which one of the following factors is essential for formation of bauxite?
 1) Rainy tropical climates
 2) Physical weathering
 3) Leaching aluminum from the source rocks
 4) Removal of soluble minerals from the Iron rich source rocks
- 24- According to the passage, which sentence is described the secondary enrichment?
 1) Chemical weathering and re-deposition of the source rocks
 2) Physical weathering and re-deposition of the source rocks
 3) Removing undesirable materials and leaving the desired elements enriched in the upper zones of the soil
 4) Removing and carrying the undesirable elements to lower soil zones where they are redeposited
- 25- It can be inferred from the text that all of the following procedures are involved in the formation of silver deposits, EXCEPT
 1) Dissolution of the metal and percolating waters through the primary ore body
 2) Precipitation of the dissolved metal from the pore waters and formation of higher grade ore
 3) Chemical weathering of low grade primary ore containing pyrite and formation of sulfuric acid
 4) Leaching and removal of common desirable elements such as calcium, sodium, and potassium from the low grade primary ore

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

۲۶- مکان هندسی نقاطی از صفحه مختلط که در رابطه $\left| \frac{z-1+i}{2z-3i} \right| = \frac{1}{2}$ صدق می کنند، کدام است؟

(۱) یک دایره

(۲) یک بیضی

(۳) یک خط راست

(۴) دو خط موازی

۲۷- معادله صفحه‌ای که شامل خط $y = 1 - z$ بوده و بر صفحه $2x - 3y + 5z = 7$ عمود باشد، کدام است؟

(۱) $-6x + y + z = 7$

(۲) $6x + y - z = -7$

(۳) $5x - 5y + z = -4$

(۴) $x - 6y - 4z = -5$

۲۸- فرض کنید A یک عدد حقیقی ثابت باشد. اگر $\lim_{t \rightarrow 1^+} (1 - (t-1)A)^{\frac{2}{t-1}} = 3$ ، آن‌گاه مقدار A کدام است؟

(۱) $\ln 3$

(۲) $\ln 2$

(۳) $-\ln 2$

(۴) $-\ln 3$

۲۹- اگر $|x| < 1$ و $\sum_{k=0}^{\infty} a_k x^k = \frac{x^2+1}{x-1}$ ، آنگاه مقدار $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$ ، کدام است؟

(۱) -۱

(۲) صفر

(۳) ۱

(۴) ۳

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

(۱) صفر

(۲) $\frac{\pi}{6}$ (۳) $\frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{\pi}{3}$

۳۱- اگر $f(x) = \int_1^{\ln x} \sqrt{1+e^t} dt$ ، آنگاه مقدار $(f^{-1})'(0)$ کدام است؟

(۱) $\frac{e}{\sqrt{e+1}}$ (۲) $\frac{1}{\sqrt{e+1}}$ (۳) $\sqrt{e+1}$ (۴) $\frac{\sqrt{e+1}}{e}$

۳۲- فرض کنید توابع $f(x,y) = 0$ و $g(z,x) = 0$ مشتق پذیر باشند. کدام تساوی درست است؟

(۱) $\frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial g}{\partial x} = -\frac{\partial f}{\partial x} \frac{\partial g}{\partial z}$

(۲) $\frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial g}{\partial x} = \frac{\partial f}{\partial x} \frac{\partial g}{\partial z}$

(۳) $\frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial g}{\partial x} \frac{\partial y}{\partial z} = \frac{\partial f}{\partial x} \frac{\partial g}{\partial z}$

(۴) $\frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial g}{\partial x} \frac{\partial y}{\partial z} = -\frac{\partial f}{\partial x} \frac{\partial g}{\partial z}$

۳۳- در کدام نقاط از صفحه مختصات، مقدار انحنای منحنی $9x^2 + 4y^2 = 36$ بیشینه است؟

(۱) $(0, 3)$ و $(2, 0)$ (۲) $(0, -3)$ و $(-2, 0)$ (۳) $(\pm 2, 0)$ (۴) $(0, \pm 3)$

۳۴- مقدار $\iint_R \frac{x^2}{y^4} dx dy$ که در آن R ناحیه محصور به منحنی‌های $xy = 2$ ، $xy = 4$ ، $y^2 = x$ و $y^2 = 3x$ می‌باشد.

کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3} \ln 3$

(۲) $6 \ln 3$

(۳) $\frac{8}{27}$

(۴) $\frac{27}{8}$

۳۵- فرض کنید Δ قسمتی از سطح مخروط $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ ، در دامنه $1 \leq x^2 + y^2 \leq 4$ باشد. مقدار $\iint_{\Delta} z^2 ds$ ،

کدام است؟

(۱) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\frac{15\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{3\pi\sqrt{2}}{2}$

(۴) $\frac{15\pi\sqrt{2}}{2}$

۳۶- مسیرهای قائم (متعامد) بر دسته منحنی $r^2 = C \sin(2\theta)$ ، در مختصات قطبی (r, θ) ، کدام است؟

(۱) $r^2 = C \sin(2\theta)$

(۲) $r^2 = C \cos(2\theta)$

(۳) $r = C \sin(\theta)$

(۴) $r = C \cos(\theta)$

۳۷- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y' \cos y = (1 + x \sin y) \sin y$ ، کدام است؟

(۱) $\csc y = 1 + Ce^{-x}$

(۲) $\sec y = 1 + Ce^{-x}$

(۳) $\csc y = 1 - x + Ce^{-x}$

(۴) $\sec y = 1 - x + Ce^{-x}$

۳۸- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $(x-1)^2 y'' + (3x-3)y' + y = 0$ ، با فرض $x > 1$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{C_1 + C_2 \ln(x-1)}{x-1}$

(۲) $(C_1 + C_2 \ln(x-1))(x-1)$

(۳) $(C_1 + C_2(x-1))e^{-(x-1)}$

(۴) $(C_1 + C_2(x-1))e^{(x-1)}$

۳۹- اگر $y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ ، جواب معادله دیفرانسیل $y'' + 2xy' + (e^x - 5)y = e^{2x}$ با شرایط اولیه

$y(0) = y'(0) = 0$ باشد، آن‌گاه مقدار a_4 کدام است؟

$$\frac{1}{12} \quad (1)$$

$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۴۰- جواب معادله دیفرانسیل $y'' + 4y = \delta(t - \pi) - 2\delta(t - 2\pi)$ با شرایط اولیه $y(0) = y'(0) = 0$ به ازای $t > 2\pi$ کدام است؟ (δ نمایش تابع دلتا دیراک یا ضربه است.)

$$-\sin 2t \quad (1)$$

$$-\frac{1}{2} \sin 2t \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \sin 2t \quad (3)$$

$$\sin 2t \quad (4)$$

۴۱- سری فوریه تابع $f(x) = (\pi - |x|)^2 - \frac{\pi^2}{3}$ بر بازه $[-\pi, \pi]$ ، کدام است؟

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{n^2} \cos(nx) \quad (2)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4(-1)^n}{n^2} \cos(nx) \quad (1)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{16}{n^2} \cos(nx) \quad (4)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{16(-1)^n}{n^2} \cos(nx) \quad (3)$$

۴۲- اگر $u(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} (a_w e^{wy} + b_w e^{-wy}) e^{iwx} dw$ جواب کران دار معادله لاپلاس $\Delta u = 0$ در نیم صفحه

فوقانی مختصات با شرط $u(x, 0) = H(1 - |x|)$ باشد، حاصل عبارت $a_w + b_w$ کدام است؟ (H نمایش تابع هیوی ساید یا پله واحد است.)

$$\frac{\sin w}{\pi w} \quad (1)$$

$$\frac{\sin w}{2w} \quad (2)$$

$$\frac{\sin w}{w} \quad (3)$$

$$\frac{\pi \sin w}{w} \quad (4)$$

۴۳- مقدار $\oint_{|z|=3} \frac{z^2 - 4}{2z - i} dz$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{33\pi i}{4}$

(۲) $-\frac{17\pi i}{4}$

(۳) $\frac{15\pi i}{8}$

(۴) $\frac{17\pi i}{8}$

۴۴- فرض کنید $w = f(z)$ یک تابع تحلیلی و $\text{Im}\{f'(z)\} = 6x(2y-1)$ و $f(0) = 3 - 2i$ مقدار $f(1-i)$ ، کدام است؟

(۱) $-7 - 6i$

(۲) $-7 + 6i$

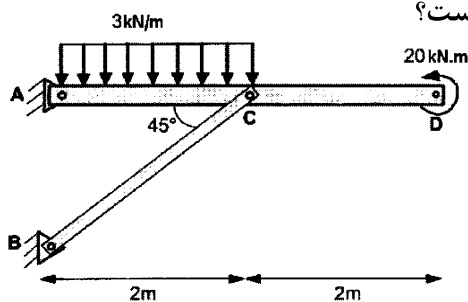
(۳) $-11 + 12i$

(۴) $11 - 12i$

۴۵- نقش تصویر خط گذرنده از مبدأ مختصات در صفحه xy ، تحت نگاشت شاخه اصلی $w = \text{Ln}(z)$ ، کدام است؟
 (۱) دایره (۲) بیضی (۳) پاره خط عمودی (۴) پاره خط افقی

مقاومت مصالح:

۴۶- در سازه قاب شکل زیر، سطح مقطع عضو BC برابر ۱۰۰ میلی متر مربع است. اگر تنش قائم مجاز در عضو BC برابر ۷۰ مگاپاسکال باشد، ضریب اطمینان این عضو کدام است؟



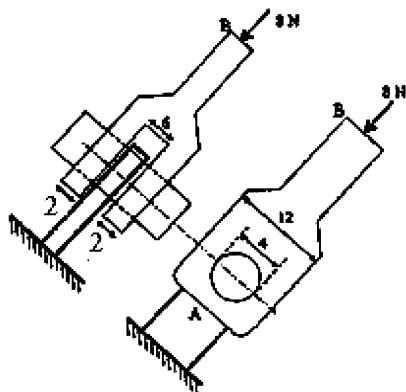
(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $2\sqrt{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۳) $\sqrt{2}$

۴۷- در اتصال شکل زیر، نیروی محوری ۸ N اعمال می شود. تنش برشی ایجاد شده در پین بر حسب مگاپاسکال چقدر است؟ (تمام ابعاد بر حسب میلی متر است.)



