

4333

F

نام:  
نام خانوادگی:  
محل امضا:



دفترچه شماره (۱)

عصر جمعه

۹۵/۰۲/۱۷



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

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

**آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۵**

**مهندسی معدن - کد ۱۲۶۸**

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی ۱ و ۲، معادلات دیفرانسیل، آمار و احتمال مهندسی)	۴۰	۳۱	۷۰
۳	دروس اصلی مهندسی (استاتیک، مقاومت مصالح، مکانیک سیالات)	۲۰	۵۱	۷۰
۴	دروس اصلی زمین‌شناسی (کانی‌شناسی، سنگ‌شناسی، زمین‌شناسی ساختمانی، زمین‌شناسی اقتصادی)	۱۵	۷۱	۸۵
۵	دروس تخصصی مشترک (گانه‌آرایی، مکانیک سنگ، اقتصاد معدنی)	۱۵	۸۶	۱۰۰
۶	دروس تخصصی استخراج معدن (چالزنی و آتشیاری، حمل‌ونقل در معدن، تهویه، روش‌های استخراج روباز، روش‌های استخراج زیرزمینی، نگهداری در معدن، حفر چاه و تونل)	۴۰	۱۰۱	۱۴۰
۷	دروس تخصصی اکتشاف معدن (ژئوشیمی او، ژئوفیزیک او، چاه پیمایی، حفاری اکتشافی، ارزیابی ذخایر معدنی، زمین‌شناسی اقتصادی، اصول استخراج معدن)	۴۰	۱۴۱	۱۸۰

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.

### PART A: Vocabulary

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

- 1- With the pace of life in Indian metros getting faster by the day, many of the old Indian traditions have fallen into ----- and are no longer practiced.  
1) indifference      2) equilibrium      3) abeyance      4) annoyance
- 2- We thought he was reliable till we realized that he had given us a ----- address.  
1) dishonest      2) fake      3) skeptical      4) vulnerable
- 3- His expression was gloomy at every game; I don't think I saw him smile even when his team ----- a hundred points.  
1) scored      2) connected      3) achieved      4) displayed
- 4- The approaching rain gave us a ----- excuse to escape the boring party.  
1) harmless      2) monotonous      3) secret      4) plausible
- 5- The relationship between the earthworm and the garden is -----: the garden provides a home for the earthworm, while the earthworm provides manure for the garden and keeps it fertile.  
1) impractical      2) symbiotic      3) latent      4) paradoxical
- 6- When it was discovered that he had been operating as a spy, he was badly ----- in the press as being a traitor.  
1) incorporated      2) censured      3) concerned      4) constrained
- 7- Contemporary research into the origins of DeLong culture indicates that a hunter-gatherer society was established about 2,000 years earlier than was ----- thought.  
1) similarly      2) sufficiently      3) previously      4) accurately
- 8- An attempt was made to ignore this brilliant and irregular book, but in -----; it was read all over Europe.  
1) jeopardy      2) chaos      3) contempt      4) vain
- 9- He strictly warned him that if he did not take the medicine in time, the pain would not -----.  
1) subside      2) degrade      3) avoid      4) collapse
- 10- To reduce -----, the company will no longer mail monthly paper statements to those with access to online statements.  
1) fright      2) hesitation      3) conflict      4) waste

### PART B: Cloze Passage

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

Becoming a mother is a major transition, points out clinical psychologist Ann Dunnewold, (11) ----- in Dallas, Tex., provides support for mothers. New mothers give up autonomy, sleep and relationships (12) ----- to the relentless needs of a baby. On top of that, they are also expected to be in a constant state of bliss and fulfillment (13) ----- their new role. "There's a lot of pressure to be the perfect mother, (14) ----- they're not coping," Leahy-Warren says.



Making matters worse, research that demonstrates the importance of early childhood experiences in determining future success and happiness (15) ----- on moms to get it right.

- |     |   |                   |                                  |                  |
|-----|---|-------------------|----------------------------------|------------------|
| 11- | 1) practices                            | 2) whose practice | 3) practicing                    | 4) she practices |
| 12- | 1) with tending                         | 2) tend           | 3) to tend                       | 4) that tend     |
| 13- | 1) of                                   | 2) by             | 3) in                            | 4) with          |
| 14- | 1) and they are afraid to say           |                   | 2) while afraid to say           |                  |
|     | 3) but they say they are afraid of what |                   | 4) then they say afraid they are |                  |
| 15- | 1) and additional pressure              |                   | 2) add pressure                  |                  |
|     | 3) puts additional pressure             |                   | 4) and added pressure            |                  |

### **PART C: Reading Comprehension:**

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

#### **PASSAGE:**

In hydraulic washing, the ore particles are poured over a hydraulic classifier which is a vibrating sloped table with grooves, and a jet of water is allowed to flow over it. The denser ore particles settle in the grooves while the lighter gangue particles are washed away. This method is used for concentration of heavy oxide ores of lead, tin, iron, etc.

Froth floatation employs a mixture of water and pine oil which is made to froth in a tank to separate sulphide ores. The differences in the wetting properties of the ore and gangue particles separate them. A mixture of water, pine oil, detergent and powdered ore is first taken in a tank. A blast of compressed air is blown through the pipe of a rotating agitator to produce froth. The sulphide ore particles are wetted and coated by pine oil and rise up along with the froth. The gangue particles wetted by water sink to the bottom of the tank. Sulphide being more electronegative attracts the covalent oil molecules. The gangue being less electronegative is attracted by the water. The froth containing the sulphide ore is transferred to another container, washed, and dried.

Magnetic ores like pyrolusite and chromite are enriched by magnetic separation through making use of the difference in the magnetic properties of the ore and gangue particles.

- 16- The whole passage seems to -----.
- 1) imply that concentration methods are determined by properties of ores
  - 2) rule out the possibility of using high tech in concentration
  - 3) suggest that gangue particles are not always separable
  - 4) prefer froth floatation as the most cost-effective one
- 17- Hydraulic washing as a concentration method can be best described as -----.
- 1) a purifying technique
  - 2) a dissolving method
  - 3) gravity separation
  - 4) water mixing

- 18- In froth flotation method, -----.
- 1) gangue particles tend to release more electrons
  - 2) ore particles covered with oil become floatable
  - 3) a vibrating device is used to produce froth
  - 4) water being lighter sinks to the bottom
- 19- Which statement is NOT true?
- 1) Wet in particles can help with separation in froth flotation.
  - 2) Use of detergent most probably promotes the froth production in tank.
  - 3) Magnetic ores can be passed through a magnetic field to separate.
  - 4) Electrolysis can enhance the weight-based deposition of ores.
- 20- The underlined word "settle" in paragraph one is close in meaning to -----.
- 1) reduce
  - 2) deposit
  - 3) roast
  - 4) extract

### PART D: 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.

Defendants of mining point out that, environmentally, coal mining has two important factors in its favour. It makes only temporary use of the land and produces no (21) ----- chemical wastes. By carefully pre-planning projects, implementing pollution control measures, monitoring the effects of mining and (22) ----- mined areas, the coal industry minimizes the impact on the neighboring community, the immediate environment and long-term land capability. Dust levels are controlled by spraying roads and (23) -----, and water pollution is controlled by carefully separating clean water runoff from runoff which contains sediments or salt from mine workings. The latter is treated and re-used for dust (24) ----- Noise is controlled by modifying equipment and by using insulation and sound enclosures around machinery.

Since mining activities represent only a temporary use of the land, extensive rehabilitation measures are adopted to ensure that land capability after mining meets agreed and appropriate standards which, in some cases, are superior to the land's pre-mining condition. Where the mining is underground, the surface area can be simultaneously used for forests, cattle grazing and crop raising, or even reservoirs and urban development, with little or no (25) ----- to the existing land use. In all cases, mining is subject to stringent controls and approvals processes.

