

کد کنترل

320A



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

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

صبح جمعه

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته – سال ۱۴۰۵
مهندسی معدن (کد ۱۲۶۸)

مدت زمان پاسخ گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۰۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال ها

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

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

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- Remember that Instagram is not a good of medical and health-related information.
1) discovery 2) source 3) cause 4) agreement
- 2- Management says that the person who built the building is for the current problems.
1) leading 2) different 3) surprising 4) responsible
- 3- The psychologist told him to on the part of the problem that troubled him.
1) focus 2) solve 3) blame 4) base
- 4- Some of his scenarios are too extreme, but they have the of acknowledging the darkness that lies in all human hearts.
1) dissipation 2) omission 3) advantage 4) flaw
- 5- You can easily some students to a category, and some students belong to several, and some just sit in the back and all you know is their names.
1) assign 2) abdicate 3) rejoice 4) falter
- 6- What aggravated his offense was the attitude he exhibited before the jury in the courtroom.
1) ingenious 2) defiant 3) versatile 4) reverent
- 7- In a video statement, Mr. Comey declared his innocence and welcomed an opportunity to himself in a trial.
1) obviate 2) vindicate 3) repudiate 4) retaliate

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Modern psychologists have many interests,(8) upon different theories and approaches depending on what they are studying. There has been tremendous growth in the topics studied by psychologists(9) developments in computers and data analysis. The American Psychological Association currently has 45 divisions,(10) representing areas of special interest to psychologists.

- 8- 1) drawing 2) that draw 3) draw 4) who draws
- 9- 1) that part is due to 2) of which part due to
3) whose due part into 4) due in part to
- 10- 1) which 2) they 3) each 4) them

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 disciplines of surveying and mining both date back to ancient times. The ancient Greeks not only developed the science of geometry, but they also developed the first surveying tool: the dioptr, an astronomical and surveying instrument dating from the third century BCE. The dioptr can be regarded as the ancient predecessor of the theodolite. The first land surveys can be traced back even further in time, to approximately 3,000 years ago when Egyptian surveyors divided up the fertile land around the mighty River Nile.

The Romans were renowned for their innovations in mining engineering. The copper mines in Rio Tinto in Spain—the best-known ancient mining complex in the world—are a striking example of this. While surface mining was the most common approach, the Romans also used more advanced methods and techniques. Tunnels were dug in order to extract valuable minerals such as gold and silver; this required great planning and advanced knowledge of surveying, mathematics and geometry. However, it was not until the 18th century, when the industrial revolution in the UK was well underway, that the role of the mining surveyor became a widespread and recognized profession.

- 11- The underlined word “they” in paragraph 1 refers to
 1) ancient times 2) disciplines 3) ancient Greeks 4) surveyors
- 12- The underlined word “common” in paragraph 2 is closest in meaning to
 1) cheap 2) difficult 3) innovative 4) usual
- 13- According to paragraph 1,
 1) mining is a young discipline with a short history
 2) surveying had practical applications in ancient Egypt
 3) the theodolite has a longer history than the dioptr
 4) the application of dioptr was limited to land mining
- 14- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT
 1) exploitation 2) science 3) copper 4) revolution
- 15- According to the passage, which of the following is true?
 1) The first land surveys took place much later than the invention of dioptr by the Greeks.
 2) The profession of mine surveying was widespread and recognized in ancient Rome.
 3) The Romans, who were skillful miners, only used the surface mining approach.
 4) As a result of an 18th-century development, mine surveying rose in significance.

PASSAGE 2:

Open-pit mining, also known as open cast mining, means a process of digging out rock or minerals from the earth by their elimination from an open pit or borrow. The word is used to distinguish this type of mining from extractive methods that need tunneling into the earth. Open-pit mines are used when deposits of commercially helpful

minerals or rock are found close to the surface; that is, where the overburden (layer material covering the valuable deposit) is comparatively thin or the material of interest is structurally inappropriate for tunneling. For minerals that happen deep underneath the surface—where the over strain is solid or the mineral happens as veins in hard rock—underground mining methods take out the precious material.

People in few of the English-speaking countries are likely to know the difference between an open-pit mine and other kinds of open-cast mines, like quarries, borrows, placers, and strip mines. Open-pit mines are characteristically engorged until either the mineral resource is exhausted, or a mounting ratio of overburden to ore makes more mining uneconomic. When this occurs, the mines are at times converted to landfills for disposal of solid wastes. Nevertheless, some form of water control is normally required to keep the mine pit from becoming a lake.

- 16- The underlined word “exhausted” in paragraph 2 is closest in meaning to
 1) identified 2) assessed 3) finished 4) located
- 17- According to paragraph 1, when are open-pit mines preferred?
 1) When tunneling equipment is either expensive or inaccessible
 2) When it is not suitable to tunnel for the material of interest
 3) When the layer covering the material of interest is too thick
 4) When there are some considerations such as time limits
- 18- According to paragraph 2, what is a potential danger happening in mine pits requiring some form of control?
 1) The presence of excessive water in the mine
 2) The mining activity becoming uneconomic as a result of excavation
 3) The mines’ environmental impacts affecting local community
 4) The lack of the necessary manpower to work in mines
- 19- Which of the following techniques is used in the passage?
 1) Appeal to authority 2) Statistics
 3) Direct quotation 4) Definition
- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
 I. What is the most commonly-found mineral ore?
 II. Can exhausted mines still serve a function?
 III. What is the name of the country that first used open-pit mining?
 1) I and II 2) I and III 3) Only II 4) Only III

PASSAGE 3:

[1] Mining can have bad effects on surrounding surface and ground water if protective measures are not taken. Large amounts of water produced from mine drainage, mine cooling, aqueous extraction and other mining processes increase the potential for ground and surface water contamination. The result can be unnaturally high concentrations of some chemicals (arsenic, sulfuric acid and mercury) and heavy metals (lead and cadmium). Runoff of soil or rock debris, even non-toxic, devastates the surrounding vegetation.

In well-regulated mines, hydrologists and geologists take careful measurements of water and soil to exclude any type of water contamination that could be caused by the mine’s operations. The reducing or eliminating of environmental degradation is best done

through the use of such non-toxic extraction processes as bioleaching. [2] If the project site becomes nonetheless polluted, mitigation techniques such as acid mine drainage need to be performed. The five principal technologies used to monitor and control water flow at mine sites are diversion systems, containment ponds, ground water pumping systems, subsurface drainage systems and subsurface barriers. [3]

Erosion of exposed hillsides, mine dumps, tailings dams and resultant siltation of drainages, creeks and rivers can also significantly impact the surrounding areas. In areas of wilderness, mining may cause destruction and disturbance of ecosystems and habitats, and in areas of farming, it may disturb or destroy productive grazing and croplands. [4] In urbanized environments, mining may produce noise pollution, dust pollution and visual pollution. Besides creating environmental damage, the contamination resulting from leakage of chemicals also affects the health of the local population. Mining companies in some countries are required to follow environmental and rehabilitation codes, ensuring the area mined is returned closely to its original state.

- 21- According to paragraph 1,
- 1) water is present in some of the different aspects of mining
 - 2) non-toxic rock debris poses no threats to the areas surrounding mines
 - 3) the water used in mining has next to no impact on surround resources
 - 4) mercury mines are essentially as dangerous as non-toxic rocks
- 22- Which of the following is NOT mentioned with reference to mines in paragraph 2?
- 1) A technology employed to manage water flow
 - 2) A responsibility of environmental activists
 - 3) A method used to reduce contamination
 - 4) A responsibility or function of geologists
- 23- What does the passage mainly discuss?
- 1) The dangers facing miners in mine excavations
 - 2) A comparison between bioleaching and acid mine drainage
 - 3) Various geographical features surrounding mining sites
 - 4) The environmental impacts of mining activities
- 24- According to the passage, which of the following is true?
- 1) Regulations in some countries do not allow companies to abandon mines after excavation without restoring the mining area to something like its previous state.
 - 2) The negative impacts of mining activities include different types of pollutions such as noise pollution and dust pollution particularly in deserts and wastelands.
 - 3) Bioleaching is a mining process used in order to check or diminish the detrimental effects of mining, which of course is itself a toxic preventive measure.
 - 4) Despite the many classifications made and the various differences mentioned, mining has the same positive and negative impacts in both urban and rural areas.
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] or [4], can the following sentence best be inserted in the passage?
- In the case of acid mine drainage, contaminated water is generally pumped to treatment facilities that neutralize the contaminants.**
- 1) [1]
 - 2) [2]
 - 3) [3]
 - 4) [4]

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

۲۶- فرض کنید $z = \frac{2}{1+i} + \frac{3}{1+i\sqrt{2}} + \dots + \frac{7}{1+i\sqrt{6}}$. مقدار $\operatorname{Re}(z)$ کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۲۷- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{x+3}-\alpha x}{x-1} & x < 1 \\ \frac{9}{4}x + \beta & x \geq 1 \end{cases}$ در نقطه $x = 1$ پیوسته باشد، آنگاه مقدار $\alpha + \beta$ کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) $\frac{5}{4}$
- (۳) $-\frac{5}{4}$
- (۴) -۲

۲۸- معادله خط مماس بر منحنی با ضابطه $\begin{cases} x(t) = e^t \cos t \\ y(t) = e^t \sin t \end{cases}$ در لحظه $t = \frac{\pi}{2}$ ، محور x را در کدام نقطه قطع می کند؟

- (۱) $e^{\frac{\pi}{2}}$
- (۲) $e^{-\frac{\pi}{2}}$
- (۳) $-e^{-\frac{\pi}{2}}$
- (۴) $-e^{\frac{\pi}{2}}$

۲۹- حاصل $\int \sinh^2 x \cosh^2 x dx$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{32} \cosh(4x) - \frac{x}{4} + c$
- (۲) $\frac{1}{32} \sinh(4x) - \frac{x}{8} + c$
- (۳) $\frac{1}{16} \cosh(4x) - \frac{x}{4} + c$
- (۴) $\frac{1}{16} \sinh(4x) - \frac{x}{8} + c$

۳۰- به ازای کدام مقادیر α ، سری $\sum_{n=1}^{\infty} (\tan^{-1}(\sin(n\alpha)))^n$ همگرا است؟

(۱) فقط برای $|\alpha| < 1$

(۲) فقط برای $|\alpha| > 1$

(۳) فقط برای $|\alpha| = 1$

(۴) به ازای هر عدد حقیقی α

۳۱- اگر فاصله صفحات $2x - y - 3z + 4 = 0$ و $2x - y - 3z = \alpha$ برابر $\sqrt{14}$ باشد، آنگاه مقدار $\alpha > 0$ کدام است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۹

(۳) ۸

(۴) ۷

۳۲- مقدار $\int_0^1 \int_{x^2}^1 8x \cos(y^4) dy dx$ کدام است؟

(۱) $\cos 1$

(۲) $\sin 1$

(۳) $\cos 4$

(۴) $\sin 4$

۳۳- صفحه مماس بر رویه $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2} - 1$ در نقطه $(2, 1, 2)$ با کدام یک از صفحه‌های زیر موازی است؟

(۱) $2x - y = 1 - 2z$

(۲) $2x + y = 1 - 2z$

(۳) $2x + y = 1 + 2z$

(۴) $2x - y = 1 + 2z$

۳۴- اگر C منحنی دایره‌ای شکل $x^2 + y^2 = 6x$ باشد، آنگاه مقدار $\int_C \sqrt{x^2 + y^2} ds$ کدام است؟ (s متغیر طول قوس است).