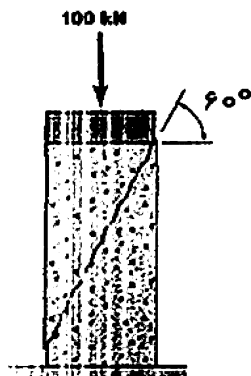
(۱) $\frac{1}{2\pi}$

(۲) $\frac{1}{\pi}$

(۳) $\frac{2}{\pi}$

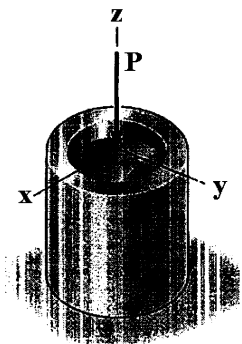
(۴) π

۴۸- نمونه‌ای مکعب مستطیلی از یک سنگ با سطح مقطع $50 \times 50 \text{ mm}^2$ و ارتفاع 100 mm تحت بارگذاری محوری قرار گرفته است. این سنگ دارای یک صفحه شکستگی با زاویه 60° درجه نسبت به افق است. در صورتی که مقدار تنش برشی مجاز در این صفحه شکستگی $20\sqrt{3} \text{ MPa}$ باشد، فاکتور ایمنی کدام است؟



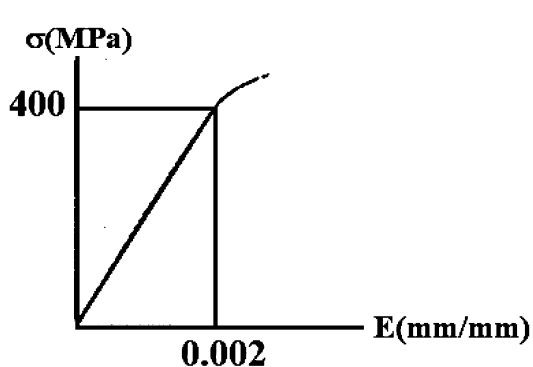
- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) $\sqrt{3}$
 (۳) ۲
 (۴) $2\sqrt{3}$

۴۹- نمونه‌ای از یک ماده تغییر شکل‌پذیر الاستیک به سطح مقطع 200 mm^2 و طول 100 mm داخل لوله‌ای صلب قرار گرفته است. اگر نیروی $P = 20 \text{ kN}$ در راستای محور z به این ماده اعمال شود، مقدار تنش در راستای محور x چند مگاپاسکال است؟ ($\nu = 0.2$, $E = 120 \text{ GPa}$)



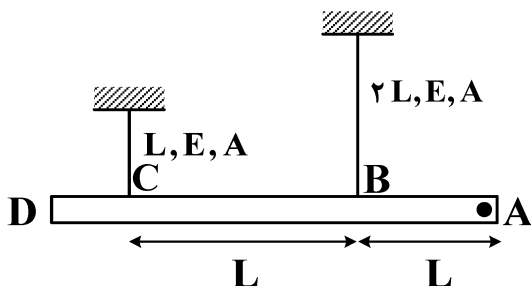
- (۱) ۲۵
 (۲) ۵۰
 (۳) ۷۵
 (۴) ۱۰۰

۵۰- منحنی تنش - کرنش آلیاژی از فولاد مطابق شکل زیر است. اگر نمونه‌ای از این آلیاژ با سطح مقطع 100 mm^2 و ارتفاع 200 mm باشد، تغییر طول نمونه در اثر اعمال نیروی کششی 20 kN چند میلی‌متر است؟ ($\nu = 0.25$)



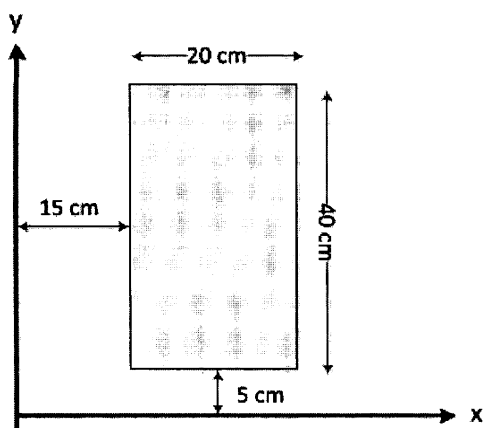
- (۱) 0.2
 (۲) 0.5
 (۳) ۱
 (۴) ۲

۵۱- اگر دمای هر دو میله به اندازه ΔT افزایش یابد، تغییر مکان نقطه A چند برابر $L\alpha\Delta T$ است؟ (میله ABCD صلب و ضریب انبساط حرارتی میله‌ها α است).



- (۱) ۲
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) ۵

۵۲- گشتاور اول سطح مستطیلی در شکل زیر نسبت به محور Y ، چند سانتی متر مکعب است؟



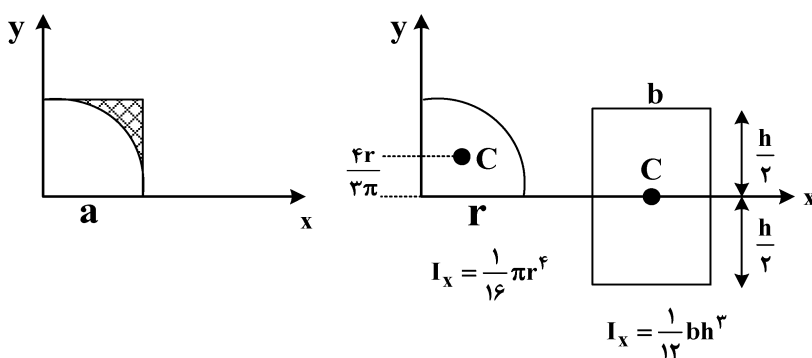
(۱) 5×10^3

(۲) 10^4

(۳) 1.5×10^4

(۴) 2×10^4

۵۳- ممان اینرسی سطح هاشور زده در شکل زیر نسبت به محور x ، چند برابر a^4 چقدر است؟ ($\pi = 3$ فرض شود)



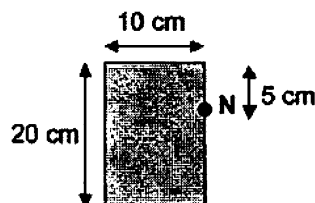
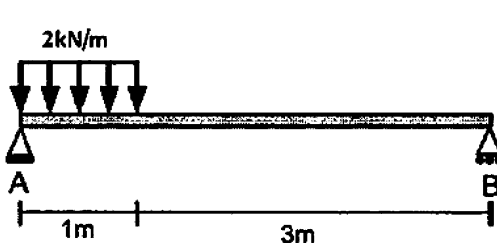
(۱) $\frac{7}{48}$

(۲) $\frac{11}{32}$

(۳) $\frac{3}{16}$

(۴) $\frac{16}{3}$

۵۴- در تیر ساده شکل زیر با سطح مقطع مستطیلی در مقطع مرکز تیر و در نقطه N از این مقطع، تنش خمشی چند پاسکال است؟



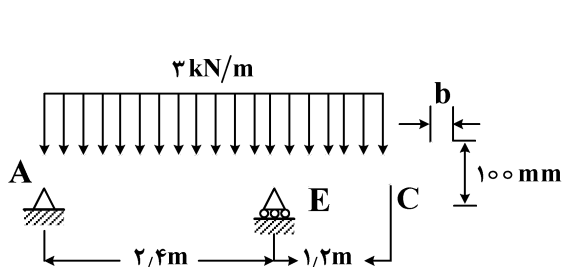
(۱) $\frac{3}{8}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{1}{3}$

۵۵- برای تیر چوبی داده شده، دیاگرام لنگر خمشی مطابق شکل زیر است. در صورتی که تنش مجاز چوب 12 MPa باشد، حداقل عرض تیر چند میلی متر است؟

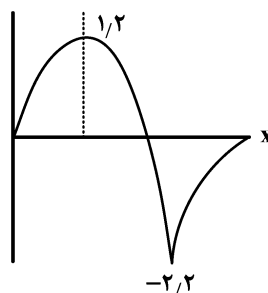


(۱) 55 (kN.m)

(۲) 60

(۳) 110

(۴) 120

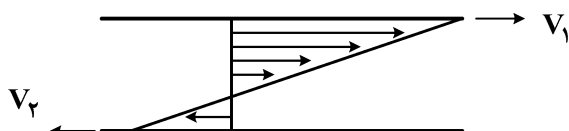


۵۶- در یک پرس هیدرولیکی، فشار روغن به اندازه 10 MPa افزایش می‌یابد. با فرض اینکه مدول بالک روغن ثابت و برابر 2000 MPa باشد، حجم روغن چند درصد کاهش می‌یابد؟

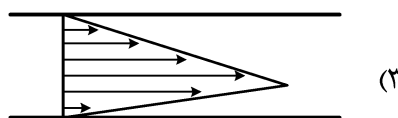
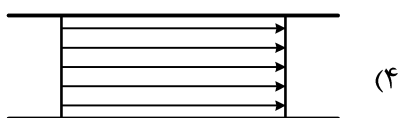
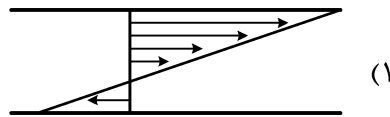
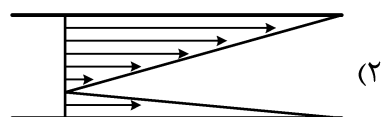
(۱) $0/5$ (۲) ۱

(۳) $1/5$ (۴) ۲

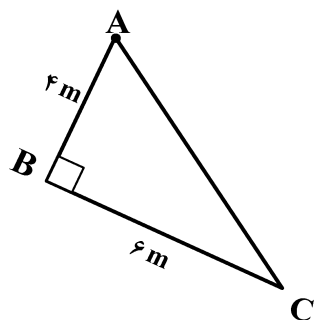
۵۷- لایه نازکی از روغن بین دو صفحه بزرگ موازی وجود دارد. صفحات با سرعت‌های متفاوت و در جهات مخالف حرکت می‌کنند. در شکل زیر، نمودار توزیع سرعت برای روغن نشان داده شده است.



نمودار توزیع تنش برشی چگونه خواهد بود؟



۵۸- صفحه فلزی قائم‌الزاویه به اضلاع ۴ و ۶ متر را با طنابی از رأس A می‌آویزیم و سپس به آرامی در آب فرو می‌بریم تا A درست روی سطح آب قرار گیرد. نیروی آب وارد بر یک طرف صفحه، چند kN می‌شود؟



$$\left(\gamma = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}\right)$$

(۱) ۲۴۰

(۲) ۳۶۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۶۰۰

۵۹- در یک جریان، شتاب محلی در تمام نقاط صفر است. این جریان کدام است؟

(۴) غیرچرخشی

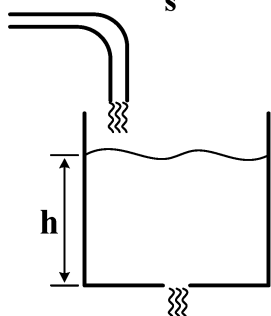
(۳) یکنواخت

(۲) دائمی

(۱) آرام

۶۰- در کف یک بشکه خالی، سوراخی به مساحت 2 cm^2 وجود دارد. شیر آب را باز می‌کنیم تا دبی ثابت $1 \frac{\text{L}}{\text{s}}$ وارد بشکه شود.

با چشم‌پوشی از کلیه تلفات، ارتفاع آب داخل بشکه در حالت دائمی چند m می‌شود؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱) $0/75$

(۲) ۱

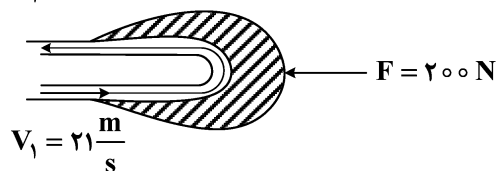
(۳) $1/25$

(۴) $1/5$

۶۱- آب به صورت جت آزاد افقی مطابق شکل با سرعت $21 \frac{m}{s}$ به پره‌ای برخورد و پس از انحراف 180° آن را با سرعت V_2 ترک می‌کند. نیروی F لازم برای ثابت نگه‌داشتن پره برابر $200 N$ اندازه‌گیری شده است.