- |     |                   |                |               |                |
|-----|-------------------|----------------|---------------|----------------|
| 21- | 1) further        | 2) toxic       | 3) additional | 4) harmless    |
| 22- | 1) rehabilitating | 2) discarded   | 3) prohibited | 4) abandoned   |
| 23- | 1) panels         | 2) ventilation | 3) stockpiles | 4) fans        |
| 24- | 1) sprain         | 2) emission    | 3) discharge  | 4) suppression |
| 25- | 1) risk           | 2) disruption  | 3) safety     | 4) At. control |



**PART E: Vocabulary**

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

- 26- Methane emissions can ----- affect both the safety and productivity of underground coal mines.  
1) adversely      2) directly      3) properly      4) regulatory
- 27- The process of excavating rock to obtain stone usually used for building purposes is called:  
1) Dimensioning      2) Placer mining  
3) Quarrying      4) Hydraulic extraction
- 28- In porous rocks a great buffer-effect and absorption of strain energy is produced, with the ----- energy carrying out almost all task of breakage.  
1) governed      2) gas      3) heat      4) induced
- 29- Geobotanical prospecting refers to prospecting based on the analysis of the -----.  
1) vegetation      2) region      3) indicator ores      4) articular areas
- 30- There is a surprisingly broad range of environmental ----- in underground mining including explosive dusts and gasses and extremes of heat and humidity.  
1) agenda      2) impacts      3) performance      4) hazards

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

۳۱- اگر  $A_n = \frac{1}{\sqrt{4n^2-1}} + \frac{1}{\sqrt{4n^2-4}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{4n^2-n^2}}$  مقدار  $\lim_{n \rightarrow +\infty} A_n$  ، کدام است؟  
 (۱)  $\frac{\pi}{6}$       (۲)  $\frac{\pi}{3}$       (۳)  $\frac{\pi}{12}$       (۴) ۰

۳۲- بازه همگرایی  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{r^n}{n^2} x^n$  ، کدام است؟

(۱)  $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$       (۲)  $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$       (۳)  $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$       (۴)  $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

۳۳- مکان هندسی تمام اعداد مختلطی مانند Z که  $\text{Im}(\frac{Z+\bar{Z}}{Z-\bar{Z}}) = \text{Im}(\frac{Z-\bar{Z}}{Z+\bar{Z}})$  ، کدام است؟

- (۱) یک دایره  
(۲) یک نقطه  
(۳) دو خط متقاطع  
(۴) هیچ Z ای در این شرط صدق نمی کند.

۳۴- مجموع سری زیر کدام است؟

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\ln(r^n)}{e^n}$$
  
 (۱)  $\frac{e}{(e-1)^2}$       (۲)  $\frac{e^2}{e-1}$       (۳)  $\frac{e \ln r}{e-1}$       (۴)  $\frac{e \ln r}{(e-1)^2}$

۳۵- تعداد جواب‌های معادله  $\tan x = \sin x + 1$  در  $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$  برابر کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) نامتناهی

۳۶- معادله صفحه مماس بر رویه  $x^2y + z^2 = 3y$  در نقطه  $(-1, 1, 2)$ ، کدام است؟

- (۱)  $-2x + y - 2z = 5$  (۲)  $2x - y + z = -1$  (۳)  $-2x - y + 2z = 5$  (۴)  $2x - y + z = 1$

۳۷- مقدار انتگرال  $\iint_T e^{-x^2} dx dy$  که در آن ناحیه‌ای به صورت  $x \geq 0$  و  $-x \leq y \leq x$  است، در صورت وجود، برابر

کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)  $\frac{1}{2}$

۳۸- اگر بخشی از درون کره  $x^2 + y^2 + z^2 = 2$  را، که بالای صفحه  $z = 1$  قرار دارد در مختصات کروی به شکل زیر توصیف کنیم:

$$\begin{cases} 0 \leq \theta \leq 2\pi \\ 0 \leq \phi \leq b \\ A \leq \rho \leq B \end{cases}$$

در این صورت A و B کدام است؟

- (۱)  $B = \frac{\sqrt{2}}{2}, A = \sec \phi$  (۲)  $B = \frac{\sqrt{2}}{2}, A = \cos \phi$   
(۳)  $B = \sqrt{2}, A = \sec \phi$  (۴)  $B = \sqrt{2}, A = \cos \phi$

۳۹- فرض کنید  $F(x, y, z) = (2xy + z^2)i + (x^2 + 2yz)j + (y^2 + 3xz^2 - 1)k$  در این صورت کدام گزینه برابر است

با  $\int_C F \cdot dr$  که در آن C منحنی  $\alpha(t) = (t^2, 2t^2 - t, 2t^2)$  و  $0 \leq t \leq 1$  است؟

- (۱) ۹ (۲) ۷ (۳) ۳ (۴) ۰

۴۰- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' = \frac{6e^y - 4x^2y}{x^4 - 6xe^y}$ ، کدام است؟

- (۱)  $6xe^y - yx^4 = C$  (۲)  $6xe^y + yx^4 = C$   
(۳)  $6xe^y - yx^2 = C$  (۴)  $6xe^y + yx^2 = C$

۴۱- اگر در معادله دیفرانسیل  $x^2y'' + 3xy' + y = e^{-1}$  داشته باشیم  $y(1) = e^{-1}$  و  $y'(1) = 1$ ، مقدار  $y(e)$  چقدر است؟

- (۱)  $e^{-1}$  (۲)  $2e^{-1}$  (۳)  $-2e^{-1}$  (۴)  $2e^{-1}$

۴۲- تبدیل لاپلاس تابع زیر، کدام است؟

$$f(t) = \begin{cases} t & 0 \leq t < 2 \\ 2 & t \geq 2 \end{cases}$$

- (۱)  $\frac{2 - e^{-2s}}{s^2}$  (۲)  $\frac{2 + e^{-2s}}{s^2}$   
(۳)  $\frac{1 - e^{-2s}}{s^2}$  (۴)  $\frac{1 + e^{-2s}}{s^2}$

۴۳- جواب معادله انتگرال  $y(t) = 1 + \int_0^t y(x) \sin(t-x) dx$ ، کدام است؟

$$1 + \frac{1}{2} t^2 \quad (1)$$

$$1 + t^2 \quad (3)$$

$$t + \frac{1}{2} t^2 \quad (2)$$

$$t + t^2 \quad (4)$$

۴۴- در یک معدن، سوانح معدنی به دو گروه سوانح شدید و سوانح عادی تقسیم شده است. در این معدن به طور متوسط در هر سال  $1/2$  سانحه شدید و  $10/8$  سانحه عادی رخ می‌دهد. احتمال این که فاصله زمانی بین دو سانحه متوالی در این معدن، بیش از سه ماه باشد، چقدر است؟

$$e^{-2/3} + e^{-10/3} \quad (1)$$

$$3e^{-3} \quad (2)$$

$$e^{-3} \quad (4)$$

$$e^{-10/3} + 2e^{-2/3} \quad (3)$$

۴۵- اگر  $X$  و  $Y$  دو متغیر تصادفی مستقل با توزیع یکنواخت در فاصله  $(0, 1)$  باشند و متغیر تصادفی  $U$  به صورت  $U = \max(X, Y)$  تعریف شده باشد، میانگین  $U$  برابر کدام است؟

$$\frac{5}{7} \quad (1)$$

$$\frac{3}{5} \quad (2)$$

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

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

۴۶- متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع احتمالی به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{k}{1+x^2} & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

مقدار ثابت  $k$  و میانگین متغیر تصادفی  $X$ ، به ترتیب کدام است؟

$$\frac{\ln 4}{\pi}, \ln 4 \quad (1)$$

$$\frac{4}{\pi}, \frac{\pi}{\ln 4} \quad (2)$$

$$\frac{\ln 4}{\pi}, \frac{4}{\pi} \quad (3)$$

$$\frac{4}{\pi}, \frac{4}{\pi} \quad (4)$$

۴۷- کیسه‌ای محتوی  $a$  مهره سفید و  $b$  مهره سیاه است. مهره‌ها را یکی یکی به طور متوالی و به تصادف و با جای گذاری اختیار می‌کنیم تا اولین مهره سفید مشاهده شود. احتمال اینکه حداقل  $k$  آزمایش لازم باشد، تا اولین مهره سفید مشاهده شود، کدام است؟

$$\left(\frac{b}{a+b}\right) \left(\frac{a}{a+b}\right)^k \quad (1)$$

$$\left(\frac{a}{a+b}\right) \left(\frac{b}{a+b}\right)^k \quad (2)$$

$$\left(\frac{a}{a+b}\right)^{k-1} \quad (3)$$

$$\left(\frac{b}{a+b}\right)^{k-1} \quad (4)$$

۴۸- متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع یکنواخت روی بازه  $(-1, 1)$  است. تابع چگالی متغیر تصادفی  $Y = X^2 + 1$ ، کدام است؟

$$f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{y}} & 0 < y < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \quad (۲) \qquad f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{y-1}} & 0 < y < 2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \quad (۱)$$

$$f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{4\sqrt{y}} & 0 < y < 4 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \quad (۴) \qquad f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{y+1}} & 0 < y < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \quad (۳)$$

۴۹- به ازای کدام مقدار  $k$ ، برآوردگر  $\hat{\theta} = kX$ ، برآوردگر ناریبی از جامعه‌ای با تابع چگالی زیر است؟

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} & 0 < x < \theta \\ 0 & \text{در سایر جاها} \end{cases}$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱) \qquad 1 \quad (۲) \qquad 2 \quad (۳) \qquad 4 \quad (۴)$$