(۱) ۷۲

(۲) ۳۶

(۳) ۲۴

(۴) ۱۸

۳۵- شار گذرای میدان $\vec{F}(x, y, z) = (x + yz)\hat{i} + (2y + xz)\hat{j} + (3z + xy)\hat{k}$ از سطح کره واحد $x^2 + y^2 + z^2 = 1$

کدام است؟

(۱) 2π

(۲) 4π

(۳) 8π

(۴) 16π

۳۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y' = \frac{2y^3 + x^3}{xy^2}$ ، در کدام تساوی صدق می‌کند؟

$$(1) \quad y^2 = x^6 - cx^2$$

$$(2) \quad y^2 = cx^6 - x^2$$

$$(3) \quad y^3 = x^6 - cx^2$$

$$(4) \quad y^3 = cx^6 - x^2$$

۳۷- فرض کنید $y = (x+1)^2 \sin(\ln(x+1))$ یک جواب معادله دیفرانسیل $(x+1)^2 y'' + m(x+1)y' + ny = 0$ باشد. زوج مرتب (m, n) کدام است؟

$$(1) \quad (3, 5)$$

$$(2) \quad (-3, 5)$$

$$(3) \quad (3, -5)$$

$$(4) \quad (-3, -5)$$

۳۸- اگر α و β اعداد حقیقی نامنفی و n عدد صحیح و نامنفی باشند، آنگاه حاصل عبارت $A = \alpha(\alpha + \beta)(\alpha + 2\beta) \cdots (\alpha + n\beta)$ بر حسب تابع گاما، کدام است؟

$$(1) \quad \beta^{n+1} \frac{\Gamma(\frac{\alpha}{\beta} + n + 1)}{\Gamma(\frac{\alpha}{\beta})}$$

$$(2) \quad \beta^{n+1} \frac{\Gamma(\frac{\alpha}{\beta} + n + 1)}{\Gamma(\frac{\alpha}{\beta} - 1)}$$

$$(3) \quad \beta^n \frac{\Gamma(\frac{\alpha}{\beta} + n)}{\Gamma(\frac{\alpha}{\beta})}$$

$$(4) \quad \beta^n \frac{\Gamma(\frac{\alpha}{\beta} + n)}{\Gamma(\frac{\alpha}{\beta} - 1)}$$

۳۹- کدام مورد درخصوص نوع نقاط $x = 0$ و $x = 2$ برای معادله دیفرانسیل

$$(\frac{x^2}{x-2}) y'' + (e^x - 1) y' + (\frac{1 - \cos x}{x^2}) y = 0$$
 درست است؟

(۱) $x = 0$ تکین منظم و $x = 2$ تکین نامنظم است.

(۲) $x = 2$ تکین منظم و $x = 0$ تکین نامنظم است.

(۳) هر دو نقطه تکین نامنظم هستند.

(۴) هر دو نقطه تکین منظم هستند.

۴۰- اگر $F(s) = L\{f(t)\}$ نمایش تبدیل لاپلاس $f(t)$ باشد، آنگاه $L^{-1}\left\{\frac{F'(s)}{s}\right\}$ کدام است؟

$$\int_0^t \frac{f(u)}{u} du \quad (۱)$$

$$\int_0^t u f(u) du \quad (۲)$$

$$\int_t^\infty u f(u) du \quad (۳)$$

$$\int_t^\infty \frac{f(u)}{u} du \quad (۴)$$

۴۱- اگر $f(x) = \int_0^\infty \frac{1}{1+w^2} \cos(wx) dw$ ، آنگاه مقدار $\int_0^\infty f(x) \cos^3 x dx$ کدام است؟

$$\frac{\pi}{10} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{7\pi}{10} \quad (۳)$$

$$\frac{7\pi}{5} \quad (۴)$$

۴۲- اگر $u(x, y)$ جواب معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی $\begin{cases} (\cot x) \frac{\partial u}{\partial y} + u = y \\ u(x, 0) = \sin x \tan x \end{cases}$ باشد، آنگاه مقدار $u(\frac{\pi}{4}, 1)$ کدام است؟

$$(1 + \frac{1}{\sqrt{2}})e^{-1} \quad (۱)$$

$$2e^{-1} \quad (۲)$$

$$(1 + \frac{1}{\sqrt{2}})e^{-2} \quad (۳)$$

$$2e^{-2} \quad (۴)$$

۴۳- با استفاده از روش جداسازی متغیرها، $u(x, t) = X(x)T(t)$ ، در مسئله زیر، $T(t)$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = u, t > 0, 0 < x < 1 \\ u(0, t) = u(1, t) = 0 \\ u(x, 0) = 0, 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$\sin(t(k^2\pi^2 - 1)) \quad (۱)$$

$$\sin(t\sqrt{(k\pi)^2 - 1}) \quad (۲)$$

$$\sin(k\pi t) \quad (۳)$$

$$\sin(\sqrt{k\pi t}) \quad (۴)$$

۴۴- اگر $u(x, y) = e^{ax} \cosh(by)$ یک تابع همساز بر $\mathbb{R}^2$ باشد، آنگاه مقدار $a^2 - 2b^2$ کدام است؟

(۱) -۱

(۲) ۱

(۳) صفر

(۴) $2ab + 1$

۴۵- کدام مورد در خصوص نوع نقاط $z = 0$ و $z = 1$ برای تابع $f(z) = \frac{(z-1)^2 \sinh(\pi z)}{(z^2 + 1) \sin(\pi z)}$ ، درست است؟

(۱) $z = 0$ تکین رفع شدنی و $z = 1$ قطب ساده است.

(۲) $z = 1$ تکین رفع شدنی و $z = 0$ قطب ساده است.

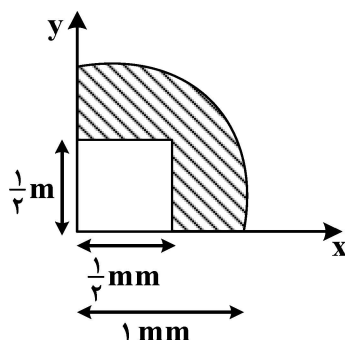
(۳) هر دو قطب ساده‌اند.

(۴) هر دو تکین رفع شدنی‌اند.

مقاومت مصالح:

۴۶- مرکز هندسی بخش هاشور زده بین ربع دایره و مربع نشان داده شده در شکل زیر نسبت به مبدأ مختصات چند

mm است؟ ($\pi = 3$) فرض شود و مرکز هندسی ربع دایره نسبت به مرکز آن $\frac{4r}{3\pi}$ می‌باشد.



(۱) $\frac{3}{8}$

(۲) $\frac{4}{9}$

(۳) $\frac{5}{12}$

(۴) $\frac{13}{24}$

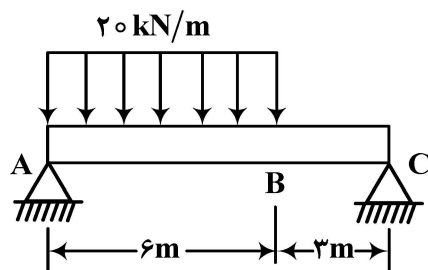
۴۷- مقدار نیروی برشی در راستای محور تیر در نقطه A چند kN است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۸۰

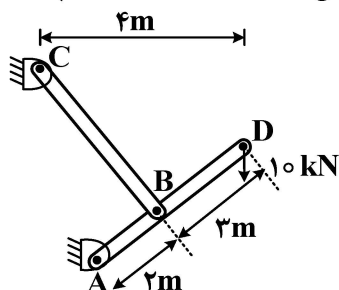
(۴) ۶۰



۴۸- اگر سازه نشان داده شده در شکل زیر، از دو عضو AD و BC تشکیل شده باشد و تنش مجاز این دو عضو

۱۰۰ MPa باشد، با در نظر گرفتن سطح مقطع مستطیلی با عرض ۲۰ mm، حداقل ضخامت قطعه BC چند

میلی متر است؟ (قطعه BC عمود بر قطعه AD است.)



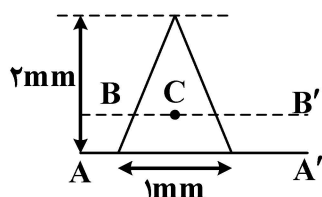
(۱) ۲۰

(۲) ۱۰

(۳) ۸

(۴) ۶

۴۹- اگر ممان اینرسی مثلث نسبت به قاعده آن $\frac{1}{12}bh^3$ باشد، برای مثلث زیر، ممان اینرسی نسبت به مرکز هندسی

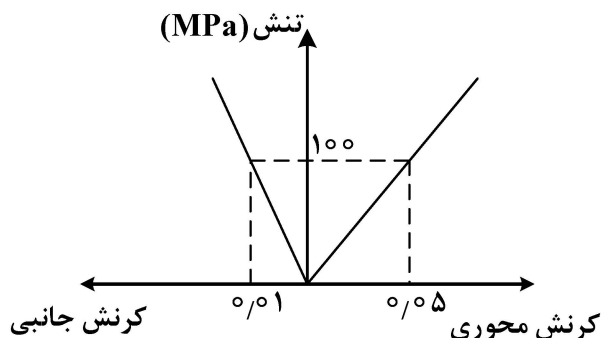


آن چند mm^4 است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$
- (۲) $\frac{2}{9}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{1}{3}$

۵۰- نمونه‌ای استوانه‌ای شکل به قطر 100mm و طول 50mm که رفتار آن الاستیک است، تحت تنش قائم تک محوره در راستای محور آن قرار گرفته است. اگر منحنی تنش - کرنش این ماده مطابق شکل زیر باشد، میزان تغییر قطر آن تحت تنش

قائم 20MPa چند میلی‌متر است؟



- (۱) 0.2
- (۲) 0.5
- (۳) 1
- (۴) 5

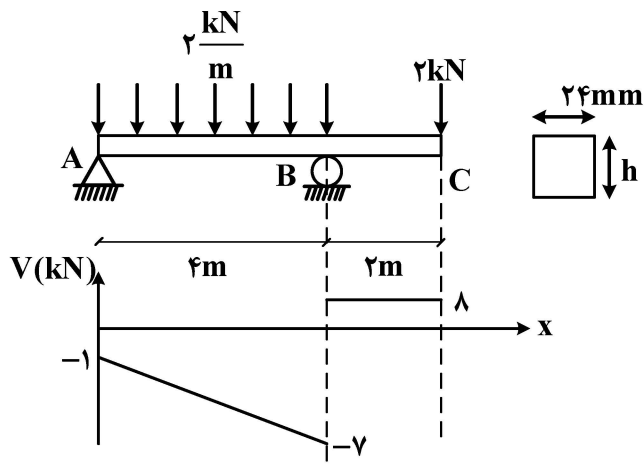
۵۱- میله‌ای به طول 100mm از یک ماده الاستوپلاستیک ساخته شده است. تنش تسلیم این ماده 100MPa و در ناحیه الاستیک دارای مدول الاستیک 50GPa می‌باشد. اگر این میله به اندازه 5mm کشیده شود، مقدار تغییر

شکل پلاستیک آن چند میلی‌متر است؟

- (۱) $4/2$
- (۲) $4/5$
- (۳) $4/6$
- (۴) $4/8$

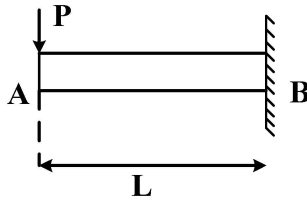
۵۲- اگر گراف تغییرات نیروی برشی برای تیر زیر مطابق شکل باشد، حداقل ارتفاع تیر (h) چند میلی‌متر باید باشد؟

(تنش مجاز 160MPa است.)