سرعت V_2 آب خروجی از پره چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

$V_2 = ?$



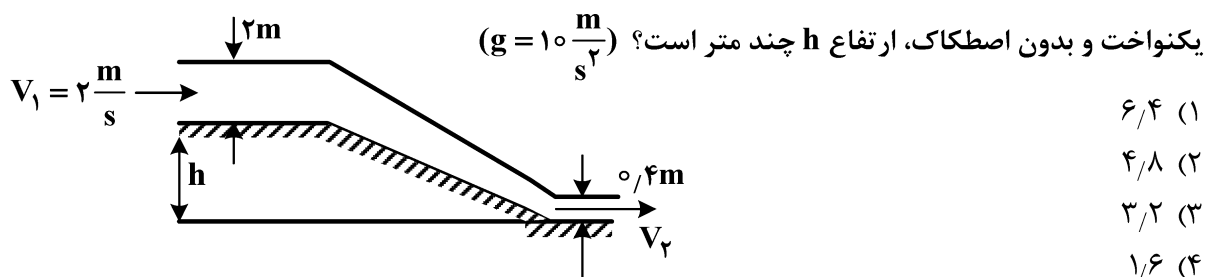
۱۸ (۱)

۱۹ (۲)

۲۰ (۳)

۲۱ (۴)

۶۲- در شکل زیر، برخی مشخصات جریان در یک کانال مستطیلی با عرض ثابت را نشان داده‌ایم. با فرض جریان



۶/۴ (۱)

۴/۸ (۲)

۳/۲ (۳)

۱/۶ (۴)

۶۳- عدد بی‌بعد رینولدز، نیروی اینرسی را با کدام نیرو مقایسه می‌کند؟

(۱) کشش سطحی

(۲) فشاری

(۳) جاذبهٔ ثقل

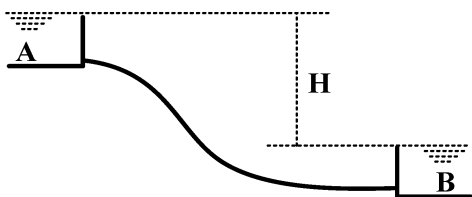
(۴) اصطکاکی

۶۴- در ارزیابی مقدماتی طرح انتقال آب در مسافت طولانی بین دو مخزن A و B دو مورد مطرح شده است:

۱- استفاده از یک لوله به قطر $200 mm$

۲- استفاده از چهار لوله موازی هر یک به قطر $100 mm$

نسبت دبی‌های قابل انتقال در این دو مورد $(\frac{Q_1}{Q_2})$ به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



۰/۵ (۱)

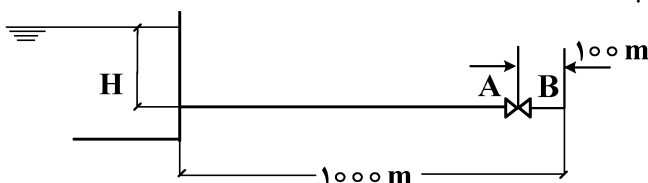
۱ (۲)

۱/۵ (۳)

۲ (۴)

۶۵- در خط لولهٔ شکل زیر، فشار نقاط A و B در طرفین شیر به ترتیب برابر $11 m$ و $1 m$ ستون آب است. با چشم‌پوشی

از سایر تلفات موضعی، ارتفاع H آب داخل مخزن چند m است؟



۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۲۰ (۴)

زمین‌شناسی (زمین‌شناسی ساختاری و اقتصادی):

۶۶- اگر جسمی تحت تأثیر تنش سه‌محوره ۸۰، ۷۰ و ۳۰، مگاپاسکال قرار گرفته باشد، میزان تنش عامل حاصل از σ_1 چند مگاپاسکال است؟

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 60 & 0 & 0 \\ 0 & 20 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{bmatrix}$$

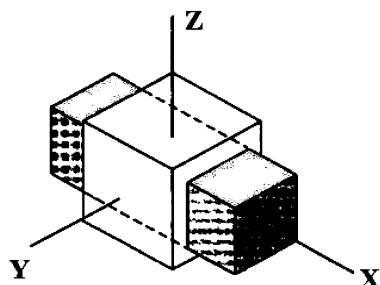
۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۶۷- در شکل زیر، کدام حالت تنجش (تغییر شکل نسبی) در مورد شکل اولیه مکعبی (سفید) نسبت به شکل



ثانویه (خاکستری) رخ داده است؟

۱) $x > y > z$ ۲) $x > y = z$ ۳) $x = z > y$ ۴) $x = y > z$

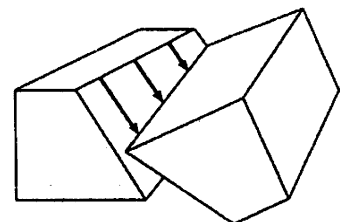
۶۸- افزایش فشار جانبی و افزایش دما به ترتیب باعث و مقاومت تسلیم سنگ می‌شود.

۲) کاهش - افزایش

۱) افزایش - افزایش

۴) افزایش - کاهش

۳) کاهش - کاهش



۶۹- در شکل زیر، نوع گسل کدام است؟

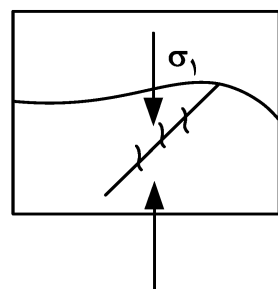
۱) پیچشی

۲) خمشی

۳) رشدی

۴) تراگذر

۷۰- شکل زیر مقطع قائم یک گسل را همراه با درزه‌های کششی و تنش اصلی σ_1 نشان می‌دهد. نوع گسل کدام است؟



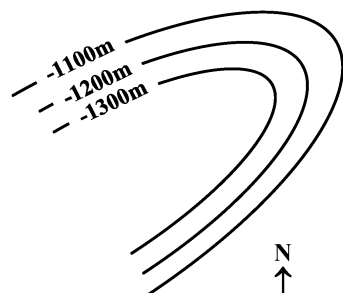
۱) نرمال

۲) معکوس

۳) راست لغز

۴) رورانده

۷۱- در نقشه زیر، منحنی‌های تراز ساختاری یک ناودیس متقارن، با محور متمایل (پلانچ‌دار) نشان داده شده است.



جهت میل محور چین، به کدام سمت است؟

۱) شمال

۲) جنوب

۳) جنوب غرب

۴) شمال شرق

- ۷۲- قطب یک صفحه، با مشخصات $NE 10 < W 20 N$ ، در کدام ربع از مختصات چهارگانه جغرافیایی قرار می‌گیرد؟
 (۱) NE (۲) NW (۳) SE (۴) SW
- ۷۳- درزهای افقی، در کدام سنگ‌ها تشکیل می‌شود؟
 (۱) آذرین درونی (۲) آذرین خروجی (۳) دگرگونی (۴) رسوبی
- ۷۴- چرا وقتی دو درزه در سطح افقی به هم می‌رسند، متوقف می‌شوند؟
 (۱) توزیع نامنظمی دارند. (۲) در محدوده تنش هم قرار می‌گیرند.
 (۳) فاصله بسیار کمی دارند. (۴) به سطح زمین برخورد می‌کنند.
- ۷۵- در تحلیل تنش دیرین، کدام ساختارها اهمیت دارند؟
 (۱) دو بعدی که عمود بر محورهای اصلی تنش هستند.
 (۲) یک بعدی که عمود بر محورهای اصلی تنش هستند.
 (۳) دو بعدی که به موازات محورهای اصلی تنش هستند.
 (۴) یک بعدی که اغلب به موازات یکی از محورهای اصلی تنش قرار می‌گیرند.
- ۷۶- محور ملایر - اصفهان و انارک - یزد، برای کدام کانی‌سازی، اهمیت دارند؟
 (۱) سرب و روی (۲) طلای اپی‌ترمال (۳) مس پورفیری (۴) کرومیت
- ۷۷- مقادیر بالای فلزات و سیلیس، در یک توده نفوذی مولد کانی‌سازی پورفیری، مختص کدام کانسار است؟
 (۱) مولیبدن مونزونیتی (۲) مولیبدن گرانیته (۳) مس دیوریتی (۴) مس مونزونیتی
- ۷۸- مهم‌ترین ذخایر عناصر خاکی نادر دنیا، معمولاً در کدام سنگ‌ها بیشتر تشکیل می‌شوند؟
 (۱) کیمبرلیت‌ها (۲) پیکریت‌ها
 (۳) پریدوتیت‌ها (۴) کربناتیت‌ها
- ۷۹- سنگ میزبان مناسب برای مجموعه مواد معدنی Pt, Fe, Ti, Ni, Co و Cr کدام است؟
 (۱) کمانتیت‌ها (۲) آنورتوزیت‌ها
 (۳) کربناتیت‌ها (۴) کمپلکس‌های اولترامافیک - مافیک
- ۸۰- بیشترین منابع آلومینیم و کبالت دنیا به ترتیب همراه با کدام تیپ کانسارزایی مشاهده می‌شود؟
 (۱) بوکسیت و مس رسوبی (۲) مس رسوبی و زغال سنگ
 (۳) بوکسیت و زغال سنگ (۴) نفلین‌سینیت و مس رسوبی
- ۸۱- مجموعه دگرسانی تورمالین - کوارتز، سریسیت - تورمالین، سریسیت و پروپیلینیک مربوط به کدام کانی‌سازی است؟
 (۱) مس پورفیری (۲) قلع پورفیری
 (۳) تنگستن پورفیری (۴) مولیبدن پورفیری
- ۸۲- در کدام گروه عناصر، میل ترکیبی، نسبت به گوگرد، از راست به چپ افزایش می‌یابد؟
 (۱) سرب - روی - مس - آهن (۲) روی - مس - سرب - آهن
 (۳) آهن - سرب - روی و مس (۴) مس - سرب - روی - آهن
- ۸۳- کانه‌هایی که از دیدگاه اقتصادی جهت استحصال فلزات قلع، منگنز و تنگستن مورد توجه هستند، به ترتیب کدامند؟
 (۱) شیئلیت - پیرولوزیت - تتراکدریت (۲) کاسیتیریت - پسیلوملان - ولفنیت
 (۳) کاسیتیریت - پیرولوزیت - ولفرامیت (۴) ولفرامیت - منگانیت - شیئلیت
- ۸۴- کانسارهای مس پورفیری دیوریتی و نوع مونزونیتی به ترتیب در کدام محیط تکنونیک تشکیل می‌شوند؟
 (۱) فرورانش جزایر قوسی - فرورانش حاشیه قاره (۲) فرورانش حاشیه قاره‌ها - فرورانش جزایر قوسی
 (۳) ریفت کف اقیانوس‌ها - ریفت داخل قاره‌ها (۴) زون تصادم دو قاره - فرورانش حاشیه قاره‌ها

- ۸۵- ذخایر تیپ مانتو، جزء کدام گروه از اشکال مهم ذخایر معدنی است؟
 (۱) استوک ماند (۲) عدسی شکل (۳) استوانه‌ای شکل (۴) کیسه‌ای شکل

کانه آرائی (خردایش، طبقه‌بندی، جدایش فیزیکی) و فلوتاسیون:

- ۸۶- مناسب‌ترین محدوده ابعادی بار اولیه (خوراک) بر حسب میلی‌متر برای جدایش به روش واسطه سنگین، کدام است؟
 (۱) کوچک‌تر از ۰/۱۵ (۲) ۰/۱۵ تا ۰/۵
 (۳) ۰/۵ تا ۵ (۴) درشت‌تر از ۱۵

- ۸۷- کدام مکانیزم خردایش منجر به تولید ذرات خیلی درشت و یا ذرات خیلی ریز می‌شود و میزان انرژی مصرفی آن به چه صورت است؟

- (۱) ضربه - بیشترین (۲) سایش - کمترین
 (۳) کلیواژ یا شکاف‌پذیری - کمترین (۴) کلیواژ یا شکاف‌پذیری - متوسط

- ۸۸- کدام عامل موجب افزایش حد جدایش در هیدروسیکلون می‌شود؟

- (۱) افزایش دبی خوراک (۲) افزایش درصد جامد خوراک
 (۳) افزایش فشار هیدروسیکلون (۴) کاهش قطر هیدروسیکلون

- ۸۹- قرار است که ذرات طلا با دانسیته $\frac{g}{cm^3} 19$ از کلسیت با دانسیته $\frac{g}{cm^3} 2.7$ براساس تفاوت در سرعت ته‌نشینی در سیال طبقه‌بندی شوند. اگر عمده پالپ را کلسیت (۲۰ درصد حجمی) تشکیل دهد و حجم ذرات طلا در مقابل کلسیت ناچیز باشد، اندازه ذرات طلایی که سرعت ته‌نشینی آن با سرعت ته‌نشینی ذره ۴۰ میکرونی کلسیت برابر است، تقریباً چند میکرون است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴
 (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

- ۹۰- از روش ثقلی به ترتیب برای جداکردن کدام ماده با ارزش و کدام گانگ استفاده می‌شود؟
 (دانسیته کانی با ارزش و گانگ داده شده است.)