۵۰- یک فاصله اطمینان ۹۰ درصد برای میانگین واقعی یک جامعه نرمال با واریانس ۱۶ هنگامی که یک نمونه تصادفی ۱۶ تایی از آن انتخاب شود و مقدار میانگین این نمونه ۴۶ باشد، کدام است؟

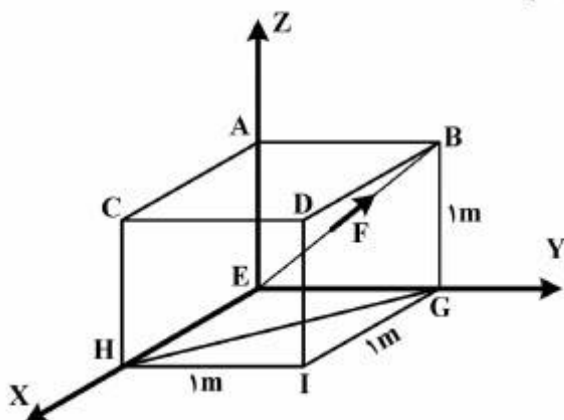
$P(Z < 1,65) = 0,95$ ، متغیر تصادفی نرمال استاندارد است.

$$42,35 < \mu < 46,65 \quad (۱) \qquad 44,35 < \mu < 47,65 \quad (۲)$$

$$46,65 < \mu < 48,65 \quad (۳) \qquad 46,35 < \mu < 48,65 \quad (۴)$$

دروس اصلی مهندسی (استاتیک، مقاومت مصالح، مکانیک سیالات):

۵۱- در شکل زیر نیروی  $F$  به اندازه یک کیلونیوتن در راستای  $EB$  بر مکعب مربعی با ابعاد یک متر اعمال شده است. مقدار گشتاور این نیرو حول محور  $HG$ ، چند کیلونیوتن در متر است؟



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۱)$$

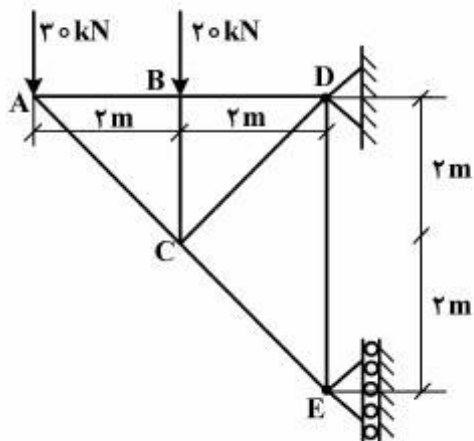
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$1 \quad (۴)$$



۵۲- در خرابای شکل روبه‌رو، نیروی عضو BD، کدام است؟



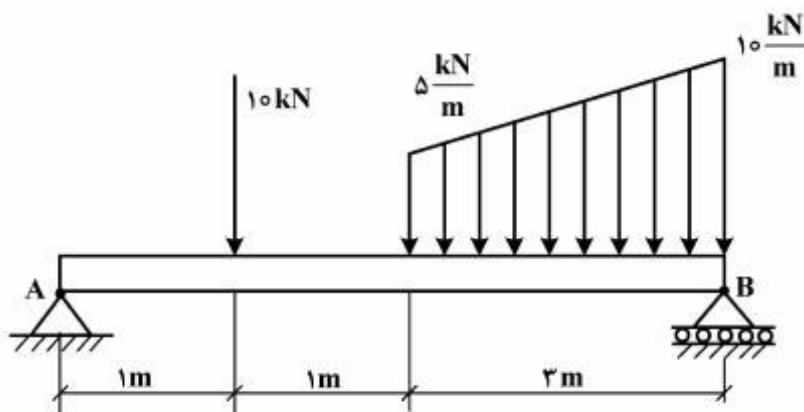
(۱)  $F_{BD} = 30 \text{ kN} \rightarrow$

(۲)  $F_{BD} = 20 \text{ kN} \rightarrow$

(۳)  $F_{BD} = 60 \text{ kN} \leftarrow$

(۴)  $F_{BD} = 40 \text{ kN} \leftarrow$

۵۳- در تیر روبه‌رو، عکس‌العمل A و B، به ترتیب چند کیلونیوتن است؟



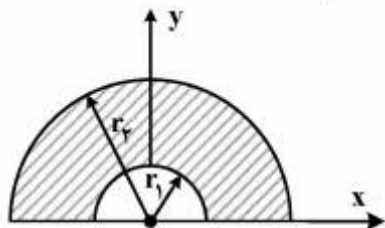
(۱) ۱۲٫۵، ۲۰

(۲) ۱۴، ۱۸٫۵

(۳) ۱۷٫۵، ۱۵

(۴) ۲۵، ۷٫۵

۵۴- گشتاور ماند قطبی قطعه روبه‌رو، چند  $\text{mm}^4$  است؟ ( $r_1 = 10 \text{ mm}$ ،  $r_2 = 20 \text{ mm}$  و  $\pi = 3$ )



(۱)  $5,625 \times 10^4$

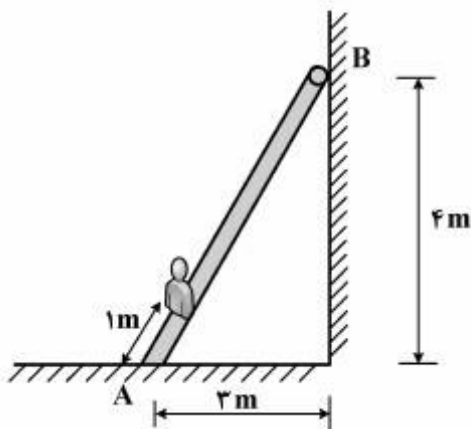
(۲)  $6,75 \times 10^4$

(۳)  $11,25 \times 10^4$

(۴)  $12,25 \times 10^4$

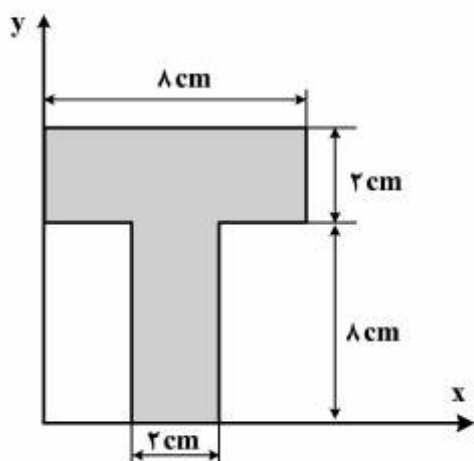
۵۵- شخصی به جرم ۸۰ کیلوگرم از نردبانی به وزن ۲۰ کیلوگرم و طول ۵ متر به اندازه یک متر بالا رفته است. در انتهای بالایی این نردبان یک غلتک وجود دارد. برای اینکه نردبان در این وضعیت نلغزد، ضریب اصطکاک ایستایی زمین

حداقل باید چقدر باشد؟ ( $g = 10 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ )



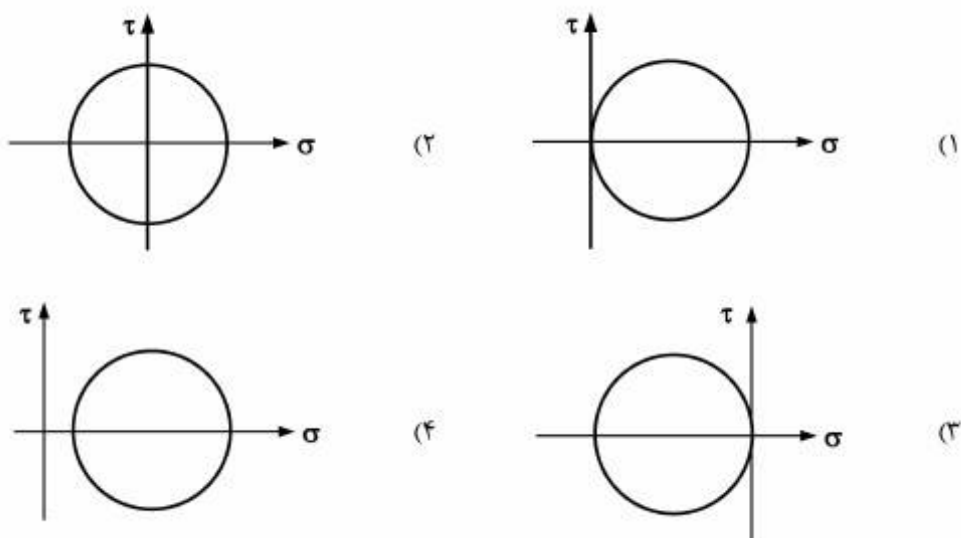
- (۱) ۰/۲۸۵
- (۲) ۰/۱۲۵
- (۳) ۰/۲۶۵
- (۴) ۰/۱۹۵