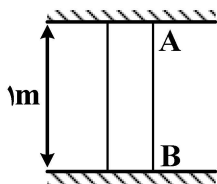
- (۱) 5
- (۲) 8
- (۳) 10
- (۴) 12

۵۳- برای تیر نشان داده شده زیر، میزان جابه‌جایی قائم در نقطه A کدام است؟



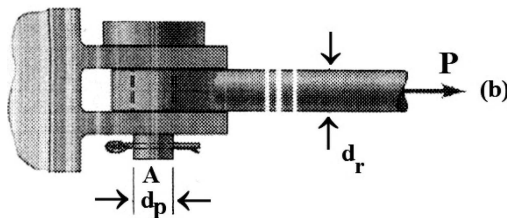
- (۱) $-\frac{PL^4}{6EI}$
 (۲) $-\frac{PL}{EI}$
 (۳) $-\frac{PL^3}{3EI}$
 (۴) $-\frac{PL^2}{2EI}$

۵۴- میله‌ای فولادی به سطح مقطع 100 mm^2 و طول 1 m بین دو تکیه‌گاه ثابت قرار گرفته است. اگر ضریب حرارتی میله $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ و مدول الاستیسیته آن 200 GPa باشد، میزان تنش حرارتی ایجاد شده در میله در اثر افزایش حرارت از 20°C به 70°C چند MPa است؟



- (۱) 50
 (۲) 100
 (۳) 200
 (۴) 250

۵۵- در اتصال زیر، اگر $d_r = 20 \text{ mm}$ و $d_p = 10 \text{ mm}$ باشد، با در نظر گرفتن تنش قائم مجاز 200 MPa و تنش برشی مجاز 100 MPa ، حداکثر P چند kN است؟



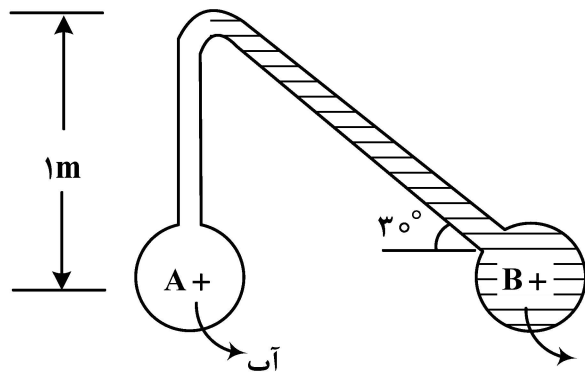
- (۱) $2/5\pi$
 (۲) 5π
 (۳) 10π
 (۴) 20π

مکانیک سیالات:

۵۶- کدام ویژگی مایعات، عموماً با افزایش دما افزایش می‌یابد؟

- (۱) دانسیته (۲) ویسکوزیته (۳) کشش سطحی (۴) فشار بخار

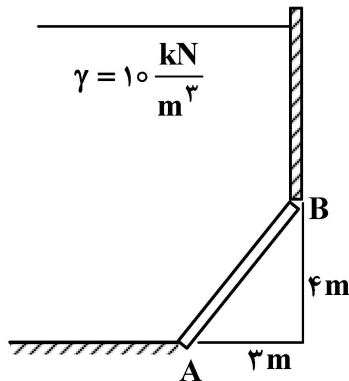
۵۷- در شکل زیر، اختلاف فشار نقاط هم‌تراز A و B برابر $P_A - P_B = 0.2 \text{ m H}_2\text{O}$ است. چگالی نسبی مایع داخل مخزن B چقدر است؟



- (۱) 0.8
 (۲) 0.6
 (۳) 0.4
 (۴) 0.2

۵۸- دریچه مستطیلی AB به ابعاد $5 \times 10 \text{ m}$ در عمق مخزن آب $(\gamma = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3})$ قرار دارد. اگر وزن آب بالای دریچه

۹۰۰ kN باشد، کل نیروی هیدروستاتیک وارد بر دریچه چند kN است؟



(۱) ۹۰۰

(۲) ۱۲۰۰

(۳) ۱۵۰۰

(۴) ۱۸۰۰

۵۹- در کدام جریان، دیورژانس بردار سرعت $(\vec{\nabla} \cdot \vec{V})$ صفر است؟

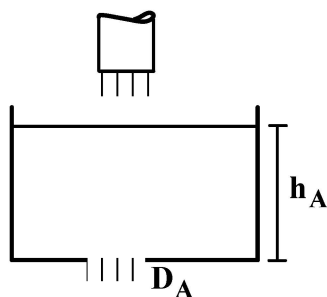
(۴) دائمی

(۳) آرام

(۲) تراکم‌ناپذیر

(۱) یک‌بعدی

۶۰- در شکل زیر، جریان‌ها دائمی و ارتفاع‌های h_A و h_B ثابت هستند. با صرف‌نظر کردن از اصطکاک، نسبت $\frac{h_A}{h_B}$ چقدر است؟

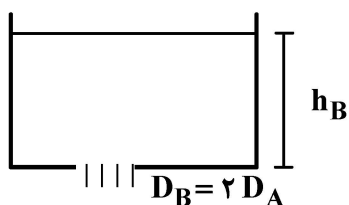


(۱) ۱۶

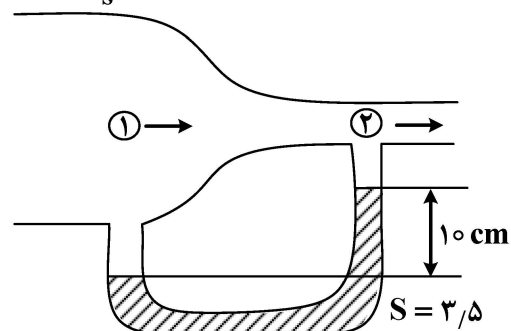
(۲) ۸

(۳) ۴

(۴) ۲



۶۱- اگر سرعت آب در مقطع (۱) برابر $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، با صرف‌نظر کردن از اصطکاک، سرعت در مقطع (۲) چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۴/۵

(۲) ۴

(۳) ۳/۵

(۴) ۳

۶۲- برای بررسی طراحی یک شیرفلکه بسیار بزرگ، مدلی از آن را با مقیاس $\frac{1}{10}$ ساخته، با همان مایع آزمایش کرده، افت فشار جریان را برابر 800 kPa اندازه گیری کرده ایم. افت فشار شیرفلکه اصلی برای جریان مشابه چند kPa است؟

(۱) ۸

(۲) ۸۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۸,۰۰۰

۶۳- برای جریان در لوله ها، به طور کلی با افزایش سرعت، ضریب اصطکاک f و افت فشار ΔP ، به ترتیب چگونه تغییر می کنند؟

(۱) کاهش - کاهش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

(۴) افزایش - افزایش

۶۴- دو لوله با طول های یکسان و قطرهای متفاوت D_1 و D_2 با هم موازی شده اند. با فرض برابری ضرایب اصطکاک دو

لوله $(f_1 = f_2)$ ، نسبت دبی های عبوری از لوله ها $\frac{Q_1}{Q_2}$ چقدر است؟

$$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^{1/5} \quad (۲)$$

$$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^{5/5} \quad (۱)$$

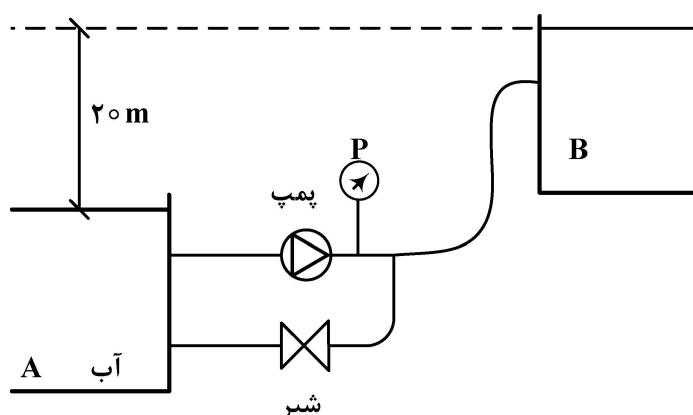
$$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^{2/5} \quad (۴)$$

$$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \quad (۳)$$

۶۵- در تأسیسات شکل زیر، منحنی مشخصه پمپ با رابطه $H_P = 29 - 9Q^2$ (واحدها بر حسب m و $\frac{m^3}{s}$) داده شده است. وقتی

شیر بسته است، دبی آب ورودی به مخزن B برابر $\frac{m^3}{s}$ ۰/۶ است. شیر را کمی باز می کنیم تا فشارسنج خروجی عدد 24 m را

نشان دهد. دبی ورودی به مخزن چند $\frac{m^3}{s}$ می شود؟ (از تلفات موضعی و جملات ارتفاع سرعتی $(V^2/2g)$ صرف نظر کنید).



(۱) ۰/۸

(۲) ۰/۶

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۴

زمین شناسی (زمین شناسی ساختاری و اقتصادی):

۶۶- در کدام کانسار پورفیری، ماده معدنی در زون های دگرسانی پتاسیک و فلیک تجمع یافته است؟

(۱) مس دیوریتی - مولیبدن مونزونیتی

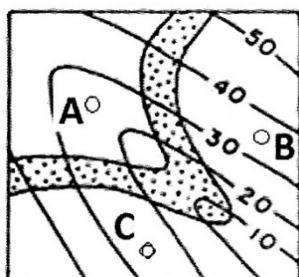
(۲) مس دیوریتی - مولیبدن گرانیتی

(۳) مس مونزونیتی - قلع گرانیتی

(۴) مس مونزونیتی - مولیبدن مونزونیتی

- ۶۷- کدام سنگ، حاوی عناصر گروه پلاتین است؟
 (۱) بازالت‌ها
 (۲) کیمبرلیت‌ها
 (۳) اولترا مافیک‌ها
 (۴) آنورتوزیت‌ها
- ۶۸- کانی‌های پنتلاندیت، کاسیتريت و ولفرامیت برای کدام مواد معدنی مهم هستند؟
 (۱) W و Sn، Co
 (۲) Ni و Sn، W
 (۳) U و Sn، Ni
 (۴) U و Sn، Co
- ۶۹- کدام مورد درخصوص ذخایر استراتاباند درست است؟
 (۱) کانسارهایی هستند که کانه‌زایی آنها محدود به یک لیتولوژی خاص است.
 (۲) کانسارهای سینژنتیک هستند و هم‌زمان با سنگ میزبان تشکیل می‌شوند.
 (۳) ترکیب کانی‌شناسی سولفیدی پیچیده دارند.
 (۴) کانسارهای رسوبی لایه‌ای شکل هستند.
- ۷۰- مهم‌ترین ذخایر اورانیوم کدام است و سنگ منشأ آن چیست؟
 (۱) دگرشیبی و سنگ‌های اسیدی
 (۲) دگرشیبی و سنگ‌های دگرگونی
 (۳) ماسه‌سنگی و سنگ‌های اسیدی
 (۴) ماسه سنگی و سنگ‌های حد واسط
- ۷۱- هوازگی توده‌های اولترامافیکی منجر به تشکیل کدام نهشته می‌شود؟
 (۱) لاتریت‌های آهن و منیزیم‌دار
 (۲) لاتریت‌های منگنزدار
 (۳) لاتریت‌های کروم‌دار
 (۴) لاتریت‌های نیکل‌دار
- ۷۲- عنصر تیتانیوم در چه محیط‌هایی قابل پی‌جویی است؟
 (۱) کربناتیت‌ها
 (۲) سنگ‌های گابرویی
 (۳) سنگ‌های اولترا مافیک
 (۴) آندزیت و گرانیت‌ها
- ۷۳- کدام مورد از مشخصات گرانیت‌های تیپ S است؟
 (۱) کانسارهای همراه آنها از نوع قلع‌گرایزی است.
 (۲) کانسارهای همراه آنها سرب و روی تیپ MVT است.
 (۳) کانسارهای همراه آنها از نوع VMS است.
 (۴) کانسارهای همراه آنها مس پورفیری است.
- ۷۴- کدام مورد مهم‌ترین کانی‌های سیلیکاته کانسارهای اسکارنی است؟
 (۱) هورنبلند - گروسولار - آندالوزیت - کیانیت
 (۲) دیوپسید - آندرادیت - هورنبلند - کیانیت
 (۳) دیوپسید - آندرادیت - اکتینولیت - اپیدوت
 (۴) دیوپسید - ولاستونیت - آندالوزیت - سیلیمانیت
- ۷۵- در یک منطقه اکتشافی، حفاریات عمقی انجام نشده و داده‌های زیرسطحی در اختیار نیست. برای رسم منحنی‌های تراز ساختاری ماده معدنی، از چه اطلاعاتی استفاده می‌شود؟
 (۱) عکس‌های هوایی و منحنی‌های تراز زمین‌شناسی
 (۲) رخنمون ماده معدنی و منحنی‌های تراز توپوگرافی
 (۳) شیب و ضخامت ماده معدنی و منحنی‌های تراز توپوگرافی
 (۴) پیمایش صحرایی، رخنمون ماده معدنی و منحنی‌های تراز زمین‌شناسی

۷۶- در شکل زیر، یک منطقه اکتشافی سه گمانه برای شناسایی ماده معدنی حفر شده است. کدام گمانه(ها) ماده



معدنی را قطع می کند؟

(۱) A و B

(۲) A و C

(۳) B و C

(۴) A

۷۷- در شکل زیر، دو نقطه A و B به ترتیب بر روی منحنی میزانهای ۹۰۰ متری و ۴۰۰ متری نقشه توپوگرافی به

مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ قرار دارند. فاصله افقی بین آن دو به اندازه یک سانتی متر است. کدام مورد درست است؟

(۱) مقدار شیب زمین بین دو نقطه ۲۲/۵ درجه است.