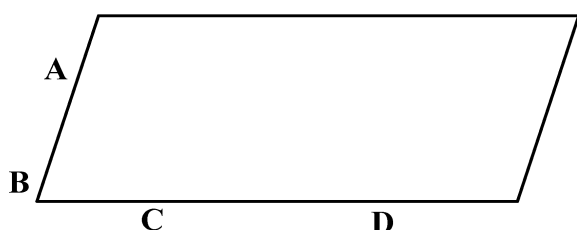
(۱) زغال ($\frac{g}{cm^3} 1.3$) و شیل ($\frac{g}{cm^3} 2.4$)

(۲) مگنتیت ($\frac{g}{cm^3} 5.5$) و رس ($\frac{g}{cm^3} 2.6$)

(۳) کرومیت ($\frac{g}{cm^3} 4.6$) و سیلیس ($\frac{g}{cm^3} 2.6$)

(۴) گالن ($\frac{g}{cm^3} 7.5$) و دولومیت ($\frac{g}{cm^3} 2.9$)

- ۹۱- در صورتی که فرآوری نمونه پلاستی حاوی کانی‌های سنگین مانند گالن و سروزیت به روش میز لرزان مدنظر باشد، طبق شکل زیر، تجمع این کانی‌ها در کدام بخش بیشتر است؟



- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D

- ۹۲- در یک مدار جدایش مغناطیسی، برای افزایش بازیابی و عیار از کدام دستگاه‌ها استفاده می‌شود؟
 (۱) اولیه و ثانویه هر دو هم‌جهت
 (۲) اولیه و ثانویه هر دو غیرهم‌جهت
 (۳) اولیه هم‌جهت، ثانویه غیرهم‌جهت
 (۴) اولیه غیرهم‌جهت، ثانویه هم‌جهت
- ۹۳- دانه‌شماری زیر میکروسکوپ نشان می‌دهد که تعداد کانی‌های آزاد ۳۰ و تعداد معادل قفل‌شده آن ۵ است، درجه آزادی کانی چند درصد است؟
 (۱) ۷۵/۲
 (۲) ۱۶
 (۳) ۸۵/۷
 (۴) ۶۱/۸
- ۹۴- در جداکننده الکترواستاتیک، کدام مورد بر کارایی جدایش اثر منفی دارد؟
 (۱) رطوبت
 (۲) دانسیته
 (۳) شکل ذرات
 (۴) اندازه ذرات
- ۹۵- اگر در اثر سایش آسترهای آسیا، قطر مفید آن ۱/۰ درصد بیشتر شود، توان مصرفی آن چه تغییری می‌کند؟
 (۱) ۲۵/۰ درصد بیشتر می‌شود.
 (۲) ۲۵/۰ درصد کمتر می‌شود.
 (۳) ۲/۵ درصد بیشتر می‌شود.
 (۴) ۲/۵ درصد کمتر می‌شود.
- ۹۶- فاصله از سطح بار داخل آسیا تا سقف ۲ متر و قطر آن ۵ متر است. درصد پرشدگی آسیا چقدر است؟
 (۱) ۵۲
 (۲) ۶۳
 (۳) ۷۱
 (۴) ۸۶
- ۹۷- یک آسیا به قطر ۴ متر با سرعت ۱۷ دور بر دقیقه می‌چرخد، سرعت نسبی آسیا چقدر است؟
 (۱) ۹۰
 (۲) ۸۰
 (۳) ۷۰
 (۴) ۶۰
- ۹۸- اگر عیار ورودی مس به یک واحد کانه‌آرایی ۲۰ برابر عیار مس موجود در باطله و عیار کنسانتره ۲۲ برابر عیار خوراک باشد، بازیابی کارخانه چند درصد است؟
 (۱) ۸۲/۴
 (۲) ۸۸/۷
 (۳) ۹۵/۲
 (۴) ۹۸/۷
- ۹۹- قطر سیم به کاررفته در یک سرند ۲۰۰ مش (۷۵ میکرون)، چقدر است؟
 (۱) ۵۲
 (۲) ۲۰
 (۳) ۹۲
 (۴) ۷۵
- ۱۰۰- ۸۰ درصد کانی‌های مس‌دار در خوراک یک کارخانه فرآوری از کالکوپیریت (CuFeS_2) و مابقی از کالکوسیت (Cu_2S) تشکیل شده است. حداکثر عیار قابل دسترس کنسانتره این کارخانه چقدر است؟
 ($\text{Cu} = ۶۴$ $\text{Fe} = ۵۶$ و $\text{S} = ۳۲$)
 (۱) ۵۶/۲
 (۲) ۳۴/۷۸
 (۳) ۸۰
 (۴) ۴۳/۸
- ۱۰۱- در عملیات فلوتاسیون، کاهش عمق کف از حد بهینه، به ترتیب چه تأثیری بر عیار و بازیابی دارد؟
 (۱) کاهش - افزایش
 (۲) کاهش - کاهش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) افزایش - کاهش
- ۱۰۲- در فلوتاسیون زغال‌سنگ، کدام مورد هم خاصیت کلکتوری و هم کف‌سازی دارد؟
 (۱) روغن کاج
 (۲) نفت سفید
 (۳) اسید کریزلیک
 (۴) متیل ایزوبوتیل کربنول
- ۱۰۳- اگر بازدهی جدایش یک مدار فلوتاسیون، ۶۰ درصد و نسبت فلز خوراک به فلز کنسانتره ۰/۰۵ و وزن کنسانتره ۱۰٪ وزن خوراک باشد، بازیابی گانگ به باطله چند درصد است؟
 (۱) ۳۰
 (۲) ۳۴
 (۳) ۴۱
 (۴) ۴۸

- ۱۰۴- در یک فرایند فلوتاسیون، عیار خوراک و باطله به ترتیب ۱/۵ و ۵/۰۴ درصد است، اگر بازیابی فرایند ۹۷/۵۵ درصد حاصل شده باشد، عیار کنسانتره چند برابر عیار خوراک است؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۱۲
 (۳) ۱۵ (۴) ۱۸
- ۱۰۵- کدام پارامتر بر کارایی اتصال ذره و حباب، تأثیر معکوس دارد؟
 (۱) دانسیته ذرات (۲) کشش سطحی (۳) ابعاد ذرات (۴) ابعاد حباب
- ۱۰۶- افزایش غلظت کف‌ساز، به ترتیب چه تغییری در کشش سطحی محلول، اندازه حباب و سرعت روبه بالای حباب در سیستم فلوتاسیون ایجاد می‌کند؟
 (۱) افزایش - افزایش - کاهش (۲) کاهش - کاهش - کاهش
 (۳) افزایش - کاهش - کاهش (۴) کاهش - کاهش - افزایش
- ۱۰۷- کلکتورهای با طول زنجیره کوتاه‌تر، در کدام بخش(های) مدار فلوتاسیون ترجیح داده می‌شوند؟
 (۱) رافر (۲) کلیئر و رافر (۳) اسکونجر (۴) ری کلیئر
- ۱۰۸- هرچه طول زنجیره هیدروکربنی یک کلکتور طولی‌تر باشد، به ترتیب تأثیر آن در حلالیت، مصرف و انتخابی بودن یا نبودن چگونه است؟
 (۱) زیاد - کم - غیرانتخابی (۲) زیاد - زیاد - انتخابی
 (۳) کم - کم - غیرانتخابی (۴) کم - زیاد - انتخابی
- ۱۰۹- برای جلوگیری از فعال‌سازی اسفالریت با یون‌های مس، استفاده از کدام یک مناسب‌تر است؟
 (۱) سیانید سدیم (۲) سولفات روی (۳) سولفید سدیم (۴) سولفیت سدیم
- ۱۱۰- در گسترده شیمیایی کلکتور آنیونی $R-O-CS_2-Na$ ، کدام بخش جامد دوست است؟
 (۱) R (۲) Na (۳) RO (۴) CS_2

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

- ۱۱۱- در کدام پدیده، شکنندگی (Brittleness) سنگ اهمیت ویژه‌ای دارد؟
 (۱) خزش (Creep) (۲) فشارندگی (Squeezing)
 (۳) آماس (Swelling) (۴) انفجار سنگ (Rock burst)
- ۱۱۲- در ارتباط با مقاومت برشی درزه‌ها، کدام مورد درست است؟
 (۱) فشار آب بین درزه، تأثیری در مقاومت برشی درزه ندارد.
 (۲) افزایش فشار آب بین درزه، باعث افزایش مقاومت برشی درزه می‌شود.
 (۳) افزایش نیروی عمودی (نرمال) بر درزه، باعث افزایش مقاومت برشی درزه می‌شود.
 (۴) افزایش ضریب زبری درزه JRC، باعث کاهش مقاومت برشی درزه می‌شود.
- ۱۱۳- برای انجام شکست هیدرولیکی درون گمانه، نیاز به کدام خصوصیت(ها) است؟
 (۱) مقاومت کششی (۲) مقاومت برشی
 (۳) تنش‌های برجا (۴) مقاومت تک محوری فشاری
- ۱۱۴- در کدام سیستم‌های رده‌بندی توده‌سنگ، هدف از حفاری و درجه اهمیت سازه لحاظ شده است؟
 (۱) Q (۲) RMI
 (۳) GSI (۴) RMR
- ۱۱۵- در رده‌بندی Q، کدام پارامتر رده‌بندی دلالت بر میدان تنش‌ها دارد؟
 (۱) RQD (۲) SRF (۳) J_n (۴) J_a

۱۱۶- برای سنگ با معیار شکست $\sigma_1 = 150 + 3\sqrt{\sigma_3}$ ، در صورتی که تنش اصلی حداکثر در لحظه شکست برابر با ۱۸۶ مگاپاسکال باشد، مقدار تنش اصلی حداقل وارد به نمونه چند مگاپاسکال است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۵۰
(۳) ۱۶۹
(۴) ۱۴۴

۱۱۷- برای توده سنگی که از معیار هوک و براون تبعیت می کند، با در نظر گرفتن ضریب توانی ۰/۵ و دیگر پارامترهای هوک و براون ۰/۱ و ۵، مقاومت فشاری تک محوره توده سنگ چه نسبتی از مقاومت فشاری تک محوری سنگ بکر است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$
(۲) $\frac{1}{10}$
(۳) $\frac{1}{50}$
(۴) $\frac{1}{100}$

۱۱۸- نمونه ای از یک سنگ بکر، در آزمون فشاری تک محوره تحت زاویه 30° نسبت به راستای بارگذاری شکسته است. نسبت مقاومت فشاری تک محوره به چسبندگی برای این نوع سنگ، کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
(۳) $\sqrt{3}$
(۴) ۶

۱۱۹- کدام آزمون تعیین مقاومت سنگ، نیازمند بیشترین تکرار است؟

- (۱) مقاومت فشاری سه محوری
(۲) مقاومت فشاری تک محوری
(۳) چکش اشمیت
(۴) کشش مستقیم

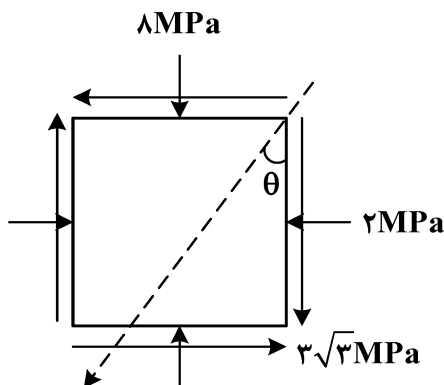
۱۲۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) مدول الاستیسیته سنگ، همان مدول برشی سنگ است.
(۲) همیشه سنگی که مدول بالاتری دارد، مقاومت بیشتری دارد.
(۳) مدول الاستیسیته سنگ، حداقل دو برابر مدول برشی سنگ است.
(۴) سنگ های با مدول بالاتر، تنش کمتری را در خود ذخیره می کنند.