۵۶- گشتاور اول سطح مقطع قطعه روبه‌رو، حول محور x چند سانتی‌متر مکعب است؟

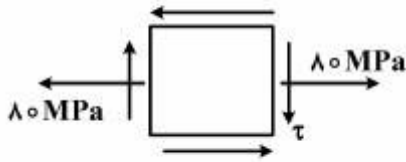


- (۱) ۱۲۸
- (۲) ۲۰۸
- (۳) ۲۵۶
- (۴) ۳۲۰

۵۷- کدام نمودار معرف دایره موهر متناظر با بارگذاری پیچشی است؟

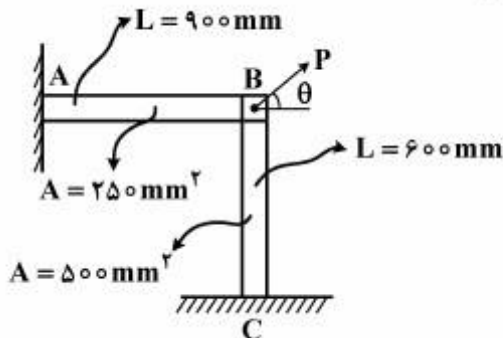


۵۸- تنش‌های وارد بر یک نقطه از سازه‌ای در المان تنش به صورت زیر است. اگر مقدار تنش اصلی کششی برابر ۱۴۰ مگاپاسکال باشد، تنش برشی ماکزیمم، چند مگاپاسکال است؟



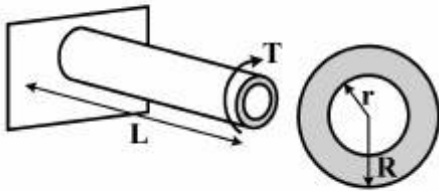
- (۱) ۸۰  
(۲) ۱۰۰  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۱۴۰

۵۹- در شکل زیر  $\theta$  چند درجه باشد، تا جابه‌جایی قائم مفصل B،  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  برابر جابه‌جایی افقی شود؟



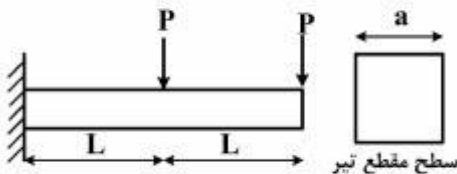
- (۱) ۳۰  
(۲) ۴۵  
(۳) ۶۰  
(۴) ۹۰

۶۰- میله‌ای به طول L را با سطح مقطع دایره‌ای توپر تحت لنگر پیچشی T در نظر بگیرید. اگر ۳۶ درصد از سطح مقطع این میله از مرکز آن خالی شود، حداکثر تنش برشی در حالت توخالی، چند برابر حالت توپر خواهد بود؟



- (۱) ۱/۱۵  
(۲) ۱/۲۵  
(۳) ۱/۵  
(۴) ۱/۶

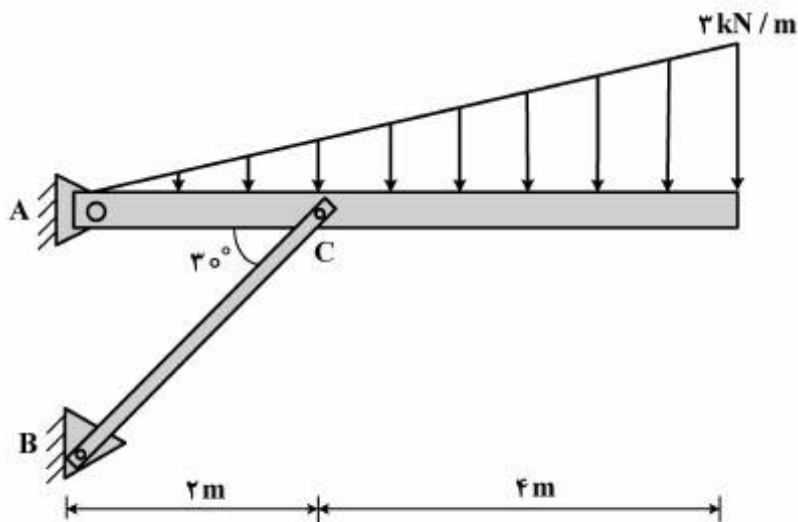
۶۱- تیر زیر به طول ۲L با سطح مقطع مربع با ضلع a تحت بارگذاری عرضی دو بار متمرکز P در وسط و انتهای تیر قرار گرفته است. حداکثر تنش برشی تیر کدام است؟



- (۱)  $\frac{P}{2a^2}$   
(۲)  $\frac{2P}{a^2}$   
(۳)  $\frac{P}{a^2}$   
(۴)  $\frac{2P}{2a^2}$

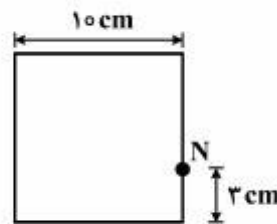
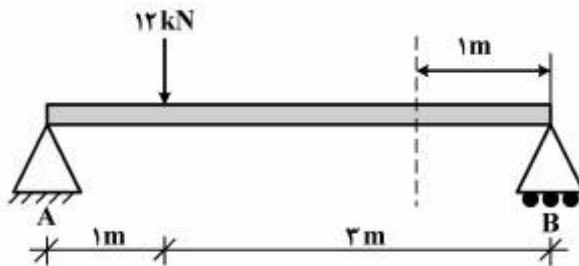


۶۲- در سازه زیر تنش تسلیم در عضو BC، ۴۰ مگاپاسکال است. برای اینکه ضریب اطمینان این عضو حداقل ۲ باشد، سطح مقطع آن چند میلی‌متر مربع باید انتخاب شود؟



- (۱)  $A \geq 1800$   
 (۲)  $A \geq 2000$   
 (۳)  $A \geq 2200$   
 (۴)  $A \geq 2400$

۶۳- در تیر ساده زیر با سطح مقطع مربع در مقطعی به فاصله ۱ متر از تکیه‌گاه B و در نقطه N از این مقطع، تنش خمشی چند مگاپاسکال است؟

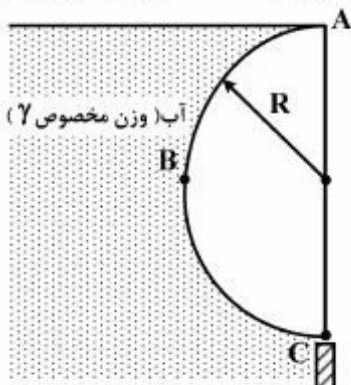


- (۱) ۵/۸  
 (۲) ۶/۸  
 (۳) ۷/۲  
 (۴) ۸/۴

۶۴- وزن یک قطعه فلزی در هوا ۸۰ N و در آب ۶۰ N است. چگالی نسبی این فلز چقدر است؟

- (۱) ۳  
 (۲) ۴  
 (۳) ۶  
 (۴) ۸

۶۵- یک جسم نیم‌استوانه‌ای به شعاع R و پهنای واحد مطابق شکل زیر مقابل آب قرار گرفته است. نیروی قائم وارده از



آب بر جسم چقدر است؟

- (۱)  $\left(1 - \frac{\pi}{4}\right) \gamma R^2$   
 (۲)  $\left(1 + \frac{\pi}{4}\right) \gamma R^2$   
 (۳) ۰  
 (۴)  $\frac{\pi}{2} \gamma R^2$

۶۶- در چه نوع جریانی، خط مسیر، خط جریان و خط پخش (خط اثر) بر هم منطبق هستند؟

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

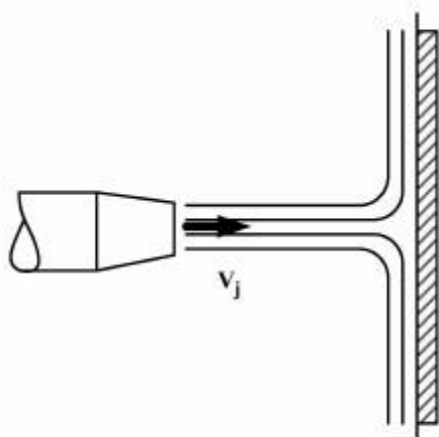
۶۷- توزیع سرعت جریان دو بعدی با روابط  $v_x = ax$  و  $v_y = -ay$  داده شده، که در آن  $a$  مقداری ثابت است. معادله خط جریان گذرنده از نقطه  $(3, 1)$  کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad xy &= 3 \\ (2) \quad x &= 3y \\ (3) \quad x^2 + y^2 &= 10 \\ (4) \quad x^2 - y^2 &= 8 \end{aligned}$$