(۲) مقدار شیب زمین بین دو نقطه ۲۲/۵ درجه به سمت B است.

(۳) مقدار شیب ۴۵ درجه با درصد شیب ۱۰ درصد به سمت نقطه B است.

(۴) مقدار شیب بین دو نقطه ۴۵ درجه و مقدار درصد شیب ۱۰۰ درصد است.

۷۸- شکل زیر سازوکار گسلش ریدل را در سیستم راستالغز چپگرد نشان می دهد. نوع مکانیسم کششی، فشاری و

برشی به ترتیب در امتداد شکستگی های فرعی T و P، کدام است؟



(۱) کششی - برشی

(۲) برشی - برشی

(۳) برشی - فشاری

(۴) کششی - فشاری

۷۹- آلفا زاویه بین راستای تنش اصلی و سطح شکست سنگ چقدر باشد تا حالت تنش برشی در لحظه شکست سنگ

در حالت تک محوری نسبت به تنش نرمال غالب باشد؟

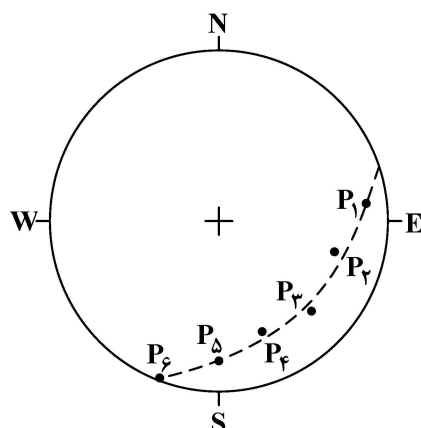
(۱) برابر ۳۵ درجه

(۲) کمتر از ۴۵ درجه

(۳) بیشتر از ۴۵ درجه

(۴) بیشتر از نیمساز زاویه شکست

۸۰- استریوگرام قطب ساخت صفحه ای لایه بندی در اطراف یک چین مطابق شکل زیر است. کدام مورد درست است؟



(۱) چین مخروطی با پلانچ ۸۵ درجه

(۲) چین موازی با پلانچ ۱۵ درجه

(۳) چین استوانه ای با پلانچ ۴۰ درجه

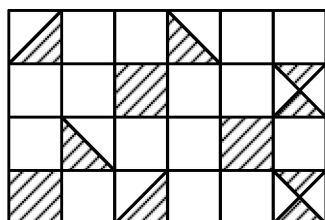
(۴) چین مخروطی با پلانچ ۱۰ درجه

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

- ۸۱- طبق نظریه ریتینگر، انرژی مصرفی در خردایش متناسب با سطح جدید است. اگر یک نمونه ۱۰ کیلوگرمی با ابعاد اولیه ۱۰۰۰ میکرون به ابعاد ۵۰۰ میکرون خرد شود و ۵/۰ کیلووات ساعت انرژی مصرف کند، انرژی مورد نیاز برای خرد کردن همان نمونه تا ابعاد ۲۵۰ میکرون، چند کیلووات ساعت است؟ (بازده انرژی ۱۰۰٪ فرض شود).
- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲
- ۸۲- یک سیکلون با راندمان ۸۰٪ در جدا کردن ذرات با اندازه ۷۵ میکرون کار می کند. اگر خوراک سیکلون دارای ۴۰٪ ذرات کوچکتر از ۷۵ میکرون باشد و محصول سرریز دارای ۹۰٪ ذرات کوچکتر از ۷۵ میکرون باشد، درصد ذرات کوچکتر از ۷۵ میکرون در ته ریز چقدر است؟
- (۱) ۸۵ (۲) ۸۸ (۳) ۹۲ (۴) ۹۵
- ۸۳- از میز لرزان برای جدایش کاسیتريت (SnO_2) با چگالی $\frac{7 \text{ gr}}{\text{cm}^3}$ از کوارتز (چگالی $\frac{2.65 \text{ gr}}{\text{cm}^3}$) استفاده می شود. اگر میز با شیب ۵ درجه و دامنه لرزش ۲ سانتی متر و فرکانس ۳۰۰ دور بر دقیقه کار کند، کدام تغییر منجر به بهبود جدایش می شود؟
- (۱) کاهش فرکانس به ۲۵۰ دور بر دقیقه (۲) افزایش دامنه لرزش به ۳ سانتی متر (۳) افزایش هم زمان شیب و فرکانس (۴) کاهش شیب میز به ۳ درجه
- ۸۴- یک فیلتر پرس با ۵۰ صفحه به ابعاد $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ برای آگیری کنسانتره مس استفاده می شود. اگر زمان چرخه کامل (پر کردن، فشردن سازی، تخلیه) ۲۰ دقیقه باشد و در هر چرخه ۲ تن کیک با رطوبت ۱۵ درصد تولید شود، ظرفیت خشک این فیلتر پرس بر حسب تن در روز چقدر است؟
- (۱) ۲۱۶ (۲) ۱۹۲ (۳) ۱۶۸ (۴) ۱۴۴
- ۸۵- اندیس کار باند برای یک سنگ معدن ۱۵ کیلووات ساعت بر تن است. انرژی لازم برای آسیا کردن این سنگ از ابعاد ۸۰٪ عبوری ۱۰۰۰ میکرون به ۸۰٪ عبوری ۱۰۰ میکرون، چند کیلووات ساعت بر تن است؟
- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰
- ۸۶- یک جداکننده مغناطیسی با شدت میدان ۵/۰ تسلا برای جدایش هماتیت از کوارتز استفاده می شود. اگر این جداکننده نتواند هماتیت را به طور مؤثر جدا کند، کدام اقدام مؤثرترین است؟
- (۱) استفاده از یک جداکننده با شدت میدان بالاتر (۲) کاهش ضخامت لایه مواد (۳) افزایش سرعت جداکننده (۴) کاهش اندازه ذرات
- ۸۷- در یک کارخانه فرآوری، کنسانتره نهایی با عیار ۶۰٪ و بازیابی ۹۰٪ تولید می شود. اگر عیار خوراک ۱/۵٪ باشد، نسبت پرعیار شونگی (Concentration Ratio) چقدر است؟
- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

- ۸۸- قطر هیدروسیکلون با کدام پارامتر رابطه مستقیم دارد؟
 (۱) اندازه ذرات جدا شده
 (۲) راندمان جدایش
 (۳) فشار ورودی
 (۴) ظرفیت
- ۸۹- یک آسیای گلوله‌ای با قطر ۴ متر و طول ۶ متر دارای حجم مفید ۷۰ مترمکعب است. اگر این آسیا با ۴۰٪ حجمی از گلوله‌ها پر شود و چگالی گلوله‌ها ۷/۸ تن بر مترمکعب باشد، جرم گلوله‌ها در آسیا چقدر است؟
 (۱) ۲۱۰
 (۲) ۲۴۰
 (۳) ۱۵۰
 (۴) ۱۸۰
- ۹۰- یک سرند با ابعاد چشمه ۱ سانتی‌متر برای طبقه‌بندی مواد استفاده می‌شود. اگر راندمان سرند ۸۵٪ باشد و ۳۰٪ خوراک کوچکتر از ۱ سانتی‌متر باشد، درصد ذرات کوچکتر از ۱ سانتی‌متر در محصول زیرسرند چقدر است؟
 (۱) ۹۸
 (۲) ۹۵
 (۳) ۹۰
 (۴) ۸۵
- ۹۱- طبق نظریه کیک (Kick)، انرژی مصرفی در خردایش متناسب با چیست؟
 (۱) تعداد ذرات
 (۲) قطر ذرات
 (۳) سطح جدید ایجاد شده
 (۴) حجم ذرات خرد شده
- ۹۲- در یک جداکننده Jig، دلیل ایجاد ضربات (پالس‌ها) چیست؟
 (۱) جدایش ذرات براساس چگالی از طریق طبقه‌بندی
 (۲) ایجاد سیالیت در بستر مواد
 (۳) افزایش سرعت جدایش
 (۴) شکستن ذرات ریز
- ۹۳- در یک مدار خردایش شامل آسیا و هیدروسیکلون، اگر بار در گردش ۲۵۰٪ و خوراک تازه آسیا ۱۰۰ تن بر ساعت باشد، دبی کل خوراک آسیا چقدر است؟
 (۱) ۲۵۰
 (۲) ۳۰۰
 (۳) ۳۵۰
 (۴) ۴۰۰
- ۹۴- کدام مورد مزیت اصلی استفاده از گلوله‌های سرامیکی نسبت به گلوله‌های فولادی در آسیاهای گلوله‌ای نیست؟
 (۱) کاهش مصرف انرژی
 (۲) مقاومت سایشی بالاتر
 (۳) مناسب برای فرآوری مواد خاص
 (۴) کاهش آلودگی آهن در محصول
- ۹۵- قطر یک تیکنر برای تغلیظ ۱۰۰۰ مترمکعب بر ساعت پالپ با غلظت ۱۰٪ جامد به ۵۰٪ جامد، چقدر باید باشد؟ (سرعت سقوط ذرات ۰/۰۰۱ متر بر ثانیه است).
 (۱) ۲۰
 (۲) ۳۰
 (۳) ۱۵
 (۴) ۲۵
- ۹۶- در کدام دو حالت، حضور کلکتور نقش مثبت و مؤثری در شناورسازی کانی دارد؟
 (الف) «الف» و «ج»
 (ب) «الف» و «د»
 (ج) «ب» و «ج»
 (د) «ب» و «د»
- (الف) هوا جامد
 (ب) هوا جامد
 (ج) آب جامد
 (د) آب جامد
- ↓
- هوا جامد
 هوا جامد
 آب جامد
 آب جامد

۹۷- اگر تمامی خانه‌ها هم‌اندازه و مربع باشند، درجه آزادی بخش رنگی چند درصد است؟



(۱) ۶۰

(۲) ۵۰

(۳) ۴۰

(۴) ۳۰

۹۸- در شناورسازی کانی پیروتیت، کدام دو عامل تأثیر مثبت و بیشتری دارند؟

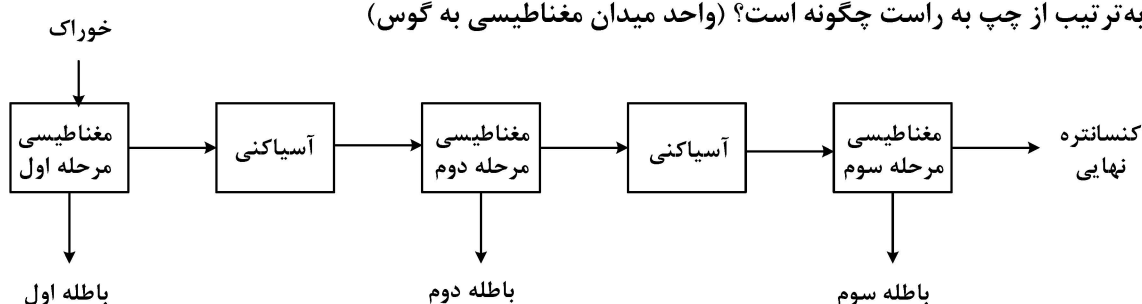
(۱) حضور یون Cu^{2+} و pH خنثی

(۲) حضور یون Fe^{2+} و pH خنثی

(۳) حضور یون Fe^{2+} و pH بازی

(۴) حضور یون Cu^{2+} و pH در بازه ۴-۵

۹۹- برای تولید کنسانتره مگنتیت با عیار حدود ۶۷٪، مقادیر میدان‌های مغناطیسی در هر مرحله جدایش مغناطیسی به ترتیب از چپ به راست چگونه است؟ (واحد میدان مغناطیسی به گوس)