۱۲۱- نرخ بارگذاری پیشنهادی انجمن بین المللی مکانیک سنگ برای انجام آزمون مقاومت فشاری تک محوری، چند مگاپاسکال بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ تا ۳
(۲) ۰/۵ تا ۱
(۳) ۱ تا ۲
(۴) ۵ تا ۱۰

۱۲۲- برای المان نشان داده شده در شکل زیر، در صورتی که راستای صفحه تنش اصلی حداقل مطابق خط چین باشد، مقدار زاویه θ چند درجه است؟



- (۱) ۱۵
(۲) ۳۰
(۳) ۶۰
(۴) ۷۵

۱۲۳- از آزمون ارشمیدوس برای تعیین کدام پارامتر استفاده می شود؟

- (۱) حجم نمونه
(۲) درجه اشباعیت
(۳) وزن واحد حجم اشباع
(۴) وزن واحد حجم طبیعی

۱۲۴- انواع اصلی تونل‌ها کدامند؟

- (۱) شهری - حمل و نقل - معدنی
(۲) حمل و نقل - عمرانی - معدنی
(۳) حمل و نقل - صنعتی - شهری
(۴) حمل و نقل - صنعتی - معدنی

۱۲۵- در کدام ماشین، نصب قطعات پیش ساخته (سگمنت) برای پیشروی ماشین الزامی است؟

- (۱) ماشین سپر تک
(۲) ماشین سپر دوبل
(۳) ماشین نوع باز با دوکفشک
(۴) ماشین نوع باز با یک کفشک

۱۲۶- کدام مورد، در خصوص نرخ نفوذ دستگاه TBM درست است؟

- (۱) نرخ نفوذ تنها به قطر دیسک برشی بستگی دارد.
(۲) نرخ نفوذ تنها به پارامترهای دستگاه بستگی دارد.
(۳) نرخ نفوذ با استفاده از ضریب بهره‌وری ماشین محاسبه می‌شود.
(۴) نرخ نفوذ دستگاه هم به پارامترهای سنگ و هم به پارامترهای ماشین بستگی دارد.

۱۲۷- چه پارامتری(هایی) در پایداری و کنترل آب‌های زیرزمینی ورودی تونل اهمیت اساسی دارند؟

- (۱) توپوگرافی
(۲) شرایط آب و هوایی
(۳) جنس و طبقات بالای تونل
(۴) توپوگرافی و شرایط آب و هوایی

۱۲۸- کدام مورد، در خصوص چال خالی موجود در برش موازی چهار مقطعی درست است؟

- (۱) چال خالی باعث افزایش سطح آزاد و کاهش خرج ویژه بخش برش می‌شود.
(۲) قطر چال خالی باید بیشتر از قطر چال‌های انفجاری باشد.
(۳) چال خالی باعث افزایش خرج ویژه بخش برش است.
(۴) چال خالی لازم نیست و می‌تواند حذف شود.

۱۲۹- حفاری به وسیله ماشین حفار بازویی عرضی، با کدام مکانیزم انجام می‌شود؟

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

۱۳۰- با استفاده از کدام روش طبقه‌بندی مهندسی سنگ، می‌توان زمان خودایستایی تونل را تخمین زد؟

- (۱) Q
(۲) RMR
(۳) GSI
(۴) MRMR

۱۳۱- مکانیزم تکیه‌گاهی میل‌مه‌ارهای شکاف و گوه، منبسط‌شونده (Swellex) و داوول رزینی به ترتیب کدام است؟

- (۱) مکانیکی - اصطکاکی - تزریقی
(۲) تزریقی - اصطکاکی - مکانیکی
(۳) اصطکاکی - تزریقی - مکانیکی
(۴) مکانیکی - تزریقی - اصطکاکی

۱۳۲- یک تونل دایره‌ای در عمق ۴۰۰ متری و در محیط با تنش هیدرواستاتیک حفاری شده است. مقدار تنش

القایی مماسی و شعاعی در سقف تونل به ترتیب چند مگاپاسکال خواهد بود؟ (دانسیته سنگ $\frac{25 \text{ kN}}{\text{m}^3}$)

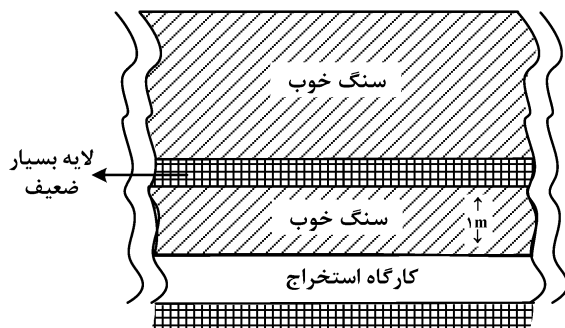
- (۱) ۱۰ و صفر
(۲) صفر و ۱۰
(۳) ۲۰ و صفر
(۴) صفر و ۲۰

۱۳۳- یک معدن اتاق و پایه در عمق ۲۰۰ متری واقع شده است. در صورتی که مقاومت فشاری پایه‌ها برابر با $\frac{200 \text{ kg}}{\text{cm}^2}$ و ضریب

بازیابی ماده معدنی ۵۰ درصد باشد، ضریب ایمنی پایه‌ها چقدر است؟ (دانسیته سنگ روباره $\frac{25 \text{ kN}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۱
(۲) ۱/۲۵
(۳) ۲
(۴) ۴

۱۳۴- در صورتی که در فاصله ۱ متری بالای سقف یک کارگاه استخراج افقی با طول و عرض زیاد، یک لایه بسیار ضعیف وجود داشته باشد، فاصله‌داری میل مهار (راک بولت) مورد نیاز برای تأمین پایداری با ضریب اطمینان ۱/۵ چند متر خواهد بود؟ (دانشیته سنگ $2 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ ، ظرفیت طراحی هر راک بولت ۱۲ تن و فاصله‌داری بولت‌ها



در عرض و طول با هم یکسان در نظر گرفته شود.)

- (۱) ۸
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۲

۱۳۵- یک بلوک سنگی با قاعده مربع شکل با عرض ۳ متر و وزن ۸۰ تن در سقف یک گالری افقی تشکیل شده است. در صورت استفاده از ۱۰ سانتی‌متر شاتکریت با مقاومت برشی $100 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$ ، ضریب ایمنی در مقابل

سقوط گوه چقدر است؟

- (۱) ۱/۵
(۲) ۱/۲۵
(۳) ۱
(۴) ۰/۸

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

۱۳۶- در یک معدن روباز، هزینه استخراج هر تن ماده معدنی ۷۰ واحد پول، هزینه تغلیط هر تن ماده معدنی ۱۰۰ واحد پولی، هزینه ذوب، تصفیه و حمل هر یک کیلوگرم محصول نهایی ۲۰ واحد پولی و قیمت هر کیلوگرم محصول نهایی ۶۰ واحد پولی است. اگر ضریب بازیابی ۸۵ درصد باشد، عیار حد اقتصادی چند درصد است؟

- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۰/۵
(۳) ۰/۷۵
(۴) ۱

۱۳۷- در توده معدنی قائم با عرض یکنواخت ۲۰ متر قرار است به روش روباز استخراج شود. وزن مخصوص ماده معدنی ۲/۵ تن بر مترمکعب، عمق نهایی پیت ۶۰ متر، حداقل عرض پیت ۲۰ متر و شیب دیواره ۴۵ درجه در نظر گرفته شده است. نسبت باطله‌برداری کلی در این شرایط چند مترمکعب به ازای هر تن ماده معدنی است؟

- (۱) ۲
(۲) ۱/۵
(۳) ۱/۲
(۴) ۱

۱۳۸- یک معدن روباز از ۵ پله تشکیل شده است. ارتفاع پله ۱۲ متر، فاصله افقی بین لبه هر پله با پله بعدی ۲۰ متر، پهنای واقعی جاده ۳۰ متر و شیب جاده ۱۰ درصد است. ارتباط پله‌ها از طریق رمپ است. جاده از کف پین به سمت بیرون ایجاد شده است. طول جاده و حجم خاک برداری به منظور ایجاد جاده به ترتیب، کدام است؟

(۱) ۵۰۰ و ۱۵۰۰۰ (۲) ۵۰۰ و ۲۱۶۰۰

(۳) ۶۰۰ و ۱۵۰۰۰ (۴) ۶۰۰ و ۲۱۶۰۰

۱۳۹- در شکل زیر یک مقطع از یک ذخیره نشان داده شده است، ارزش محدود نهایی با استفاده از روش مخروط شناور، کدام است؟

-۱	-۱	-۱	-۱	-۲	-۱	-۱
-۱	-۲	+۴	-۱	-۱	-۱	-۱
-۲	۰	-۵	+۴	-۱	-۲	-۱
-۳	-۱	-۳	+۱۰	-۱	-۱	-۲

(۱) +۳

(۲) +۲

(۳) +۱

(۴) صفر

۱۴۰- یک معدن سنگ ساختمانی با ذخیره استخراجی ۱۰ میلیون تن برای یک دوره ۲۵ ساله برنامه‌ریزی شده است. طبق برنامه قرار است معدن در ۴ پله فعال و سالانه از هر پله ۱۰۰۰۰۰ تن سنگ استخراج شود. اگر ضریب بازیابی ۳۰ درصد باشد، ماهانه، معدن چند هزار تن سنگ قابل فروش تولید خواهد کرد؟

(۱) ۱۲۰

(۲) ۶۰

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۱۴۱- در انتخاب نوع بازکننده یک معدن زیرزمینی از نوع چاه قائم یا رمپ، کدام عامل ارجحیتی برای انتخاب چاه قائم محسوب نمی‌شود؟

(۲) زیادبودن ضخامت مواد آبرفتی

(۱) وجود معدن روباز قدیمی

(۴) عمیق بودن کانسار

(۳) زیادبودن تولید سالانه

۱۴۲- در یک معدن، هزینه‌های آماده‌سازی و استخراج براساس فاصله عمودی طبقات مطابق جدول زیر برآورد شده است. اگر گستردگی کانسار از عمق ۱۵۰۰ تا ۱۸۰۰ متری باشد، فاصله بهینه طبقات چند متر است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

هزینه آماده‌سازی (واحد پول به تن)	هزینه استخراج (واحد پول بر تن)	فاصله عمودی طبقات (متر)
۳۱۶	۱۳۵	۱۰
۲۸۰	۱۳۳	۲۰
۲۵۳	۱۳۳	۳۰
۲۳۴	۱۳۶	۴۰
۲۲۴	۱۴۱	۵۰
۲۲۲	۱۴۸	۶۰
۲۲۸	۱۵۸	۷۰
۲۴۳	۱۷۰	۸۰