۶۸- اگر فشار در بالاترین نقطه یک لوله عمودی به ارتفاع  $h$  و پر از آب، برابر با  $3\rho gh$  باشد، در لحظه‌ای که شیر باز می‌شود تا آب را به اتمسفر تخلیه کند، با فرض جریان بدون اصطکاک، مقدار شتاب سیال کدام است؟

$$(1) \quad 0.5g \quad (2) \quad 2g \quad (3) \quad 3g \quad (4) \quad 4g$$

۶۹- جت آزاد آب با سرعت  $v_j$  به‌طور افقی از یک نازل خارج می‌شود و به یک پره مسطح برخورد می‌کند. (الف) پره ساکن است. (ب) پره با سرعت  $v_j$  به طرف نازل حرکت می‌کند. نیروی افقی وارد بر پره در حالت (ب)، چند برابر حالت (الف) است؟



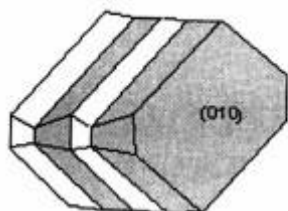
- (1) 8  
(2) 4  
(3) 2  
(4) 1

۷۰- دو لوله ۱ و ۲ با طول یکسان و قطرهای متفاوت  $D_1$  و  $D_2$  به‌طور موازی به یکدیگر متصل شده‌اند. جریان درهم در مجموعه لوله‌ها برقرار و ضریب اصطکاک دو لوله برابر است. نسبت دبی‌های جریان در دو لوله  $(Q_1 / Q_2)$  چقدر است؟

$$(1) \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^3 \quad (2) \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \quad (3) \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^{2/5} \quad (4) \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^{1/5}$$

دروس اصلی زمین‌شناسی (کانی‌شناسی، سنگ‌شناسی، زمین‌شناسی ساختمانی، زمین‌شناسی اقتصادی):

۷۱- تصویر روبه‌رو، نشان دهنده چه نوع ماکل و مخصوص کدام کانی است؟



- (1) باونو - میکروکلین  
(2) برزیلی - کوارتز  
(3) پلی‌سنتیک - پلاژیوکلاز  
(4) کارلسباد - سانیدین

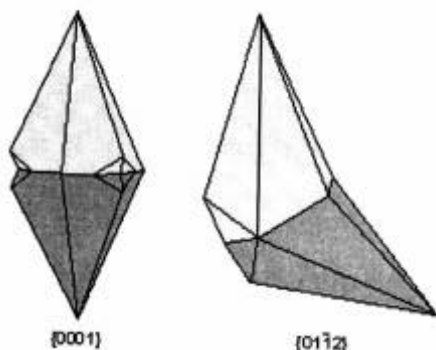
۷۲- در کدام گزینه، کانی‌ها کان‌سنگ اصلی عناصر  $As$ ,  $Zn$  می‌باشند؟

- (1) اسفالریت و گالن (2) اسفالریت و رالگار (3) سینابر و آنتیمونیت (4) ورتزیت و اوریمنت

۷۳- کدام عناصر، تشکیل دهنده‌های اصلی پوسته زمین هستند؟

- (۱) اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیوم  
(۲) اکسیژن، گوگرد و کربن  
(۳) اکسیژن، آهن و منیزیم  
(۴) سیلیسیم، کربن و هیدروژن

۷۴- تصاویر روبه‌رو، نشان دهنده چه نوع ماکل و مخصوص کدام کانی است؟

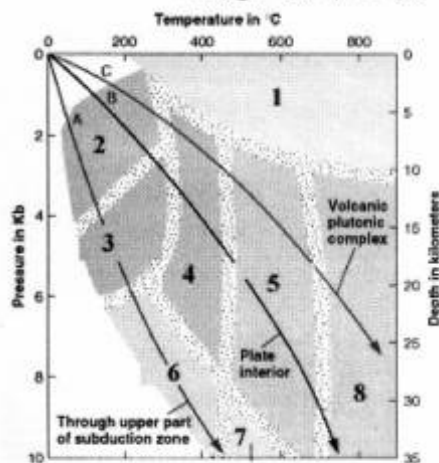


- (۱) تداخلی - استارولیت  
(۲) تماسی - کلسیت  
(۳) ژاپنی - کوارتز  
(۴) کارلسباد - سانیدین

۷۵- کدام گزینه، مجموعه کانی‌های دارای سیستم تبلور هگزاگونال - تریگونال است؟

- (۱) باریت - آپاتیت - کوارتز - الماس  
(۲) مسکویت - بروسیت - هماتیت - بیوتیت  
(۳) مارکازیت - نیکلین - پیریت - انیدریت  
(۴) کروندوم - هماتیت - مولیبدنیت - گرافیت

۷۶- نام رخساره‌های دگرگونی ۱ و ۴ و ۲ در شکل زیر به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه می‌باشد؟



- (۱) اکلوژیت - پرهنیت - هورن‌فلس  
(۲) زئولیت - آمفیبولیت - اکلوژیت  
(۳) گرانولیت - شیست آبی - آمفیبولیت  
(۴) هورن‌فلس - شیست سبز - زئولیت

۷۷- معادل‌های خروجی سنگ‌های سی‌نیت و مونزونیت، کدام است؟

- (۱) تراکیت - لاتیت  
(۲) تراکیت - فنولیت  
(۳) ریولیت - داسیت  
(۴) فنولیت - ریولیت

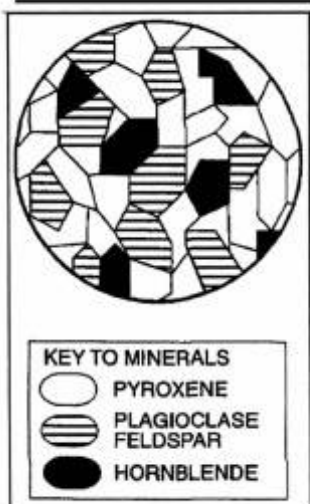
۷۸- از کدام سنگ رسوبی می‌توان جهت تهیه کود شیمیایی استفاده کرد؟

- (۱) سنگ‌های آهکی  
(۲) شیل‌ها  
(۳) فسفریت‌ها  
(۴) ماسه‌سنگ‌ها

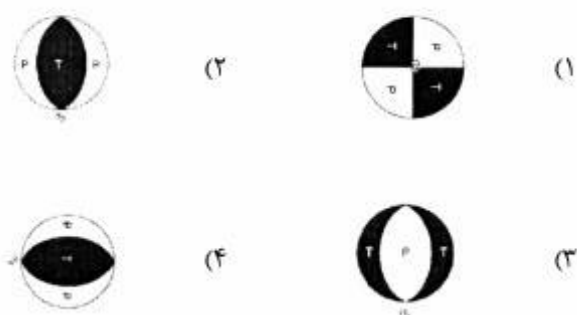
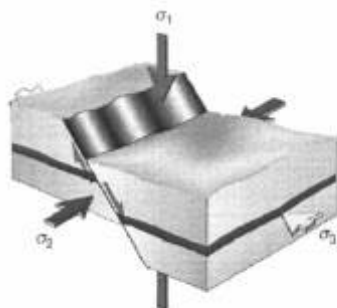


۷۹- تصویر روبه‌رو، نشان دهنده چه سنگی است؟

- (۱) تراکیت
- (۲) گابرو
- (۳) گرانیت
- (۴) مونزونیت



۸۰- رژیم تنشدر مورد گسلش شکل زیر، در کدام شکل صحیح است؟



۸۱- شکل زیر بخشی از یک چین خوردگی را نشان می‌دهد. با توجه به ریزچین‌ها و کلیواژها، کدام گزینه می‌تواند

معرف این ساختار باشد؟

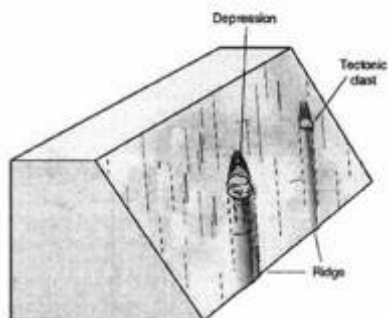
- (۱) ناقدیس برگشته
- (۲) ناقدیس خوابیده
- (۳) ناقدیس متقارن
- (۴) ناقدیس هم شیب



۸۲- با توجه به عناصر جابه‌جایی نشان داده شده روی سطح گسل شکل زیر، برای حرکت فرادیواره به فرودیواره گزینه

صحیح کدام است؟

- (۱) حرکت به طرف بالا
- (۲) حرکت به طرف پایین
- (۳) حرکت چرخشی
- (۴) حرکت مایل لغز امتدادی