(۲) ۱۰۰۰-۵۰۰۰-۸۰۰۰

(۱) ۸۰۰-۱۲۰۰-۳۰۰۰

(۴) ۸۰۰۰-۵۰۰۰-۱۰۰۰

(۳) ۳۰۰۰-۱۲۰۰-۸۰۰

۱۰۰- در مدار خردایش کانی‌ها، دلیل استفاده از دستگاه HPGR چیست؟

(۲) استهلاک بسیار پایین و انعطاف‌پذیری بالاتر

(۱) ظرفیت بالاتر و افزایش درزه و ترک در نمونه

(۴) افزایش سطح ویژه و نسبت خردایش بالا

(۳) خردایش یکنواخت‌تر و افزایش درزه و ترک در نمونه

۱۰۱- اگر در مدار فلوئتاسیون، افزایش ناگهانی در دبی هوای تزریقی به سلول مشاهده شود، بازیابی و عیار به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

(۲) کاهش - کاهش

(۱) کاهش - افزایش

(۴) افزایش - کاهش

(۳) افزایش - افزایش

۱۰۲- افزایش pH پالپ در فلوئتاسیون مواد معدنی، چه تأثیری در فرایند خواهد داشت؟

(۱) تغییر بار سطحی ذرات و افزایش انتخاب‌پذیری فلوئتاسیون

(۲) افزایش آب‌دوستی سطح ذرات

(۳) کاهش کارایی فلوئتاسیون

(۴) کاهش پایداری کف

۱۰۳- در فلوئتاسیون مس - مولیبدن برای جداسازی مولیبدن از مس از کدام ماده شیمیایی می‌توان استفاده کرد؟

(۲) سولفات مس

(۱) شیر آهک

(۴) کربنات سدیم

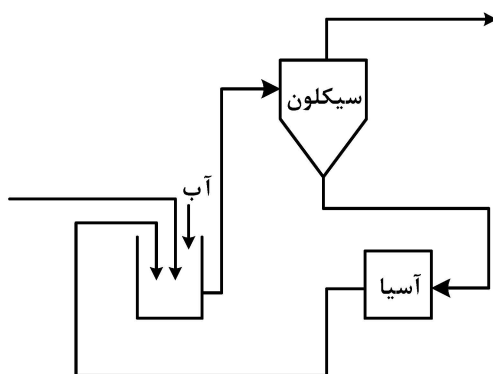
(۳) سیانیدسدیم

۱۰۴- در صورت آلودگی مدار فلو تاسیون به یون های کلسیم (Ca^{2+}) کدام مشکل در فلو تاسیون پیش می آید؟

- (۱) افزایش انحلال کانی های سولفیدی
- (۲) افزایش بازیابی و کاهش انتخاب پذیری
- (۳) کاهش پایداری کف به علت سختی آب
- (۴) کاهش جذب کلکتور به دلیل تشکیل زنتات کلسیم نامحلول

۱۰۵- در مدار فرآوری زیر، مقدار آب اضافه شده به مخزن ورودی سیکلون چند $\frac{t}{h}$ است؟ (در صورتی که تناژ جامد خشک

سرریز سیکلون $100 \frac{t}{h}$ و درصد جامد در خوراک، ته ریز و سرریز سیکلون به ترتیب ۵۰، ۷۵ و ۲۵ درصد باشد).



- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۴۰۰

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

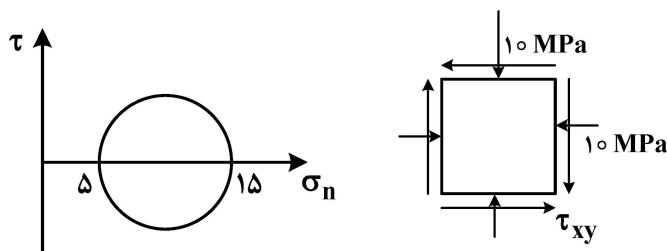
۱۰۶- به نسبت وزنی آب موجود در سنگ به وزن جامد آن چه می گویند؟

- (۱) تخلخل (porosity)
- (۲) ضریب پوکی (void ratio)
- (۳) آب محتوی (moisture content)
- (۴) درجه اشباعیت (saturation degree)

۱۰۷- آزمون بررسی تغییرات کرنش در یک سنگ تحت تنش ثابت، چه نام دارد؟

- (۱) خستگی (Fatigue)
- (۲) خزش (Creep)
- (۳) وارفتگی (Hysteresis)
- (۴) دوام (Durability)

۱۰۸- برای المان نشان داده شده در زیر، مقدار تنش برش τ_{xy} چند MPa است؟

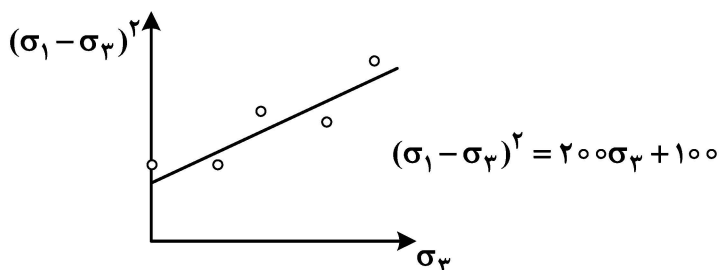


- (۱) صفر
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۱۰

۱۰۹- نمونه‌ای از یک سنگ در آزمایش فشاری سه‌محوره در فشار جانبی 9 MPa ، تحت تنش قائم حداکثر 100 MPa شکسته است. اگر زاویه صفحه شکست با امتداد تنش اصلی حداکثر 30° درجه باشد، مقاومت فشاری تک‌محوره آن چند MPa است؟

- (۱) ۹۷
- (۲) ۷۳
- (۳) ۳۳
- (۴) ۲۷

۱۱۰- براساس تعدادی آزمایش سه‌محوره بر روی نوعی سنگ بکر نتایج زیر به‌دست آمده است. مقدار شاخص هوک و براون سنگ بکر چقدر است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۱۱۱- در سیستم رده‌بندی Q ، برخورد یک زون برشی با تونل که منجر به تضعیف سنگ در زمان حفاری می‌شود، در کدام پارامتر لحاظ شده است؟

- (۱) SRF
- (۲) Jr
- (۳) Ja
- (۴) ESR

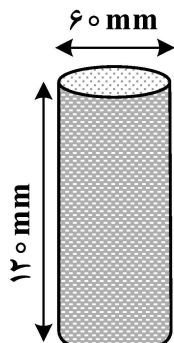
۱۱۲- با انجام آزمون تیلت (Tilt test) بر روی درزه صاف (اره بُر) و فاقد هوازدگی کدام پارامتر تعیین می‌شود؟

- (۱) JRC
- (۲) JCS
- (۳) زاویه اصطکاک باقیمانده
- (۴) زاویه اصطکاک پایه

۱۱۳- روش اندازه‌گیری تنش به روش جک تخت، جزو کدام روش‌ها است و حداقل چند اندازه‌گیری برای تعیین تانسور تنش نیاز است؟

- (۱) جبران تنش - ۶
- (۲) آزادسازی تنش - ۶
- (۳) آزادسازی تنش - ۳
- (۴) جبران تنش - ۳

۱۱۴- نمونه‌ای با مشخصات هندسی نشان داده‌شده در زیر، تحت آزمایش فشاری تک‌محوره قرار گرفته است. در ناحیه الاستیک در یک مقدار تنش مشخص، تغییر طول نمونه ۳ میلی‌متر و تغییر قطر آن 0.5 میلی‌متر اندازه‌گیری شد. نسبت پواسون سنگ چند است؟



- (۱) $\frac{1}{6}$
- (۲) $\frac{1}{4}$
- (۳) $\frac{1}{3}$
- (۴) $\frac{1}{2}$

۱۱۵- تونلی دایره‌ای به شعاع ۳m در عمق ۱۰۰ متری در سنگی با وزن واحد حجم $20 \frac{kN}{m^3}$ حفر شده است. اگر نسبت تنش افقی به قائم در منطقه ۳ باشد و مقاومت فشاری تک‌محوره سنگ ۳۲ MPa و مقاومت کششی ۳ MPa باشد، فاکتور ایمنی چقدر است؟

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

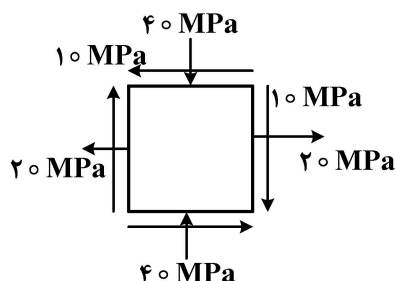
۱۱۶- نمونه‌ای از سنگ تحت آزمون سه‌محوره قرار گرفته و سطح شکستی برشی در آن ایجاد می‌شود. اگر زاویه اصطکاک داخلی این نمونه ۴۰ درجه باشد، زاویه سطح شکست با محور نمونه چند درجه است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۵

۱۱۷- با افزایش فشار آب منفذی و سرعت بارگذاری، به ترتیب مقاومت سنگ چه تغییری می‌کند؟

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

۱۱۸- اگر شرایط تنش اعمال شده بر روی المانی مطابق شکل باشد، مجموع تنش‌های اصلی چند MPa است؟



- (۱) ۷۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۱۱۹- در یک خاک با درصد ریزدانه بیش از ۴۰ درصد در محیط شهری حساس به نشست سطحی، کدام ماشین حفاری برای حفر تونل مناسب‌تر است؟

- (۱) سپر باز (۲) ماشین بازویی (۳) سپر دوغابی (slurry) (۴) ماشین متعادل کننده فشار زمین (EPB)

۱۲۰- کدام گزینه در خصوص تفاوت تونل با گالری درست است؟

- (۱) گالری تنها از یک نقطه به سطح زمین راه دارد. (۲) شیب تونل بیشتر از شیب گالری است. (۳) شیب گالری بیشتر از ۲۵ درجه است. (۴) شیب تونل بیشتر از ۲۵ درجه است.

۱۲۱- حفاری با ماشین حفاری بازویی عرضی، توسط کدام مکانیزم اصلی انجام می‌شود؟

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

۱۲۲- در یک برش چهار مقطعی سوئدی، اگر قطر چال خالی مرکزی ۱۰۲ mm باشد، قطر اولین چال انفجاری ۴۸ mm باشد، با فرض حداقل انحراف برای چال‌ها، فاصله مناسب مرکز به مرکز چال خالی و اولین چال انفجاری چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۱۰۲ (۲) ۱۵۳ (۳) ۲۰۴ (۴) ۲۵۵

۱۲۳- مهم ترین بخش طراحی انفجار تونل کدام است؟

- (۱) کف (۲) برش (۳) پیشروی (۴) کنترل

۱۲۴- اگر مقاومت فشاری تک محوری سنگ بیش از 50 MPa ، فاصله ناپیوستگی ها بیش از 60 cm و طول تونل نیز بیش از 2 km باشد، مناسب ترین روش حفاری تونل کدام است؟

- (۱) چال زنی و انفجار (۲) TBM تک سپری
(۳) TBM سپر تلسکوپی (۴) TBM نوع باز

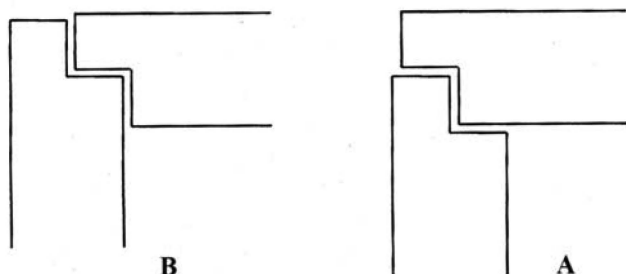
۱۲۵- تقاطع دو دسته ناپیوستگی در سقف یک تونل، منجر به تشکیل یک گوه به وزن 15 تن در ناحیه سقف شده است. اگر فاکتور ایمنی مورد نیاز $2/5$ باشد و ظرفیت باربری هر راک بولت 5 تن باشد، برای پایدارسازی گوه مذکور چند راکت بولت مورد نیاز است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۲۶- کدام مورد در خصوص قاب فولادی کشویی درست است؟

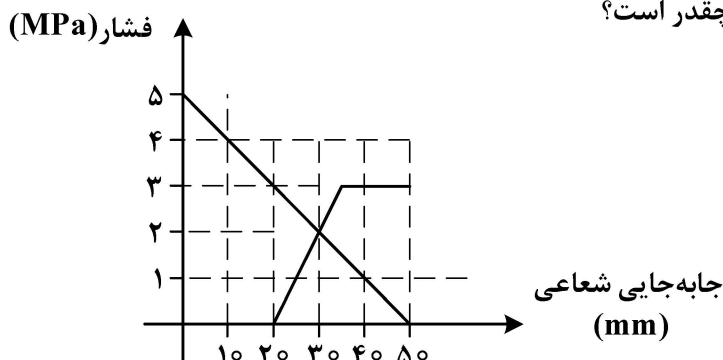
- (۱) یک سیستم نگهداری منعطف در برابر تنش ها و جابه جایی زمین است.
(۲) برای نگهداری تونل ها در سنگ سست مناسب نیست.
(۳) یک نوع سیستم نگهداری فعال است.
(۴) همواره با شاتکریت استفاده می شود.