۱۴۳- در یک پهنه استخراجی به روش اتاق و پایه، ۶ ماشین شاتل با ظرفیت اسمی ۱۰ تن عمل حمل زغال خردشده 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 منتقل می‌کند. اگر سطح مقطع مؤثر برای حمل بار توسط نوار نقاله ۰/۰۹ مترمربع و وزن مخصوص زغال خردشده ۱/۲۵ تن بر مترمکعب باشد، برای پاسخگویی به تولید، سرعت نوار باید چند متر بر ثانیه باشد؟

- (۱) ۰/۵
(۲) ۰/۸
(۳) ۱
(۴) ۱/۲۵

۱۴۴- در عملیات استخراج یک پهنه زغالی به روش اتاق و پایه، از پایه‌های مربعی با عرض ۲۰ متر استفاده شده‌است. در صورتی که عرض گالری‌های مورد استفاده برای شکل‌گیری اتاق‌ها و پایه‌ها ۵ متر باشد، در این مرحله بازبایی ماده معدنی چند درصد خواهد بود؟

- (۱) ۳۶
(۲) ۴۵
(۳) ۵۵
(۴) ۶۴

۱۴۵- روش کارگاه با پایه‌های تصادفی (Post Pillar Stopping) به ترتیب برای مواد معدنی با چه ضخامت و شبی به کار می‌رود و به منظور نگهداری از کدام مورد استفاده می‌شود؟

- (۱) کم - زیاد - مواد پُرکننده
(۲) زیاد - کم - پایه‌های تصادفی
(۳) زیاد - زیاد - ترکیب پایه‌های تصادفی و مواد پُرکننده
(۴) کم - زیاد - ترکیب پایه‌های تصادفی و مواد پُرکننده

۱۴۶- در یک معدن که به روش کندن و پرکردن استخراج می‌شود، ظرفیت هر کارگاه استخراج ۱۰۰ تن در روز، وزن مخصوص ماده معدنی ۲/۵ تن بر مترمکعب، ضریب تورم ۰/۷۵ است. برای پرکردن کارگاه استخراج از شن سرندشده با وزن مخصوص ۲ تن بر مترمکعب استفاده می‌شود و در هر روز ۴۰۰ تن شن مصرف می‌شود. میزان استخراج روزانه از این معدن چند تن است؟

- (۱) ۳۶۰
(۲) ۴۰۰
(۳) ۴۵۰
(۴) ۵۰۰

۱۴۷- در استخراج زغال سنگ، کدام عبارت درست است؟

- (۱) ماشین رنده، برای لایه‌های ضخیم‌تر و ماشین شیرر، برای لایه‌های نازک‌تر مناسب‌تر است.
(۲) با افزایش عمق، روش جبهه‌کار طولانی بر روش اتاق و پایه ترجیح داده می‌شود.
(۳) ماشین رنده، برای زغال سخت و ماشین شیرر، برای زغال نرم مناسب‌تر است.
(۴) نسبت استخراج در روش اتاق و پایه بیش از روش جبهه‌کار طولانی است.

۱۴۸- یک لایه زغالی با ضخامت ۳ متر با استفاده از شیرر لودر دوطبلکه با بازوی متحرک (دوجهته) با عمق برش ۰/۵ متری استخراج می‌شود. اگر ابعاد پهنه استخراجی ۲۰۰۰×۱۵۰ متر و چگالی زغال سنگ ۱/۴ باشد، حداکثر میزان تولید در هر رفت و برگشت در جبهه‌کار چند تن است؟

- (۱) ۳۱۵
(۲) ۴۲۰۰
(۳) ۶۳۰
(۴) ۸۴۰۰

۱۴۹- برای سنگی با چگالی ۲/۶ از ماده منفجره آنفو با چگالی ۱۰/۸ استفاده می‌شود. ارتفاع پله ۱۵ متر و قطر چال ۴۰ میلی‌متر و در یک انفجار ۴ ردیف چال که در هر ردیف ۶ چال وجود دارد (مجموعاً ۲۴ چال) منفجر می‌شود. وزن کل سنگ حاصل از این انفجار چند هزارتن است؟

- (۱) ۴۵
(۲) ۷۴
(۳) ۱۱۷
(۴) ۱۲۵

- ۱۵۰- در حین انفجار ایجاد شکاف‌های شعاعی و پوسته‌شدن، توسط کدام عامل صورت می‌گیرد؟
 (۱) فشار چال (۲) افزایش حرارت (۳) فشار گاز (۴) فشار موج
- ۱۵۱- در بستن چاشنی‌ها به طریقه سری، رعایت کدام نکته ضروری است؟
 (۱) حداقل ۱/۵ آمپر شدت جریان در نظر گرفته شود.
 (۲) حداکثر ۱/۵ آمپر شدت جریان در نظر گرفته شود.
 (۳) در صورتی که احتمال نشت جریان نباشد، بیش از ۵۰ عدد چاشنی به هم وصل شوند.
 (۴) در صورتی که احتمال نشت جریان باشد، حداکثر ۵۰ عدد چاشنی به هم وصل شوند.
- ۱۵۲- در یک قطر معین، سرعت انفجار کدام ماده منفجره بیشتر است؟
 (۱) آنفو (۲) زله‌ای (اسلاری)
 (۳) امولسیون با ۵٪ آلومینیم (۴) امولسیون فاقد آلومینیم
- ۱۵۳- در شرایط یکسان، عمر سر مته حفاری با افزایش قطر
 (۱) تغییر خاصی نمی‌کند (۲) کاهش می‌یابد
 (۳) افزایش می‌یابد (۴) گاهی افزایش و گاهی کاهش می‌یابد
- ۱۵۴- در یک معدن عیار بالای عناصر نادر خاکی به‌ازای مقدار نرخ اسمی ۱۰۰ درصد سالیانه و سوددهی ۴ بار در سال، نرخ مؤثر ۶ ماهه چند درصد است؟
 (۱) ۵۵ (۲) ۵۶/۲۵
 (۳) ۵۷ (۴) ۵۸/۲۵
- ۱۵۵- برای مقایسه اقتصادی تر بودن پروژه استخراج از دو کانسار معدنی پلی‌متال A و B با میزان ذخیره یکسان، عیار یکسان و نسبت استخراج ۷ به ۵ (A به B) از روش‌های ارزش فعلی (NPV) و نرخ بازگشت سرمایه (ROR) استفاده شده‌است. کدام مورد درست است؟
 (۱) جواب به‌دست‌آمده از دو روش یکسان نیست و روش ارزش فعلی سریع‌تر است.
 (۲) جواب به‌دست‌آمده از دو روش یکسان است و روش ارزش فعلی سریع‌تر است.
 (۳) جواب به‌دست‌آمده از دو روش یکسان نیست و روش نرخ بازگشت سرمایه سریع‌تر است.
 (۴) جواب به‌دست‌آمده از دو روش یکسان است و روش نرخ بازگشت سرمایه سریع‌تر است.
- ۱۵۶- افت فشار هریک از شاخه‌ها برحسب پاسکال در شبکه تهویه زیر ارائه شده‌است. اگر فشار بادبزن اصلی که به‌صورت دهشی در چاه ورودی نصب‌شده ۵۰۰ پاسکال باشد، افت فشار حاصل از در تنظیم‌کننده هوا در شاخه ۳۰ پاسکال، کدام است؟ (درهای تنظیم‌کننده مخصوص حفاریات افقی است).
 (۱) ۳۰۸ (۲) ۳۸۰
 (۳) ۸۰۳ (۴) ۸۳۰
- 
- ۱۵۷- برای تهویه یک تونل در حال پیشروی به طول ۱۰۰ متر از لوله‌هایی به قطر ۶۰ سانتی‌متر و یک بادبزن که به حالت دهشی کار می‌کند و فشار کلی آن ۱۵۰ میلی‌متر آب است، استفاده می‌شود. اگر طول تونل و در نتیجه طول لوله‌های تهویه به ۲۰۰ متر افزایش یابد و همان بادبزن کار تهویه را انجام دهد، افت فشار کلی چند میلی‌متر آب خواهد شد؟
 (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰
 (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

۱۵۸- سرعت هوا در تونلی که سطح مقطع آن ۸ مترمربع است، ۱۰ متر در ثانیه و سطح مؤثر مانعی که در مسیر حرکت هوا قرار گرفته، ۳ مترمربع و ضریب آئرو دینامیکی مانع ۰/۵ است. نیروی وارد از طرف هوا بر مانع

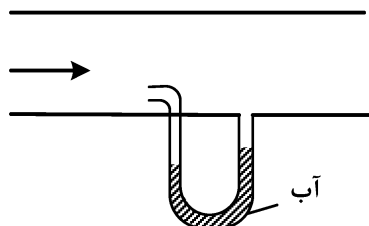
چند نیوتون است؟ (وزن مخصوص هوا $1/2 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ فرض می شود.)

۶۰ (۱) ۷۵ (۲)

۹۰ (۳) ۱۲۰ (۴)

۱۵۹- اختلاف ارتفاع آب در یک لوله پیتو که برای تعیین سرعت در یک لوله نصب شده ۲۴ میلی متر آب است. اگر

جرم مخصوص هوا $1/2 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ باشد، سرعت هوا در لوله چند متر در ثانیه است؟



۱۸ (۱)

۲۰ (۲)

۲۲ (۳)

۲۴ (۴)

۱۶۰- تونلی با سطح مقطع ۸ مترمربع، در هر نوبت آتشباری یک متر پیشروی می کند. خرج ویژه مواد ناربه ۱ کیلوگرم بر مترمکعب و میزان گازهای سمی تولیدی ۴۰ لیتر در هر کیلوگرم ماده منفجره و زمان تهویه ۲۰ دقیقه است. شدت جریان هوای لازم برای تهویه جبهه کار این تونل، چند مترمکعب در دقیقه است؟ (روش مستقیم)

۲۵۰ (۱) ۲۲۰ (۲)

۲۰۰ (۳) ۱۸۰ (۴)

ژئوفیزیک، ژئوشیمی اکتشافی و ارزیابی ذخایر معدنی:

۱۶۱- بهترین راستا برای برداشت داده های ژئوفیزیکی، کدام است؟

(۱) امتداد شرقی - غربی (۲) امتداد شمالی - جنوبی

(۳) موازی امتداد ساختارهای زمین شناسی (۴) عمود بر امتداد ساختارهای زمین شناسی

۱۶۲- کدام روش در مطالعات زمین شناسی ناحیه ای، روش برداشت اولیه است؟

(۱) گرانی سنجی (۲) رادار نفوذی به زمین (GPR)

(۳) مقاومت ویژه الکتریکی (۴) الکترومغناطیس فرکانس بسیار پایین (VLF)

۱۶۳- شکل زیر، مقطع لرزه ای حاصل از برداشت لرزه نگاری انعکاسی را نشان می دهد. حفاری که در نقطه A انجام

شده است در عمق ۱۵۰۰ متری به لایه مورد نظر برخورد کرده است. اگر سرعت متوسط انتشار موج لرزه