- ۸۳- کدام کانسارها، در محیط‌های رسوبی احیایی تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) بوکسیت‌های لاتریتی  
 (۲) زغال سنگ و اورانیوم  
 (۳) کانسارهای زئولیتی  
 (۴) کانسارهای کانولینیتی
- ۸۴- کدام آلتراسیون و واحدهای سنگی با کانی‌سازی قلع و مولیبدن پورفیری در ارتباط است؟  
 (۱) کوارتز - سربیسیت - پیریت در واحدهای آذرین حد واسط تا بازیک  
 (۲) فلیک در کربناتیت‌ها و سنگ‌های آذرین کالک آلکالن  
 (۳) گرایزن در واحدهای آذرین اسیدی  
 (۴) کلریتی - زئولیتی در سنگ‌های مافیک - اولترامافیک
- ۸۵- در سنگ‌های میزبان اولترابازیک، کدام مواد معدنی زیر می‌توانند تشکیل شوند؟  
 (۱) بوکسیت - لاتریت (۲) گالن - اسفالریت (۳) مگنتیت - هماتیت (۴) کرومیت - پنتلانیدیت

دروس تخصصی مشترک (کانه‌آرایی، مکانیک سنگ، اقتصاد معدنی):

- ۸۶- مشخص شده است که نقطه بار صفر (zpc) کانی‌های کوارتز و هماتیت به ترتیب در pHهای ۲ و ۶ رخ می‌دهد. وضعیت شناورسازی این کانی‌ها با کلکتورهای مختلف چگونه است؟  
 (۱) در  $pH = 4$ ، کوارتز با کلکتور آنیونی و هماتیت با کلکتور کاتیونی شناور می‌شوند.  
 (۲) در  $pH = 4$ ، کوارتز با کلکتور کاتیونی و هماتیت با کلکتور آنیونی شناور می‌شوند.  
 (۳) در  $pH = 7$ ، هر دو کانی با کلکتور آنیونی شناور می‌شوند.  
 (۴) در  $pH = 1/5$ ، هر دو کانی با کلکتور کاتیونی شناور می‌شوند.
- ۸۷- در جدایش مغناطیسی ترکیبی از منیتیت و کوارتز، چنانچه میزان قابل توجهی از کانی ماگمیت نیز موجود باشد، این کانی به کدام بخش منتقل می‌شود؟  
 (۱) باطله  
 (۲) کنسانتره  
 (۳) حد واسط  
 (۴) به نسبت ۵۰-۵۰ به دو بخش
- ۸۸- در جیگ‌ها چگونه می‌توان نقش دانسیته ذرات را در جدایش بارزتر کرد؟  
 (۱) با افزایش تعداد سیکل در دقیقه  
 (۲) با افزایش نیروی مقاومت سیال  
 (۳) با ثابت نگاه داشتن تعداد سیکل در دقیقه  
 (۴) با کاهش تعداد سیکل در دقیقه
- ۸۹- اگر در زیر میکروسکوپ، تعداد کانی‌های آزاد ۵ و معادل قفل شده آن با گانگ ۲ باشد، درجه آزادی چند درصد است؟  
 (۱) ۴۰ (۲) ۵۲ (۳) ۶۰ (۴) ۷۱
- ۹۰- دو جریان با درصد جامدهای ۲۰ و ۲۵ به ترتیب با دبی‌های جامد خشک ۱۰ و ۲۰ تن در ساعت به یک مخزن وارد می‌شوند. درصد جامد جریان خروجی، کدام است؟  
 (۱) ۲۲ (۲) ۲۱ (۳) ۲۳ (۴) ۲۰
- ۹۱- در خردایش مواد، کدام آسیا، انتخابی عمل می‌کند؟  
 (۱) قلوه سنگی (۲) گلوله‌ای (۳) نیمه‌خودشکن (۴) میله‌ای
- ۹۲- در یک توده سنگ، شاخص کیفیت سنگ ۱۰، عدد درزه ۴، عدد زبری درزه ۴، عدد هوازگی درزه ۲، عدد مربوط به شرایط آب درزه ۲ و SRF برابر با یک می‌باشد. امتیاز Q در این توده سنگ، کدام است؟  
 (۱) ۰/۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۹۳- در صورتی که مقاومت فشاری تک محوری سنگی برابر ۲۵ مگاپاسکال و نتایج آزمون سه محوره با فشار جانبی ۲ مگاپاسکال برابر ۴۲ مگاپاسکال باشد، بر اساس رابطه شکست هوک - برآون، مقدار پارامتر  $m$  کدام است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۳۶ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۹۴- حالت تنش در توده سنگی به صورت زیر تعیین شده است.

$$[\sigma] = \begin{bmatrix} 4p & 0 & 3p \\ 0 & 4p & 0 \\ 3p & 0 & 12p \end{bmatrix} \text{MPa}$$

نسبت تنش اصلی حداکثر به نقش اصلی حداقل،  $[\frac{\sigma_1}{\sigma_3}]$ ، کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۴/۳ (۳) ۵ (۴) ۵/۳

۹۵- شیب نمودارهای تنش نرمال - جابه‌جایی نرمال، تنش برشی - جابه‌جایی برشی و تنش برشی - تنش نرمال، در آزمایش مقاومت برشی مستقیم ناپیوستگی‌ها، به ترتیب برابر با کدام یک از پارامترهای زیر می‌باشد؟

(۱) سختی نرمال - سختی برشی - زاویه اصطکاک درزه

(۲) زاویه اصطکاک پایه - JRC - زاویه اتساع

(۳) زاویه اتساع - جدول برشی - زاویه اصطکاک ظاهری

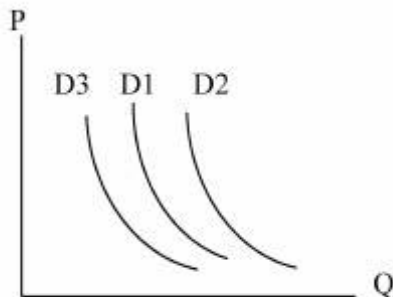
(۴) JCS، JRC، زاویه اصطکاک پایه

۹۶- با افزایش ابعاد دانه‌ها، تنش محصورکننده و فشار آب در سنگ، مقاومت سنگ به ترتیب:

(۱) افزایش، افزایش و کاهش می‌یابد. (۲) افزایش، کاهش و کاهش می‌یابد.

(۳) کاهش، افزایش و کاهش می‌یابد. (۴) کاهش، کاهش و افزایش می‌یابد.

۹۷- فرض کنید D1 منحنی تقاضای زغال سنگ باشد. اگر نفت خام و زغال سنگ به عنوان کالاهای جایگزین در نظر گرفته شوند:



(۱) D2 منحنی تقاضای زغال سنگ پس از افزایش قیمت زغال سنگ و D3 منحنی تقاضای نفت خام پس از افزایش قیمت زغال سنگ است.

(۲) D2 منحنی تقاضای زغال سنگ پس از افزایش قیمت نفت خام و D3 منحنی تقاضای زغال سنگ پس از کاهش قیمت نفت خام است.

(۳) D2 منحنی تقاضای زغال سنگ پس از کاهش قیمت نفت خام و D3 منحنی تقاضای زغال سنگ پس از افزایش قیمت نفت خام است.

(۴) D2 منحنی تقاضای نفت خام پس از کاهش قیمت زغال سنگ و D3 منحنی تقاضای نفت خام پس از افزایش قیمت زغال سنگ است.



- ۹۸- کدام یک از ویژگی های زیر برای منحنی هزینه نهایی (MC) درست است؟
- (۱) منحنی MC در ابتدا نزولی است و سپس افزایش می یابد. منحنی هزینه متغیر متوسط (AVC) را در نقطه حداقل آن قطع می کند و سپس سریع تر از منحنی AVC افزایش می یابد.
  - (۲) منحنی MC در ابتدا صعودی است و سپس کاهش می یابد. منحنی هزینه متغیر متوسط (AVC) را در نقطه حداکثر آن قطع می کند و سپس سریع تر از منحنی AVC کاهش می یابد.
  - (۳) منحنی MC در ابتدا نزولی است و سپس افزایش می یابد. منحنی هزینه متغیر متوسط (AVC) را در نقطه حداقل آن قطع می کند و سپس آهسته تر از منحنی AVC افزایش می یابد.
  - (۴) منحنی MC در ابتدا نزولی است و سپس افزایش می یابد. منحنی هزینه متغیر متوسط (AVC) را قطع نمی کند.