۱۲۷- در شکل زیر، در اتصال مضاعف ستون به کلاهک، به ترتیب حالت های A و B برای کدام نوع فشارهای زیاد، مناسب است؟



- (۱) افقی - افقی
(۲) افقی - عمودی
(۳) عمودی - افقی
(۴) عمودی - عمودی

۱۲۸- در شکل زیر، ضریب ایمنی سیستم نگهداری چقدر است؟



- (۱) ۱
(۲) $1/5$
(۳) ۲
(۴) $2/5$

۱۲۹- میزان سیستم نگهداری تقاطع تونل با استفاده از کدام سیستم طبقه بندی قابل انتخاب بوده و برای این منظور، امتیاز توده سنگ را باید معادل چند برابر مقدار اصلی در نظر گرفت؟

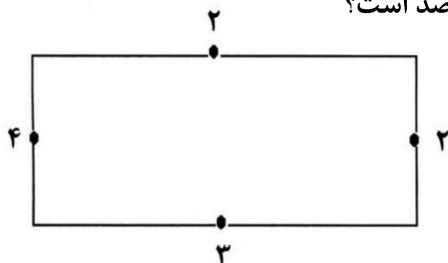
- (۱) RMR - یک سوم (۲) RMR - ۳
(۳) Q - یک سوم (۴) Q - ۳

۱۳۰- در چه شرایطی روش اجرای شاتکریت خشک مناسب تر است؟

- (۱) توقف های متعدد در اجرای شاتکریت (۲) نیاز به هدررفت کم شاتکریت
(۳) نیاز به تولید زیاد شاتکریت (۴) شرایط یکنواخت زمین شناسی

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

۱۳۱- شکل زیر در یک بلوک مستطیلی با طول ۲۰ متر و عرض ۱۰ متر، در وسط هر ضلع عیار نمونه‌ها برحسب درصد تعیین شده است. عیار مرکز بلوک به روش عکس مجذور فاصله چند درصد است؟



(۱) ۲/۴

(۲) ۲/۶

(۳) ۲/۸

(۴) ۳

۱۳۲- در یک معدن مس، عیار کانسنگ برابر ۱٪ مس است. در فرایند تغلیظ (فلوتاسیون)، ۷۵٪ از فلز مس بازیابی می‌شود و عیار کنسانتره تولیدی ۲۵٪ مس است. هزینه استخراج و فرآوری برابر ۲۵۵۰ واحد به ازای هر تن سنگ معدن است. قیمت فروش هر تن کنسانتره ۱۰۰,۰۰۰ واحد می‌باشد. سود خالص حاصل از فروش هر تن کنسانتره تولیدی، چند هزار واحد است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۲۰

(۳) ۱۵

(۴) ۱۰

۱۳۳- توده‌ای معدنی با عرض یکنواخت ۱۰ متر و وزن مخصوص ۲ تن بر مترمکعب در عمقی برابر با ۴۰ متر قرار دارد. قرار است این توده به روش روباز و با شیب دیواره نهایی ۴۵ درجه استخراج شود. حداقل عرض کف پیت، ۱۰ متر در نظر گرفته شده است. در این شرایط، نسبت باطله‌برداری کلی چند مترمکعب باطله به ازای هر تن ماده معدنی است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۳

۱۳۴- در تعیین محدوده نهایی معدن روباز، کدام گزینه از مزایای روش (Lerchs & Grossmann) نسبت به روش مخروط شناور است؟

(۱) سرعت بیشتر محاسبات

(۲) ساده‌تر بودن مفهومی

(۳) قابلیت استفاده در مدل‌های دوبعدی

(۴) دستیابی به محدوده بهینه واقعی از نظر اقتصادی

۱۳۵- در شکل زیر، مدل بلوکی اقتصادی در یک مقطع قائم از یک کانسار نشان داده شده است. ابعاد بلوک‌ها یکسان و زاویه شیب پایدار دیواره ۴۵ درجه فرض شده است. نسبت باطله‌برداری برای محدوده نهایی به روش مخروط شناور چقدر است؟

-۱	-۱	-۱	-۱	-۱
-۲	+۵	-۲	-۲	-۲
-۳	-۳	+۵	-۳	-۳

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳۶- در معادنی که خطر نفوذ آب زیاد است، کدام بازدارنده کم خطرتر از نظر نفوذ آب است؟

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

۱۳۷- در یک سیستم معدن‌کاری تمام مکانیزه به روش اتاق و پایه، عملیات استخراج ذغال و انتقال آن از جبهه‌کار معمولاً با ترکیب کدام مجموعه از تجهیزات انجام می‌شود؟

- (۱) ماشین پیوسته، شاتل‌کار، فیدر- بریکر و نوار زنجیری

- (۲) ماشین پیوسته، LHD، فیدر- بریکر و نوار زنجیری

- (۳) ماشین پیوسته، SDL، فیدر- بریکر و نوار نقاله

- (۴) ماشین پیوسته، شاتل‌کار، فیدر- بریکر و نوار نقاله

۱۳۸- برای استخراج یک لایه افقی در عمق ۱۰۰ متر از سطح زمین، روش اتاق و پایه با پایه‌هایی به عرض ۱۰ متر و اتاق‌هایی به عرض ۱۰ متر برنامه‌ریزی شده است. وزن مخصوص سنگ‌های پوششی ۲۰ کیلونیوتن بر مترمکعب و مقاومت فشاری پایه‌ها ۱۰ مگاپاسکال است. ضریب ایمنی پایه‌ها چقدر است؟

- (۱) ۲

- (۲) ۱/۵

- (۳) ۱/۲۵

- (۴) ۱

۱۳۹- یک فضای خالی به حجم ۲۴۰ مترمکعب قرار است در ۳ ساعت با روش پرکردن هیدرولیکی پر شود. چگالی ماسه ۲/۵ تن بر مترمکعب، ضریب پرشدن فضا ۵/۷۰، نسبت ماسه به آب در مخلوط ۱ تن ماسه به ۲ مترمکعب آب است. دبی مخلوط، چند مترمکعب در ساعت است؟

- (۱) ۳۶۰

- (۲) ۳۲۰

- (۳) ۴۰۰

- (۴) ۳۰۰

۱۴۰- در یک پهنه جبهه‌کار کوتاه، زغال از جبهه‌کار توسط یک ماشین پیوسته با نرخ تولید ۸۰ تن در ساعت استخراج می‌شود. زغال توسط ماشین‌های شاتل با ظرفیت هر شاتل ۲ تن حمل می‌شود. فاصله رفت از جبهه‌کار تا فیدر - بریکر ۶۰ متر و سرعت ماشین شاتل ۱ متر بر ثانیه است. زمان کل بارگیری و تخلیه در هر سیکل ۶۰ ثانیه می‌باشد. تعداد ماشین‌های شاتل موردنیاز برای برابری ظرفیت حمل با تولید ماشین پیوسته چند عدد است؟

- (۱) ۱

- (۲) ۲

- (۳) ۳

- (۴) ۴

۱۴۱- یک لایه زغالی با ضخامت ۱/۸ متر به روش جبهه‌کار طولانی پسرو با طول جبهه‌کار ۱۶۰ متر استخراج می‌شود. عمق هر برش ۵/۰ متر، چگالی زغال درجا ۱/۲۵ تن بر مترمکعب و تعداد کارگران در هر شیفت ۲۰ نفر است. اگر هر ۴ شیفت، ۵ برش کامل انجام شود، تولید به ازای هر نفر در هر شیفت چند تن است؟

- (۱) ۲۲/۵

- (۲) ۱۸

- (۳) ۱۱/۲۵

- (۴) ۹

۱۴۲- لایه‌ای به ضخامت ۳ متر قرار است با روش جبهه‌کار طولانی با پهنه‌هایی به طول ۱۰۰۰ متر و عرض ۲۰۰ متر استخراج شود. بدین منظور، روزانه از هر پهنه یک برش ۱ متری استخراج خواهد شد. اگر وزن مخصوص ماده معدنی ۱/۵ تن بر مترمکعب، نسبت استخراج ۰/۹، هزینه استخراج هر تن ماده معدنی ۳۵ واحد و قیمت فروش هر تن ماده معدنی ۵۰ واحد باشد، سود حاصل از استخراج هر پهنه، چند میلیون واحد خواهد بود؟

(۱) ۹

(۲) ۱۳/۵

(۳) ۳۱/۵

(۴) ۴۰/۵

۱۴۳- مزیت اصلی روش جبهه‌کار طولانی بر روش اتاق و پایه کدام است؟

(۱) انعطاف بیشتر در طراحی

(۲) قابلیت استخراج انتخابی بهتر

(۳) نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه کمتر

(۴) قابلیت مکانیزاسیون بالا و بازیابی کامل تر کانسار

۱۴۴- وجود آلومینیم در ماده منفجره به ترتیب چه تأثیری بر روی «مقدار حرارت ناشی از انفجار»، «حساسیت ماده منفجره» و «قطر بحرانی» آن دارد؟

(۱) افزایش - افزایش - کاهش

(۲) افزایش - کاهش - افزایش

(۳) کاهش - افزایش - کاهش

(۴) کاهش - کاهش - افزایش

۱۴۵- با افزایش قطر چال انفجاری، هزینه نسبی خرج‌گذاری چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) در ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) در ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۴۶- در مواد منفجره Slurry با افزایش درجه حرارت محیط و نیز افزایش تی‌ان‌تی (TNT)، قطر بحرانی چه تغییری می‌کند؟

(۱) کاهش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

۱۴۷- برای بالا بردن ثبات ترکیبات ناپایدار در مواد منفجره از چه افزونه‌ای استفاده می‌شود؟

(۱) نیترات سدیم

(۲) نیترات پتاسیم

(۳) دی‌نیتروگلیکول

(۴) دی‌فنل آمین

۱۴۸- برای جلوگیری از ایجاد پدیده عقب‌زدگی، کدام اقدام باید صورت گیرد؟

(۱) ازدیاد سرعت حرکت بارسنگ

(۲) ایجاد فشار بیشتر به دیواره‌های اطراف چال

(۳) افزایش قطر چال‌های انفجاری

(۴) استفاده از مواد منفجره با سرعت انفجار پایین

۱۴۹- با افزایش زاویه چرخش سر مته در روش چالزنی ضربه‌ای، چه تغییری در سرعت نفوذ (چالزنی) در سنگ آهک رخ می‌دهد؟

(۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۳) همواره افزایش می‌یابد.

(۴) همواره کاهش می‌یابد.

۱۵۰- جریان نقدینگی یک پروژه مطابق جدول زیر است. دوره بازگشت سرمایه این پروژه چند سال است؟

سال	صفر	۱	۲	۳	۴
جریان نقدینگی	-۶۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) دوره بازگشت سرمایه به ارزش زمانی پول و نرخ تنزیل بستگی دارد.

۱۵۱- برای پیشروی تونلی با سطح مقطع ۸ مترمربع از مواد منفجره استفاده می‌شود. میزان پیشروی در هر نوبت آتشباری ۱ متر و مصرف ویژه مواد منفجره ۱ کیلوگرم بر مترمکعب است. میزان گازهای سمی حاصل از مواد منفجره ۴۰ لیتر بر کیلوگرم، عیار مجاز گازهای ناشی از آتشباری ۰/۰۰۸ درصد و زمان تهویه ۲۰ دقیقه است. شدت جریان هوای لازم برای تهویه جبهه کار، چند مترمکعب در دقیقه است؟

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۸۰

(۴) ۲۵۰

(۳) ۲۳۰

۱۵۲- کدام مقطع تونل، افت اصطکاکی بیشتری دارد؟ (سطح مقطع و ضریب اصطکاک همگی آن‌ها مساوی است).