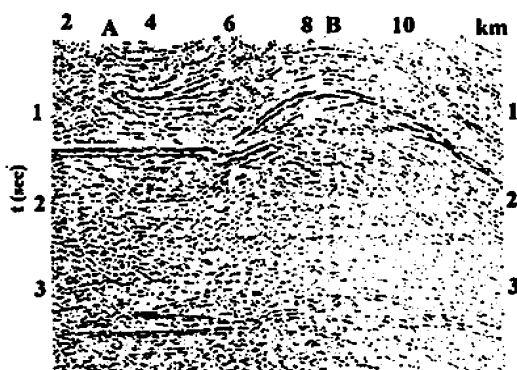
۲۰۰۰ متر بر ثانیه باشد، عمق لایه مورد نظر در نقطه B چند متر است؟

۳۵۰ (۱)

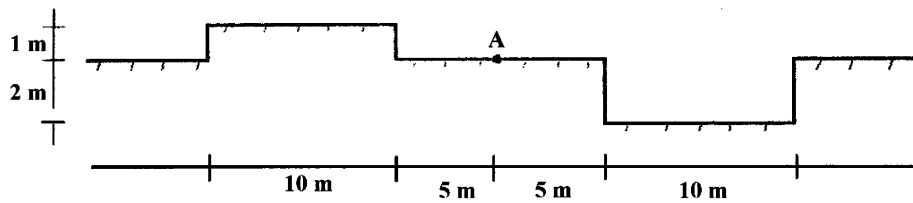
۷۵۰ (۲)

۱۵۰۰ (۳)

۳۰۰۰ (۴)



۱۶۴- شکل زیر، ایستگاه اندازه‌گیری گرانی‌سنجی A بر روی سطح زمین و توپوگرافی اطراف آن را نشان می‌دهد. اگر مقدار تصحیح توپوگرافی برای تپه برابر 0.01 میلی‌گال و برای دره 0.02 میلی‌گال باشد، مقدار تصحیح توپوگرافی کل در ایستگاه A چند میلی‌گال است؟



- (۱) 0.03
- (۲) 0.01
- (۳) 0.01
- (۴) 0.03

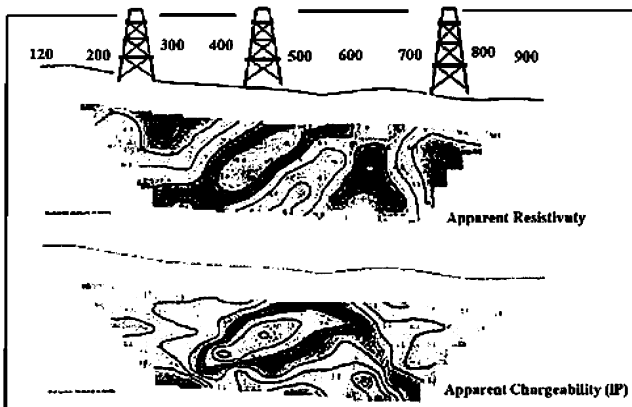
۱۶۵- خودپذیری مغناطیسی، کدام کانه بیشتر است؟

- (۱) پیریت
- (۲) گوتیت
- (۳) ایلمنیت
- (۴) هماتیت

۱۶۶- پاسخ SP در اکتشاف کدام منابع، با فرض واقع شدن در عمق کم، قوی‌تر است؟

- (۱) رسی
- (۲) ژئوترمال
- (۳) فلزی از نوع اکسیدی
- (۴) فلزی از نوع سولفید توده‌ای

۱۶۷- برداشت قطبش القایی (IP) و مقاومت‌سنجی (RS) زیر، در یک منطقه با احتمال کانی‌سازی فلزی پورفیری انجام شده، مناسب‌ترین نقطه حفاری در چه فاصله‌ای از طول پروفیل است؟ (رنگ تیره بیانگر مقادیر بالاتر است.)



- (۱) بین ۲۰۰ و ۳۰۰
- (۲) بین ۴۰۰ و ۵۰۰
- (۳) بین ۷۰۰ و ۸۰۰
- (۴) حفاری در این منطقه بی‌ارزش است.

۱۶۸- کدام مورد از تصحیحات لازم برای داده‌های رادیومتری است؟

- (۱) تصحیح دما
- (۲) تصحیح زمان
- (۳) تصحیح پستی‌وبلندی
- (۴) تصحیح عرض جغرافیایی

۱۶۹- در صورتی که توده رسانا زیر یک لایه ضخیم خیلی مقاوم الکتریکی قرار گرفته باشد، برای اکتشاف آن.....

- (۱) روش‌های الکترومغناطیسی مناسب هستند
- (۲) روش‌های ژئوالکتریکی مناسب هستند
- (۳) روش‌های ژئوالکتریکی و الکترومغناطیسی مناسب نیستند
- (۴) روش‌های ژئوالکتریکی و الکترومغناطیسی مناسب هستند

۱۷۰- در یک کانسار ماسیوسولفید نوع کروکو، کدام مورد از دیدگاه آنومالی‌های ژئوشیمیایی، درست است؟

- (۱) آنومالی جیوه، فلوئور و لیتیوم در بالا و اطراف کانی‌سازی وجود دارد.
- (۲) کانی‌سازی باریت در بخش‌های پایینی این تیپ کانسارها وجود دارد.
- (۳) در نزدیکی زون کانی‌سازی آنومالی‌های سرب - باریم - نقره - مس دیده می‌شود.
- (۴) افزایش پتاسیم و کاهش مس و سدیم در سنگ‌های کمر بالای زون کانی‌سازی دیده می‌شود.

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

- (۱) سرب - روی و مس
(۲) زغال سنگ و مس
(۳) مس - سرب و روی
(۴) سرب - روی و زغال سنگ

۱۷۲- برای آنالیز لیتیوم، TiO_2 و عناصر گروه پلاتین، به ترتیب کدام روش به کار می‌رود؟

- (۱) جذب اتمی، XRD و ICP-MS
(۲) طیف‌سنجی شعله‌ای، XRF و ICP-MS
(۳) طیف‌سنجی شعله‌ای، XRD و ICP-MS
(۴) طیف‌سنجی شعله‌ای و ICP-OES

۱۷۳- عوامل داخلی مؤثر در مهاجرت هیپوژن عنصر کرم در کانسارهای تپ بوشولد، کدام است؟

- (۱) گرانشی (۲) گرمایی (۳) شیمیایی (۴) رادیواکتیو

۱۷۴- جهت اکتشاف مقدماتی در محدوده یک ورقه ۱:۲۵۰۰۰۰، کدام محیط نمونه برداری پیشنهاد می‌شود؟

- (۱) آب (۲) خاک برجا
(۳) رسوبات آبرفتی (۴) برگ و ساقه گیاهان

۱۷۵- برای اجرای یک طرح اکتشافی، ترتیب نمونه برداری درست، کدام است؟

- (۱) خاک برجا - سنگ - گیاه
(۲) رسوبات آبراهه‌ای - سنگ - خاک برجا
(۳) خاک برجا - سنگ غیرهوازده - آب زیرزمینی
(۴) رسوبات آبراهه‌ای - خاک برجا - سنگ دگرسان

۱۷۶- کدام یک از موارد ژئوشیمیایی، برای شناسایی کانسارهای پنهان حیوه مفیدتر است؟

- (۱) هاله‌های گازی (۲) هاله‌های گیاهی
(۳) رسوبات آبراهه‌ای (۴) محیط‌های سنگی

۱۷۷- انتشار عناصر در محیط‌های ژئوشیمیایی بیشتر به کدام عامل بستگی دارد؟

- (۱) دما (۲) فشار (۳) زمان (۴) انحلال پذیری

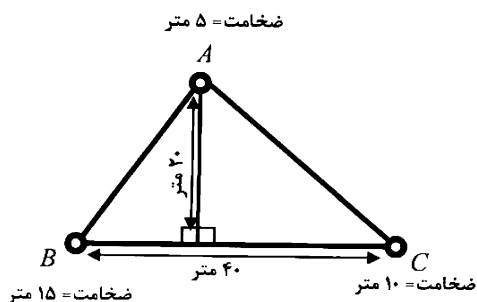
۱۷۸- جهت تشکیل کانسارهای غنی شده سولفیدی، کدام عامل بر انتشار ژئوشیمیایی تأثیر بیشتری دارد؟

- (۱) عمق منطقه غنی شده (۲) گسترش هاله دگرسانی
(۳) شدت هوازگی و انحلال سولفیدها (۴) عیار اولیه عناصر در محلول‌های گرمایی

۱۷۹- مطابق شکل، در یک کانسار آهن گمانه‌های A، B و C حفر و ضخامت کانه در هر گمانه در شکل درج شده است.

اگر وزن مخصوص کان سنگ ۳ تن بر مترمکعب باشد، ذخیره ماده معدنی چند هزار تن است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵



۱۸۰- برای اکتشاف یک لایه زغال سنگ با مشخصات $E-W < 30S$ ، یک تونل عمود بر لایه به طول ۳۰۰ متر

حفر شده است. بعد از برخورد به لایه، از هر طرف، تونل‌های دنبال لایه به طول هر کدام ۲۰۰ متر حفر شده و در انتهای آن‌ها دو دویل در امتداد خط بزرگ‌ترین شیب لایه تا رخنمون لایه حفر شده‌اند. با فرض افقی بودن سطح زمین در امتداد رخنمون، اگر ارتفاع دهانه تونل و رخنمون لایه به ترتیب ۱۲۰۰ و ۱۳۰۰ متر، ضخامت

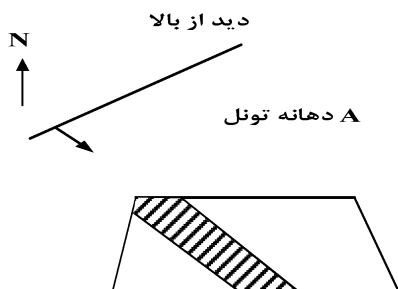
لایه ۵ متر و وزن مخصوص آن ۱/۵ تن بر مترمکعب باشد، ذخیره قطعی این محدوده چند هزار تن است؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۶۰۰

۱۸۱- در روش تخمین عکس توان فاصله، با افزایش توان فاصله، تعداد نمونه‌های مؤثر در تخمین و وزن نمونه‌های دورتر به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

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

۱۸۲- لایه‌ای با مشخصات $N30^{\circ}E < 60^{\circ}SE$ در زمین مسطح رخنمون دارد. از نقطه A، تونل موربی با آزیموت 270° درجه و شیب 30° درجه حفر شده و پس از برخورد تونل به لایه از طرفین تونل‌های دنباله‌رو (دنبال لایه) حفر شده‌است. تصویر زیر مربوط به کدام قسمت است؟



- (۱) جبهه کار تونل اصلی
(۲) تصویر سقف تونل اصلی
(۳) جبهه کار دنباله‌رو شمال شرقی
(۴) جبهه کار دنباله‌رو جنوب غربی

۱۸۳- براساس مطالعات اولیه اکتشافی یک کانسار مس، مدل توزیع داده‌ها نرمال، میانگین 0.9% درصد و انحراف استاندارد 0.45% درصد به دست آمده است. تعداد گمانه‌های لازم برای آنکه خطای محاسبه عیار با سطح اعتماد 95% درصد از 10% درصد تجاوز نکند، چند حلقه است؟

- (۱) ۱۲۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۸۰
(۴) ۶۰

۱۸۴- در یک کانسار مطالعات اکتشافی در حد اکتشاف عمومی، مطالعات امکان‌سنجی در حد پیش‌امکان‌سنجی و مطالعات اقتصادی، کانسار را بالقوه اقتصادی معرفی کرده‌است. کد این ذخیره در رده‌بندی سازمان ملل، کدام است؟

- (۱) ۳۲۲
(۲) ۳۲۱
(۳) ۲۳۳
(۴) ۱۲۳

۱۸۵- ضخامت ماده معدنی در دو گمانه A و B به ترتیب 20 و 30 متر است. ضخامت ماده معدنی در نقطه C طبق قانون تغییرات تدریجی چند متر پیش‌بینی می‌شود؟

- (۱) $24/13$
(۲) $25/12$
(۳) $26/67$
(۴) $27/19$

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

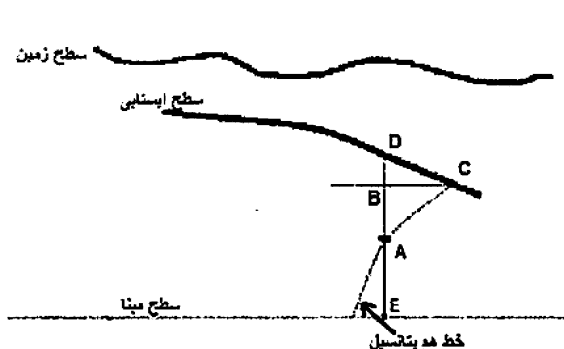
۱۸۶- در یک کانسار ماسیوسولفید نوع کروکو، کدام مورد از دیدگاه آنومالی‌های ژئوشیمیایی، درست است؟

- (۱) آنومالی جیوه، فلوتور و لیتیم در بالا و اطراف کانی‌سازی وجود دارد.
(۲) کانی‌سازی باریت در بخش‌های پایینی این تیپ کانسارها وجود دارد.
(۳) در نزدیکی زون کانی‌سازی آنومالی‌های سرب - باریم - نقره - مس دیده می‌شود.
(۴) افزایش پتاسیم و کاهش مس و سدیم در سنگ‌های کمر بالای زون کانی‌سازی دیده می‌شود.