۹۹- کاهش تقاضای یک کالا نسبت به قیمت آن برابر  $\frac{1}{8}$  است. افزایش  $10\%$  درصد قیمت موجب کدام مورد می شود؟

- (۱) افزایش  $\frac{1}{8}$  درصد درآمد
- (۲) کاهش  $\frac{1}{8}$  درصد درآمد
- (۳) افزایش  $\frac{1}{2}$  درصد درآمد
- (۴) کاهش  $\frac{1}{2}$  درصد درآمد

۱۰۰- جمع هزینه های ثابت یک معدن طی شش ماه برابر  $600$  هزار واحد پولی و جمع هزینه های متغیر آن طی شش ماه برابر  $1200$  هزار واحد پولی بوده است. اگر ظرفیت معدن  $80$  هزار تن بر سال و قیمت فروش ماده معدنی  $40$  واحد پولی بر تن باشد، نقطه سر به سر تولید و مقدار سود (زیان) سالانه معدن به ترتیب چند واحد پولی است؟

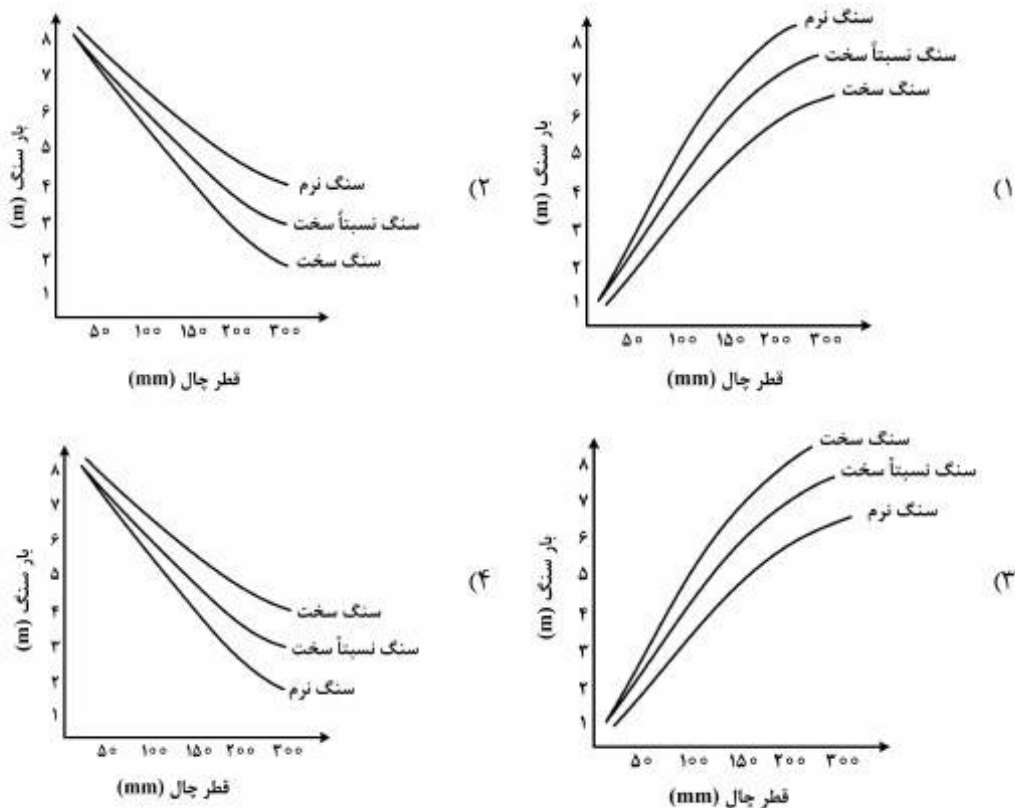
- (۱)  $24$  هزار تن بر سال تولید -  $1,400,000$  واحد پولی در سال زیان
- (۲)  $24$  هزار تن بر سال تولید -  $1,400,000$  واحد پولی در سال سود
- (۳)  $120$  هزار تن بر سال تولید -  $400,000$  واحد پولی در سال سود
- (۴)  $120$  هزار تن بر سال تولید -  $400,000$  واحد پولی در سال زیان

دروس تخصصی استخراج معدن (چالزنی و آتشیاری، حمل و نقل در معادن، تهویه، روش های استخراج روباز، روش های استخراج زیرزمینی، نگهداری در معادن، حفر چاه و تونل):

۱۰۱- پارامترهای مؤثر بر بروز پدیده پرتاب سنگ، کدام است؟

- (۱) زمان تأخیر، ضخامت بارسنگ، اضافه چالی، شرایط ژئومکانیکی توده سنگ
- (۲) زمان تأخیر، ضخامت بارسنگ، طول انسداد، شرایط ژئومکانیکی توده سنگ
- (۳) ضخامت بارسنگ، طول انسداد، شرایط ژئومکانیکی توده سنگ، شیب چال
- (۴) اضافه چالی، طول انسداد، زمان تأخیر، فاصله ردیفی چال ها

۱۰۲- کدام گزینه، نشان دهنده مقدار بار سنگ به صورت تابعی از قطر چال برای انواع سنگ‌ها می‌باشد؟



۱۰۳- در مورد طراحی الگوی انفجار، گزینه درست، کدام است؟

- (۱) آخرین مرحله از طراحی انفجار، تعیین زمان تأخیر و ترتیب انفجار چال‌ها است.
- (۲) اگر ضخامت بار سنگ زیاد باشد، می‌توان با تغییر زمان تأخیر، انفجار مناسبی داشت.
- (۳) در صورتی که ضخامت بار سنگ زیاد باشد، می‌توان با تغییر فاصله ردیفی چال‌ها، انفجار مناسبی داشت.
- (۴) در صورتی که ضخامت بار سنگ کم باشد، می‌توان با تغییر فاصله ردیفی چال‌ها انفجار مناسبی داشت.

۱۰۴- در مورد آنفو، کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) برای افزایش قدرت آنفو می‌توان آن را با ۱۵٪ آلومینیم مخلوط نمود.
- (۲) آنفو به‌عنوان ارزان‌ترین ماده منفجره، در همه شرایط بهترین گزینه است.
- (۳) آنفو در سنگ‌های درزه‌دار می‌تواند عملکرد خوبی داشته باشد.
- (۴) استفاده از آنفو در چال‌های آبدار دارای محدودیت است.

۱۰۵- کدام گزینه، از عوامل ایجاد عقب‌زدگی در عملیات انفجاری محسوب می‌شود؟

- (۱) ضخامت زیاد بار سنگ، گل‌گذاری کم، زمان تأخیر زیاد، اضافه‌حفری کم
- (۲) ضخامت زیاد بار سنگ، زمان تأخیر کم، گل‌گذاری زیاد، خصوصیات توده‌سنگ
- (۳) گل‌گذاری کم، ضخامت کم بار سنگ، زمان تأخیر زیاد، خصوصیات توده‌سنگ
- (۴) گل‌گذاری زیاد، ضخامت زیاد بار سنگ، زمان تأخیر زیاد، اضافه‌حفری کم

۱۰۶- عوامل مؤثر در انتخاب قطر چال، کدام است؟

- (۱) خصوصیات توده سنگ، شیب چال، نوع ماده منفجره
- (۲) نوع وسیله بارگیری و حمل، شیب چال، هیدرولوژی
- (۳) ظرفیت سالیانه تولید معدن، نوع ماده منفجره، خصوصیات توده سنگ
- (۴) ظرفیت سالیانه تولید معدن، خصوصیات توده سنگ، نوع وسیله بارگیری و حمل

۱۰۷- در یک معدن از لکوموتیو ۱۵ تنی و واگن‌هایی با وزن کل ۴ تن برای باربری مواد معدنی استفاده می‌شود. اگر ضریب مقاومت غلتشی مسیر ۲۵ کیلوگرم بر تن و شیب مسیر ۲ درصد باشد و بخواهیم در مدت ۱۵ ثانیه به سرعت مجاز ۳ متر بر ثانیه برسیم، نیروی مقاوم واحد وزن سیستم ترابری، چند کیلوگرم بر تن است؟

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

- |        |        |
|--------|--------|
| ۴۵ (۱) | ۵۵ (۲) |
| ۶۵ (۳) | ۷۰ (۴) |

۱۰۸- کامیونی با وزن خالی ۳۰ تن برای انتقال ۹۰ تن ماده معدنی در مسیری با ضریب چسبندگی ۰/۵ در نظر گرفته شده است. اگر برای غلبه بر مقاومت غلتشی ۳۰ تن نیروی کششی لازم باشد، حداقل چند درصد از وزن کل باید روی چرخ چسبنده قرار گیرد؟

- |        |        |
|--------|--------|
| ۵۰ (۱) | ۶۰ (۲) |
| ۷۰ (۳) | ۸۰ (۴) |

۱۰۹- کدام یک از موارد زیر از مزایای شاتل نمی‌باشد؟

- (۱) بارگیری راحت با ناو زنجیری موجود در بدنه آن
- (۲) تخلیه راحت محفظه با ناو زنجیری موجود در بدنه آن
- (۳) قابلیت حرکت در دو جهت جلو و عقب
- (۴) قابلیت حرکت در شیب‌های تند