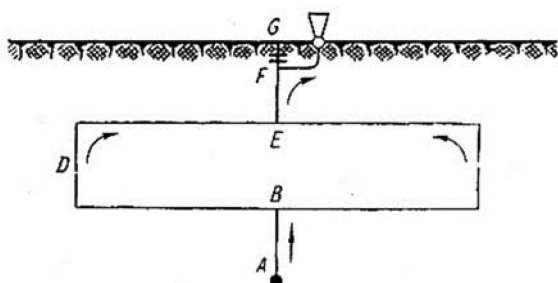
(۴) نیم‌دایره

(۳) مستطیل

(۲) مربع

(۱) دایره

۱۵۳- اگر شدت جریان کل هوایی که از شبکه عبور می‌کند، ۲۰ مترمکعب در ثانیه و اختلاف فشار هوا بین A و F برابر ۵۵ کیلوگرم بر مترمربع و فشار حاصل از تهویه طبیعی ۵+ کیلوگرم بر مترمربع باشد، مقاومت شبکه چند مورگ است؟



(۱) ۳۰۰

(۲) ۲۷۵

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۳۷/۵

۱۵۴- اگر دو بادبزن را به حالت سری به هم متصل کنیم، فشار و شدت جریان به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

(۲) افزایش - کاهش

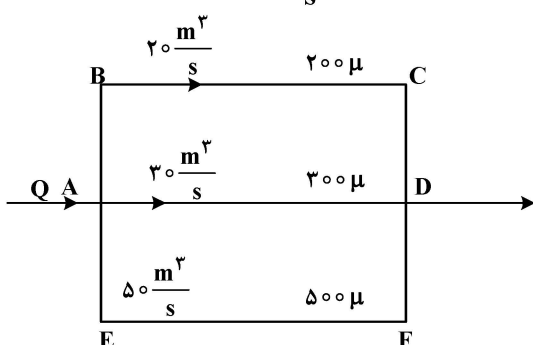
(۱) افزایش - ثابت

(۴) ثابت - افزایش

(۳) کاهش - افزایش

۱۵۵- در شکل زیر، شدت جریان هر شاخه از شبکه تهویه برحسب مترمکعب در ثانیه و مقاومت هر شاخه برحسب مورگ نشان داده شده است. اگر بخواهیم شبکه را با استفاده از در تنظیم‌کننده تعدیل کنیم، توان بادبزن معدن

چند کیلووات خواهد بود؟ (راندمان بادبزن و الکتروموتور آن واحد فرض می‌شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۱۲۵

(۲) ۱۳۰

(۳) ۱۲۵۰

(۴) ۱۳۰۰

ژئوفیزیک، ژئوشیمی اکتشافی و ارزیابی ذخایر معدنی:

۱۵۶- نقشه‌های شبه‌گرانی (Pseudo - gravity maps) از روی چه داده‌هایی تولید می‌شوند؟

(۲) مغناطیسی بازماند یا باقی‌مانده

(۱) میدان کل یا مؤلفه‌های میدان مغناطیسی

(۴) گرادیان افقی مغناطیسی

(۳) گرادیان قائم مغناطیسی

- ۱۵۷- در برداشت‌های قطبش القایی، بارپذیری به کدام ویژگی اشاره دارد؟
 (۱) پتانسیل الکتریکی
 (۲) مقاومت الکتریکی
 (۳) مقاومت ویژه الکتریکی
 (۴) توانایی ذخیره بار الکتریکی
- ۱۵۸- عناصر رادیواکتیو مورد توجه در اکتشافات رادیومتری کدام‌اند؟
 (۱) اورانیم، نیوبیم و توریم
 (۲) اورانیم، نیوبیم و پتاسیم
 (۳) اورانیم، پتاسیم و توریم
 (۴) اورانیم، پلوتونیم و توریم
- ۱۵۹- شکل بی‌هنجاری گرانشی برای یک کره مدفون چگونه است؟
 (۱) سینوسی
 (۲) زنگوله‌ای
 (۳) مربعی
 (۴) خطی
- ۱۶۰- کدام گزینه در خصوص پاسخ الکترومغناطیسی زمین درست است؟
 (۱) هرچه فاصله بین فرستنده و گیرنده الکترومغناطیسی بیشتر باشد، پاسخ الکترومغناطیسی از عمق کمتری به دست می‌آید.
 (۲) هرچه فرکانس موج الکترومغناطیسی ارسالی از فرستنده به زمین بیشتر باشد، پاسخ الکترومغناطیسی از عمق بیشتری به دست می‌آید.
 (۳) هرچه مؤلفه موهومی میدان ثانویه الکترومغناطیسی نسبت به مؤلفه حقیقی میدان ثانویه الکترومغناطیسی بزرگ‌تر باشد، رسانندگی زمین بالاتر است.
 (۴) هرچه مؤلفه حقیقی میدان ثانویه الکترومغناطیسی نسبت به مؤلفه موهومی میدان ثانویه الکترومغناطیسی بزرگ‌تر باشد، رسانندگی زمین بالاتر است.
- ۱۶۱- اگر مقاومت (امپدانس) صوتی لایه دوم بسیار کمتر از مقاومت صوتی لایه اول باشد، ضریب بازتاب لرزه‌ای نزدیک به کدام مقدار خواهد بود؟
 (۱) -۱
 (۲) +۱
 (۳) صفر
 (۴) ارتباطی به وجود یا عدم وجود اختلاف مقاومت صوتی بین آن دو لایه ندارد.
- ۱۶۲- در روش پتانسیل خودزا، الکتروود غیرپلاریزه برای ثبت چه پارامتری استفاده می‌شود؟
 (۱) شدت جریان
 (۲) اختلاف پتانسیل
 (۳) مقاومت الکتریکی
 (۴) مقاومت ویژه الکتریکی
- ۱۶۳- تشخیص عمق لایه آبدار در نتیجه تفسیر داده‌های سونداژزنی الکتریکی قائم (VES) با وجود کدام روباره آبرفتی، مشکل‌تر است؟
 (۱) شنی
 (۲) ماسه‌ای
 (۳) سیلتی
 (۴) رسی
- ۱۶۴- در آرایه چهار الکتروودی وئر، فاصله الکتروودهای جریان چند برابر الکتروودهای پتانسیل است؟
 (۱) برابر
 (۲) دو
 (۳) سه
 (۴) چهار
- ۱۶۵- کدام عنصر جزو عناصر نادر خاکی (REE) محسوب می‌شود؟
 (۱) نیوبیم (Nb)
 (۲) تیتانیوم (Ti)
 (۳) وانادیم (V)
 (۴) یتیم (Y)
- ۱۶۶- برای اندازه‌گیری عناصر اصلی اکسیدهای سیلیسیم، آلومینیم، آهن، کلسیم و منیزیم، کدام روش مناسب‌تر است؟
 (۱) جذب اتمی
 (۲) XRD
 (۳) XRF
 (۴) ICP
- ۱۶۷- پراکندگی و تمرکز کانی‌های آهن به ترتیب پیریت، مگنتیت و سیدریت در چه شرایطی از Eh و pH کنترل می‌شود؟
 (۱) پایین - متوسط - بالا
 (۲) پایین - بالا - متوسط
 (۳) بالا - پایین - متوسط
 (۴) بالا - متوسط - پایین

۱۶۸- در کدام گروه، کمپلکس فلئور نقش فعالی در حمل و نقل فلزات دارد؟

(۲) Cr – Co – Ni – V

(۱) Ta – Mo – W – Sn

(۴) Cu – Pb – Zn – Ag

(۳) Au – Ag – Mo – Cu

۱۶۹- عناصر لیتیوم و برلیوم در کدام واحدهای زیر غنی می شوند؟

(۲) پگماتیت های ساده

(۱) پگماتیت های پیچیده

(۴) گرایزن ها

(۳) کربناتیت ها

۱۷۰- برای کانسارهای قلع موجود در گرایزن های موجود در زون برخورد قاره ها، عناصر فوق کانساری کدام اند؟

(۲) مس، مولیبدن، طلا و نقره

(۱) مس، طلا و نقره

(۴) سرب، مولیبدن، طلا و مس

(۳) سرب، روی، طلا و نقره

۱۷۱- شکل های مختلف اکسیداسیون گوگرد شامل H_2S و H_2SO_4 به ترتیب در کدام محیط ها یافت می شوند؟

(۲) چشمه های آب گرم - باران اسیدی

(۱) باران اسیدی - آب های معدنی

(۴) گازهای آتشفشانی - چشمه های آب گرم

(۳) گازهای آتشفشانی - آب های معدنی

۱۷۲- در چرخه ژئوشیمیایی فسفر، مهم ترین منابع تأمین کننده فسفر محیط، کدام است؟

(۲) سنگ های آذرین اسیدی

(۱) رسوبات آهکی اعماق اقیانوس ها

(۴) کانی آپاتیت

(۳) سنگ های آذرین بازیک

۱۷۳- کدام عناصر، هاله گازی در اطراف کانسارهای طلا ایجاد می کنند؟

(۴) جیوه - هلیوم

(۳) هلیوم - گوگرد

(۲) رادون - جیوه

(۱) گوگرد - جیوه

۱۷۴- در یک منطقه اکتشافی سطح، برای اکتشاف ماده معدنی لایه ای شکل سه گمانه با مختصات دهانه گمانه ها،

ضخامت ماده معدنی (بر حسب متر) و عیار آن به درصد به شرح زیر حفر شده است. عیار متوسط ماده معدنی در

این بلوک چقدر است؟

عیار ماده معدنی C%	ضخامت - متر (T)	عرض - متر (Y)	طول - متر (X)	نام گمانه
۲/۳۵ (۱)	۱۰	۳۰۰	۱۰۰	A
۲/۷۵ (۲)	۱۵	۳۰۰	۳۰۰	B
۳/۰۰ (۳)	۵	۱۰۰	۲۰۰	C

۳/۳۳ (۴)

۱۷۵- در یک کانسار، عملیات اکتشاف عمومی و مطالعات پیش امکان سنجی انجام شده و کانسار بالقوه اقتصادی

تشخیص داده شده است. کد مطالعاتی این کانسار در رده بندی سازمان ملل چیست؟

۳۲۲ (۴)

۲۲۳ (۳)

۲۲۲ (۲)

۱۲۳ (۱)

۱۷۶- در شکل زیر، رخنمون یک ماده معدنی لایه ای شکل و منحنی های تراز منطقه در نقشه ای با مقیاس $\frac{1}{10,000}$ نشان

داده شده است. خطوط BC، DD' و EE' با هم موازی هستند و فاصله آنها نیز با هم مساوی و در روی نقشه

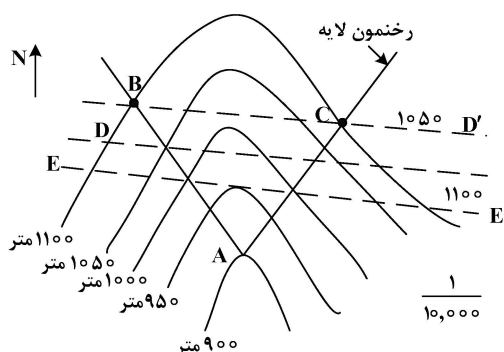
برابر ۵/۵ سانتی متر است. امتداد و شیب لایه چگونه است؟

(۱) شرقی - غربی، 60° به جنوب

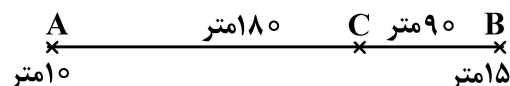
(۲) شرقی - غربی، 60° به شمال

(۳) شرقی - غربی، 45° به جنوب

(۴) شمال شرقی - جنوب غربی، 45° به شمال



۱۷۷- در دو نقطه A و B که به فاصله ۲۷۰ متر از هم قرار دارند، دو گمانه حفر شده که ضخامت ماده معدنی در آن‌ها به ترتیب ۱۰ و ۱۵ متر به دست آمده است. اگر در نقطه C گمانه دیگری حفر کنیم، ضخامت ماده معدنی در آن طبق قانون تغییرات تدریجی چند متر است؟