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

- (۱) سرب - روی و مس
(۲) زغال سنگ و مس
(۳) مس - سرب و روی
(۴) سرب - روی و زغال سنگ

- ۱۸۸- برای آنالیز لیتیوم، TiO_2 و عناصر گروه پلاتین، به ترتیب، کدام روش به کار می‌رود؟
 (۱) جذب اتمی، ICP-MS و XRD (۲) طیف‌سنجی شعله‌ای، XRF و ICP-MS
 (۳) طیف‌سنجی شعله‌ای، ICP-MS و XRD (۴) طیف‌سنجی شعله‌ای و ICP-OES
- ۱۸۹- عوامل داخلی مؤثر در مهاجرت هیپوژن عنصر کرم در کانسارهای تیپ بوشولد، کدام است؟
 (۱) گرانشی (۲) گرمایی (۳) شیمیایی (۴) رادیواکتیو
- ۱۹۰- جهت اکتشاف مقدماتی در محدوده یک ورقه ۱:۲۵۰۰۰۰، کدام محیط نمونه‌برداری پیشنهاد می‌شود؟
 (۱) آب (۲) خاک برجا (۳) رسوبات آبرفتی (۴) برگ و ساقه گیاهان
- ۱۹۱- برای اجرای یک طرح اکتشافی، ترتیب نمونه‌برداری درست کدام است؟
 (۱) خاک برجا - سنگ - گیاه (۲) رسوبات آبراهه‌ای - سنگ - خاک برجا
 (۳) خاک برجا - سنگ غیرهوازده - آب زیرزمینی (۴) رسوبات آبراهه‌ای - خاک برجا - سنگ دگرسان
- ۱۹۲- کدام یک از موارد ژئوشیمیایی، برای شناسایی کانسارهای پنهان جیوه مفیدتر است؟
 (۱) هاله‌های گازی (۲) هاله‌های گیاهی
 (۳) رسوبات آبراهه‌ای (۴) محیط‌های سنگی
- ۱۹۳- انتشار عناصر در محیط‌های ژئوشیمیایی بیشتر به کدام عامل بستگی دارد؟
 (۱) دما (۲) فشار (۳) زمان (۴) انحلال‌پذیری
- ۱۹۴- جهت تشکیل کانسارهای غنی‌شده سولفیدی، کدام عامل بر انتشار ژئوشیمیایی تأثیر بیشتری دارد؟
 (۱) عمق منطقه غنی‌شده (۲) گسترش هاله دگرسانی
 (۳) شدت هوازده‌گی و انحلال سولفیدها (۴) عیار اولیه عناصر در محلول‌های گرمایی
- ۱۹۵- آبدهی مخصوص آبخوان چه ارتباطی با نرخ آبکشی از چاه دارد؟
 (۱) با افزایش نرخ آبکشی از چاه، آبدهی مخصوص آبخوان کاهش می‌یابد.
 (۲) با افزایش نرخ آبکشی از چاه، آبدهی مخصوص آبخوان افزایش می‌یابد.
 (۳) اساساً آبدهی مخصوص آبخوان ربطی به نرخ آبکشی از چاه ندارد.
 (۴) آبدهی مخصوص آبخوان با نرخ آبکشی از چاه رابطه‌نمایی دارد.
- ۱۹۶- در شکل زیر، نقطه A بر روی یک خط هم‌پتانسیل، در یک آبخوان آزاد، واقع است. هد این نقطه کدام است؟



- (۱) AB
 (۲) AD
 (۳) ED
 (۴) BE

- ۱۹۷- در کدام خاک، می‌توان انتظار نفوذپذیری بالاتری در یک آبخوان داشت؟
 (۱) خاک رسی (۲) خاک ماسه‌ای
 (۳) خاک با دانه‌بندی گسترده (۴) خاک سیلتی با دانه‌بندی یکنواخت

۱۹۸- در آبخوان آزادی با مساحت ۵ کیلومترمربع، اگر حداکثر خیز سطح آب در مدت زمان تغذیه ۵ متر باشد، با فرض اینکه تخلخل و نگهداشت ویژه در این آبخوان ۳۰ و ۱۰ درصد باشد، ذخیره دینامیک آب اضافه شده به آبخوان چند مترمکعب است؟

$$(۱) ۲,۵ \times ۱۰^۶ \quad (۲) ۵ \times ۱۰^۶$$

$$(۳) ۵,۵ \times ۱۰^۶ \quad (۴) ۷,۵ \times ۱۰^۶$$

۱۹۹- پمپاژی رویه از آب‌های زیرزمینی چه تبعاتی به همراه دارد؟

(۱) نشست زمین (۲) کاهش کیفیت آب زیرزمینی

(۳) ایجاد مخروط افت وسیع و خشک شدن چاه (۴) همه موارد

۲۰۰- در یک نمونه آب زیرزمینی، هدایت الکتریکی آب (EC)، ۱۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر اندازه‌گیری شده است. کل جامدات محلول (TDS) تقریبی نمونه آب، چند میلی‌گرم بر لیتر است؟

$$(۱) ۶۴۰ \quad (۲) ۹۵۲$$

$$(۳) ۱۰۰۰ \quad (۴) ۱۵۶۲,۵$$

۲۰۱- کدام مورد، درباره یک آبخوان آهکی درست است؟

(۱) تخلخل ثانویه در سنگ‌های آهکی از تخلخل اولیه مهم‌تر است.

(۲) تخلخل اولیه در سنگ‌های آهکی از تخلخل ثانویه مهم‌تر است.

(۳) تخلخل ثانویه در سنگ‌های آهکی جزو تخلخل مؤثر محسوب نمی‌شود.

(۴) حفرات کارستیک در سنگ‌های آهکی بخشی از تخلخل اولیه سنگ است.

۲۰۲- کدام مورد، درباره یک آبخوان شکسته درست‌تر است؟

(۱) تخلخل، پارامتر اصلی مؤثر در جریان آب زیرزمینی است.

(۲) تراوایی، مهم‌ترین عامل کنترل‌کننده جریان آب زیرزمینی است.

(۳) ضریب ذخیره، پارامتر اصلی کنترل‌کننده جریان آب زیرزمینی است.

(۴) نگهداشت ویژه، پارامتر اصلی کنترل‌کننده جریان آب زیرزمینی است.

۲۰۳- مناسب‌ترین محدوده ابعادی بار اولیه (خوراک) بر حسب میلی‌متر برای جدایش به روش واسطه سنگین، کدام است؟

$$(۱) کوچک‌تر از ۰,۱۵ \quad (۲) ۰,۱۵ تا ۰,۵$$

$$(۳) ۰,۵ تا ۵ \quad (۴) درشت‌تر از ۱۵$$

۲۰۴- کدام عامل موجب افزایش حد جدایش در هیدروسیکلون می‌شود؟

(۱) افزایش دبی خوراک (۲) افزایش درصد جامد خوراک

(۳) افزایش فشار هیدروسیکلون (۴) کاهش قطر هیدروسیکلون

۲۰۵- از روش ثقلی به ترتیب برای جداکردن کدام ماده با ارزش و کدام گانگ استفاده می‌شود؟

(دانسیتته کانی با ارزش و گانگ داده شده است.)

$$(۱) زغال \left(\frac{۱,۳}{\text{cm}^۳}\right) \text{ و شیل } \left(\frac{۲,۴}{\text{cm}^۳}\right) \quad (۲) مگنتیت \left(\frac{۵,۵}{\text{cm}^۳}\right) \text{ و رس } \left(\frac{۲,۶}{\text{cm}^۳}\right)$$

$$(۳) کرومیت \left(\frac{۴,۶}{\text{cm}^۳}\right) \text{ و سیلیس } \left(\frac{۲,۶}{\text{cm}^۳}\right) \quad (۴) گالن \left(\frac{۷,۵}{\text{cm}^۳}\right) \text{ و دولومیت } \left(\frac{۲,۹}{\text{cm}^۳}\right)$$

۲۰۶- در یک مدار جدایش مغناطیسی، برای افزایش بازیابی و عیار از کدام دستگاه‌ها استفاده می‌شود؟

(۱) اولیه و ثانویه هر دو هم‌جهت (۲) اولیه و ثانویه هر دو غیرهم‌جهت

(۳) اولیه هم‌جهت، ثانویه غیرهم‌جهت (۴) اولیه غیرهم‌جهت، ثانویه هم‌جهت

۲۰۷- اگر در اثر سایش آسترهای آسیا، قطر مفید آن ۱/۰ درصد بیشتر شود، توان مصرفی آن چه تغییری می‌کند؟

(۱) ۲۵/۰ درصد بیشتر می‌شود. (۲) ۲۵/۰ درصد کمتر می‌شود.

(۳) ۲/۵ درصد بیشتر می‌شود. (۴) ۲/۵ درصد کمتر می‌شود.

۲۰۸- فاصله از سطح بار داخل آسیا تا سقف ۲ متر و قطر آن ۵ متر است. درصد پرشدگی آسیا چقدر است؟

(۱) ۵۲ (۲) ۶۳

(۳) ۷۱ (۴) ۸۶

۲۰۹- اگر عیار ورودی مس به یک واحد کانه‌آرایی ۲۰ برابر عیار مس موجود در باطله و عیار کنسانتره ۲۲ برابر

عیار خوراک باشد، بازیابی کارخانه چند درصد است؟

(۱) ۸۲/۴ (۲) ۸۸/۷

(۳) ۹۵/۲ (۴) ۹۸/۷

۲۱۰- ۸۰ درصد کانی‌های مس‌دار در خوراک یک کارخانه فرآوری از کالکوپیریت (CuFeS_2) و مابقی از کالکوسیت

(Cu_2S) تشکیل شده است. حداکثر عیار قابل دسترس کنسانتره این کارخانه چقدر است؟

($\text{Cu} = ۶۴$ $\text{Fe} = ۵۶$ و $\text{S} = ۳۲$)

(۱) ۵۶/۲ (۲) ۳۴/۷۸

(۳) ۸۰ (۴) ۴۳/۸