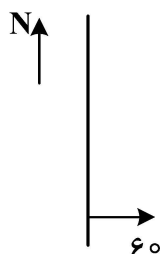
(۱) ۱۱/۲۵

(۲) ۱۲/۷۳

(۳) ۱۳/۳۳

(۴) ۱۴/۲۲

۱۷۸- در شکل زیر، لایه‌ای با مشخصات $N-S < 60^\circ E$ در زمین افقی رخنمون دارد. می‌خواهیم از نقطه A، گمانه مایلی حفر کنیم. مشخصات گمانه چگونه باید باشد تا طول مغزه حاصل از حفر گمانه، برابر ضخامت واقعی لایه باشد؟



(۱) آزمون 60° شیب 60°

(۲) آزمون 90° شیب 60°

(۳) آزمون 180° شیب 45°

(۴) آزمون 270° شیب 30°

۱۷۹- لایه‌ای با مشخصات $N30^\circ E / 80^\circ SE$ در زمینی شیب‌دار رخنمون دارد. آزمون شیب سطح زمین 12° و شیب آن 20° درجه است. از نقطه A که فاصله عمودی آن تا رخنمون لایه در سطح زمین شیب‌دار 300 متر است؛ گمانه مایلی با آزمون 300° درجه و انحراف از قائم 80° درجه حفر و به ماده معدنی برخورد شده است. با فرض ثابت بودن شیب ماده معدنی، با حفر این گمانه چند متر از لایه شناسایی می‌شود؟

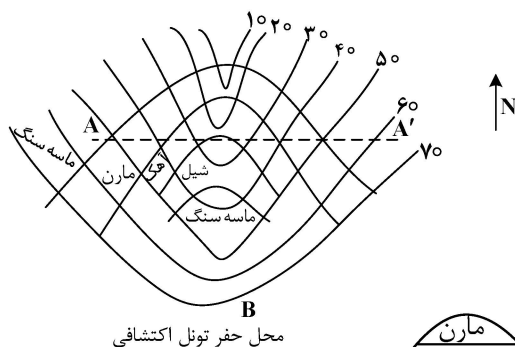
(۴) 260°

(۳) 200°

(۲) 175°

(۱) 150°

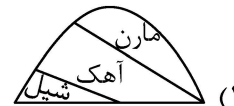
۱۸۰- از نقطه B، تونلی با آزمون صفر درجه (شمال) تونل اکتشافی حفر شده است. تصویر جبهه کار این تونل کدام تصویر است؟



محل حفر تونل اکتشافی



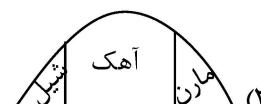
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

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

۱۸۱- کدام عنصر جزو عناصر نادر خاکی (REE) محسوب می‌شود؟

(۴) ایتیریم (Y)

(۳) وانادیم (V)

(۲) تیتانیوم (Ti)

(۱) نیوبیم (Nb)

- ۱۸۲- برای اندازه‌گیری عناصر اصلی اکسیدهای سیلیسیم، آلومینیم، آهن، کلسیم و منیزیم، کدام روش مناسب‌تر است؟
(۱) جذب اتمی (۲) XRD (۳) XRF (۴) ICP
- ۱۸۳- پراکندگی و تمرکز کانی‌های آهن به ترتیب پیریت، مگنتیت و سیدریت در چه شرایطی از Eh و pH کنترل می‌شود؟
(۱) پایین - متوسط - بالا (۲) پایین - بالا - متوسط (۳) بالا - پایین - متوسط (۴) بالا - متوسط - پایین
- ۱۸۴- در کدام گروه، کمپلکس فلئور نقش فعالی در حمل و نقل فلزات دارد؟
(۱) Ta - Mo - W - Sn (۲) Cr - Co - Ni - V (۳) Au - Ag - Mo - Cu (۴) Cu - Pb - Zn - Ag
- ۱۸۵- عناصر لیتیوم و برلیوم در کدام واحدهای زیر غنی می‌شوند؟
(۱) پگماتیت‌های پیچیده (۲) پگماتیت‌های ساده (۳) کربناتیت‌ها (۴) گرایزن‌ها
- ۱۸۶- برای اکتشاف ژئوشیمیایی در خاک برجا، از کدام افق خاک باید نمونه برداری کرد؟
(۱) C (۲) A و B (۳) بین B و C (۴) بین A و B
- ۱۸۷- در بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوبات کانی‌های سنگین، کدام قطر ذرات (بر حسب مش) برای برداشت نمونه مناسب‌تر است؟
(۱) ۱۰۰- (۲) ۸۰- (۳) ۶۰- (۴) ۲۰-
- ۱۸۸- چه عناصری به عنوان ردیاب برای اکتشاف کانسارهای اورانیوم حائز اهمیت هستند؟
(۱) Mo - Te - Au (۲) Se - V - Mo (۳) Bi - Sb - As (۴) Cu - Sn - Co
- ۱۸۹- در مبحث هیدرولیک آب زیرزمینی و مطابق قانون دارسی، کدام مورد در فرمول دبی جریان نقشی ندارد؟
(۱) ضریب ذخیره (۲) سطح مقطع جریان (۳) گرادیان هیدرولیکی (۴) ضریب هدایت هیدرولیکی
- ۱۹۰- در یک آبخوان آزاد، ضریب انتقال 5×10^{-6} مترمربع بر ثانیه است. با گرادیان هیدرولیکی 0.02 ، دبی جریان آبی که از هر مترمربع از زون اشباع شده این آبخوان به ضخامت 10 متر عبور می‌کند، چند مترمکعب بر ثانیه است؟
(۱) 1×10^{-7} (۲) 1×10^{-8} (۳) 2×10^{-7} (۴) 2×10^{-8}
- ۱۹۱- کدام گزینه در خصوص جریان پایای آب زیرزمینی درست است؟
(۱) تغییر تراز آب در زمان (۲) افزایش میزان تخلیه (۳) افزایش میزان تغذیه (۴) ثابت بودن تراز آب در زمان
- ۱۹۲- در مبحث هیدرولیک آب زیرزمینی، جهت جریان چگونه تعیین می‌شود؟
(۱) نقشه خطوط تراز آب زیرزمینی رسم شده، موازی با خطوط تراز جهت جریان مشخص می‌شود.
(۲) اگر دو نقطه از سطح آب زیرزمینی مشخص باشد، می‌توان جهت دقیق جریان آب زیرزمینی را تعیین کرد.
(۳) نقشه خطوط تراز آب زیرزمینی رسم شده، عمود بر خطوط تراز از هد پایین به سمت هد بالا، جهت جریان مشخص می‌شود.
(۴) نقشه خطوط تراز آب زیرزمینی رسم شده، عمود بر خطوط تراز از هد بالا به سمت هد پایین، جهت جریان مشخص می‌شود.
- ۱۹۳- برای تبدیل ذخیره ویژه (S_s) به ضریب ذخیره (S) در یک آبخوان محصور از رابطه $S = S_s \times b$ استفاده می‌شود، نماد b کدام است؟
(۱) گرادیان هیدرولیکی (۲) سطح مقطع جریان (۳) ضخامت آبخوان محصور (۴) تراوایی آبخوان محصور
- ۱۹۴- کدام گزینه در خصوص چشمه‌های تماسی درست است؟
(۱) چشمه‌ای که در اثر برخورد یک لایه نفوذپذیر و نفوذناپذیر ایجاد می‌شود.
(۲) این چشمه‌ها از پدیده‌های تکتونیکی و شکستگی‌ها حاصل می‌شوند.
(۳) این چشمه‌ها ویژه سنگ‌های آهکی بوده و از نوع کارستی هستند.
(۴) چشمه تماسی نوعی چشمه آرتزین است.

۱۹۵- کدام گزینه برای تعیین آبدهی چاه مهم است؟

- (۱) قطر چاه
(۲) تخلخل سنگ‌های آبخوان
(۳) عمق کل چاه
(۴) هدایت هیدرولیکی آبخوان مورد حفاری

۱۹۶- در یک آبخوان ماسه‌ای همگن با جریان افقی، ضریب تراوایی 10^{-4} متر بر ثانیه و مساحت مقطع جریان 10 مترمربع است. فاصله بین دو گمانه 100 متر و اختلاف تراز آب در این دو چاه 1 متر است. دبی جریان آب زیرزمینی چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) 10^5
(۲) 10^{-5}
(۳) 10
(۴) 10^{-1}

۱۹۷- یک سیکلون با راندمان 80% در جدا کردن ذرات با اندازه 75 میکرون کار می‌کند. اگر خوراک سیکلون دارای 40% ذرات کوچکتر از 75 میکرون باشد و محصول سرریز دارای 90% ذرات کوچکتر از 75 میکرون باشد، درصد ذرات کوچکتر از 75 میکرون در ته‌ریز چقدر است؟

- (۱) 85
(۲) 88
(۳) 92
(۴) 95

۱۹۸- یک فیلتر پرس با 50 صفحه به ابعاد $1m \times 1m$ برای آگیری کنسانتره مس استفاده می‌شود. اگر زمان چرخه کامل (پر کردن، فشرده‌سازی، تخلیه) 20 دقیقه باشد و در هر چرخه 2 تن کیک با رطوبت 15 درصد تولید شود، ظرفیت خشک این فیلتر پرس بر حسب تن در روز چقدر است؟

- (۱) 216
(۲) 192
(۳) 168
(۴) 144

۱۹۹- یک جداکننده مغناطیسی با شدت میدان $5/0$ تسلا برای جدایش هماتیت از کوارتز استفاده می‌شود. اگر این جداکننده نتواند هماتیت را به‌طور مؤثر جدا کند، کدام اقدام مؤثرترین است؟

- (۱) استفاده از یک جداکننده با شدت میدان بالاتر
(۲) کاهش ضخامت لایه مواد
(۳) افزایش سرعت جداکننده
(۴) کاهش اندازه ذرات

۲۰۰- در یک کارخانه فرآوری، کنسانتره نهایی با عیار 60% و بازیابی 90% تولید می‌شود. اگر عیار خوراک $1/5$ باشد، نسبت پرعیار شونگی (Concentration Ratio) چقدر است؟

- (۱) 20
(۲) 30
(۳) 40
(۴) 50

۲۰۱- قطر هیدروسیکلون با کدام پارامتر رابطه مستقیم دارد؟

- (۱) اندازه ذرات جدا شده
(۲) راندمان جدایش
(۳) فشار ورودی
(۴) ظرفیت

۲۰۲- یک سرند با ابعاد چشمه 1 سانتی‌متر برای طبقه‌بندی مواد استفاده می‌شود. اگر راندمان سرند 85% باشد و 30% خوراک کوچک‌تر از 1 سانتی‌متر باشد، درصد ذرات کوچک‌تر از 1 سانتی‌متر در محصول زیرسرند چقدر است؟

- (۱) 98
(۲) 95
(۳) 90
(۴) 85

۲۰۳- طبق نظریه کیک (Kick)، انرژی مصرفی در خردایش متناسب با چیست؟

- (۱) تعداد ذرات
(۲) قطر ذرات
(۳) سطح جدید ایجاد شده
(۴) حجم ذرات خرد شده

۲۰۴- در یک مدار خردایش شامل آسیا و هیدروسیکلون، اگر بار در گردش 250% و خوراک تازه آسیا 100 تن بر ساعت باشد، دبی کل خوراک آسیا چندتن بر ساعت است؟

- (۱) 250
(۲) 300
(۳) 350
(۴) 400

۲۰۵- کدام مورد مزیت اصلی استفاده از گلوله‌های سرامیکی نسبت به گلوله‌های فولادی در آسیاهای گلوله‌ای نیست؟

- (۱) کاهش مصرف انرژی
(۲) مقاومت سایشی بالاتر
(۳) مناسب برای فرآوری مواد خاص
(۴) کاهش آلودگی آهن در محصول