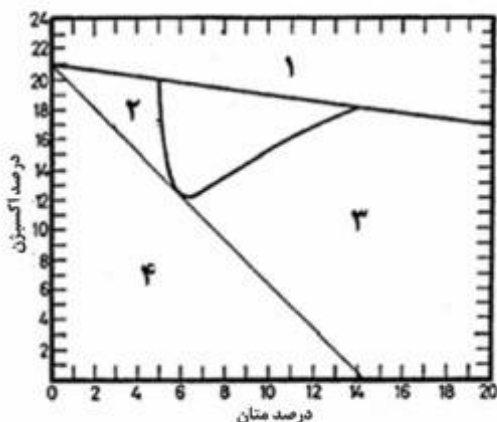
۱۱۰- در کارگاه استخراج یک معدن زیرزمینی با روش استخراج جبهه کار طولانی، از ناو زنجیری برای انتقال مواد معدنی استفاده می‌شود. اگر طول ناو زنجیری ۱۰۰ متر، سرعت حرکت ناو ۰/۷ متر بر ثانیه و مقدار نیروی کششی لازم برای حرکت در آوردن ناو و مواد بارگیری شده روی آن ۵۰۰۰ کیلوگرم نیرو باشد، حداقل توان لازم برای موتور ناو، چند کیلو وات است؟

- |          |          |
|----------|----------|
| ۲۸/۷ (۱) | ۳۴/۳ (۲) |
| ۴۲/۶ (۳) | ۴۶/۷ (۴) |

۱۱۱- در یک معدن روباز، عمل ترابری به وسیله سیستم لودر - کامیون صورت می‌گیرد. اگر ظرفیت جام لودر ۱۰ مترمکعب، فاکتور پرشوندگی جام لودر ۰/۹، زمان سیکل لودر ۴۰ ثانیه، وزن مخصوص ظاهری مواد ۲ تن بر مترمکعب و ظرفیت کامیون ۹۰ تن باشد، با فرض زمان کل انتظار و پهلوگیری کامیون برابر ۴۰ ثانیه، ظرفیت بارگیری ساعتی لودر از نقطه نظر روانه کردن کامیون‌های پر، چند تن در ساعت است؟

- |          |          |
|----------|----------|
| ۱۱۵۰ (۱) | ۱۱۵۰ (۲) |
| ۱۲۵۰ (۳) | ۱۳۵۰ (۴) |

۱۱۲- مخلوط کدام ناحیه در شکل روبه‌رو، با کاهش میزان اکسیژن، قابلیت انفجار پیدا می‌کند؟



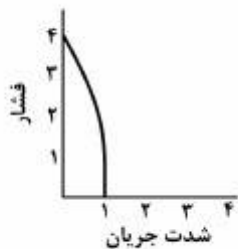
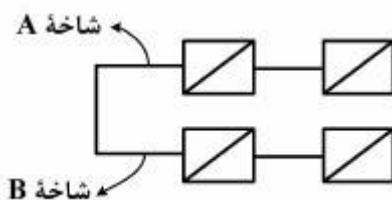
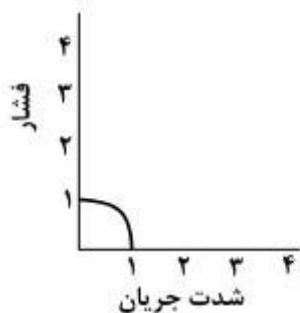
- ۴ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

۱۱۳- یک شبکه تهویه از ۱۰ شاخه یکسان با مقاومت هر شاخه ۱۰۰ مورگ، تشکیل شده است. نسبت مقاومت کلی شبکه در حالتی که شاخه‌ها به صورت سری به هم متصل باشند، به مقاومت کلی شبکه در حالتی که شاخه‌ها به صورت موازی به هم وصل شوند، کدام است؟

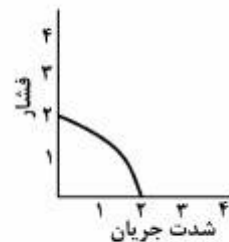
- ۱۰ (۱)
- ۱۰۰ (۲)
- ۱۰۰۰ (۳)
- ۱۰,۰۰۰ (۴)

۱۱۴- مشخصات منحنی عملکرد یک بادبزن به شکل زیر داده شده است:

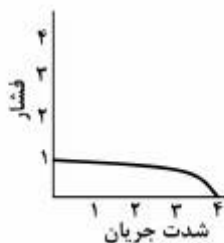
منحنی مشخصه ترکیب چهار دستگاه از این نوع بادبزن که به صورت زیر ترکیب شده باشد، کدام است؟



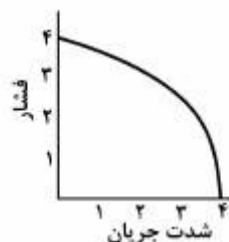
(۲)



(۱)



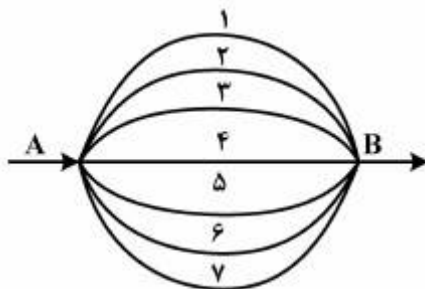
(۴)



(۳)



۱۱۵- مطابق شکل زیر، شبکه‌ای مرکب از ۷ شاخه موازی است. مقاومت شاخه یک، ۱۲۰ مورگ و مقاومت شاخه‌های ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ به ترتیب به صورت یک تصاعد حسابی با قدر نسبت ۵۰ مورگ افزایش می‌یابد. مقاومت کلی شبکه چند مورگ است؟



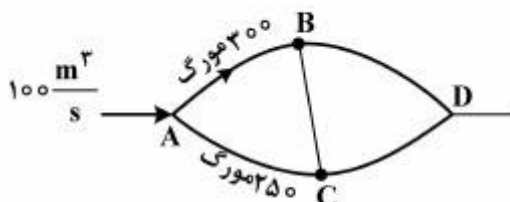
(۱) بیشتر از ۱۲۰ و کمتر از ۴۲۰

(۲) بیشتر از ۴۲۰

(۳) کمتر از ۱۲۰

(۴) بیشتر از ۲۰۰

۱۱۶- در شبکه زیر فشار در نقطه A معادل ۱۰۰ میلی‌متر آب، شدت جریان شاخه AB معادل ۴۰ مترمکعب در ثانیه، مقاومت شاخه AB ۳۰۰ مورگ و مقاومت شاخه AC ۲۵۰ مورگ است. جهت جریان در قطر BC چگونه است؟



(۱) از B به C

(۲) از C به B

(۳) جریانی از BC عبور نمی‌کند.

(۴) با اطلاعات موجود نمی‌توان تعیین کرد.

۱۱۷- در صورتی که برای تخمین عیار یک نقطه مجهول از عیار ماده معدنی در نقاط A، B و C استفاده شود، (عیار ماده معدنی در نقاط B و C دو برابر عیار ماده معدنی در نقطه A و فاصله نقاط B و C از نقطه مجهول دو برابر فاصله نقطه A از نقطه مجهول است)، عیار ماده معدنی در نقطه مجهول با روش عکس فاصله، چند برابر عیار ماده معدنی در نقطه A است؟

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۴) ۳

(۱)  $\frac{2}{3}$

(۳) ۲

۱۱۸- در یک کانسار، سه گمانه اکتشافی در رئوس یک مثلث حفر شده است. با توجه به جدول زیر و در صورتی که وزن مخصوص ماده معدنی ۲/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب و مساحت این مثلث در روی زمین ۴۰۰۰۰ متر مربع باشد، عیار متوسط ماده معدنی و میزان ذخیره (میلیون تن) در محدوده این گمانه‌ها به روش مثلثی چقدر است؟

عیار ماده معدنی (درصد)	ضخامت ماده معدنی (متر)	گمانه
۴	۵۰	۱
۲	۳۰	۲
۲/۵	۴۰	۳

(۱) ۲/۸٪ و ۴

(۲) ۲/۸٪ و ۵

(۳) ۳٪ و ۵

(۴) ۳٪ و ۴

۱۱۹- با توجه به مدل بلوک اقتصادی جدول زیر (اعداد بالا شماره بلوک و اعداد پایین ارزش بلوک می باشد) در صورتی که محدوده بهینه روباز با استفاده از روش مخروط شناور و با شیب ۱:۱ طراحی شود، کدام بلوک های ماده معدنی در محدوده بهینه نهایی وجود دارند؟

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳	-۳
۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
-۶	+۶	+۷	-۶	-۶	+۸	+۵	-۶	-۶
۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷
-۹	-۹	+۷	-۹	+۱۵	-۹	+۹	-۹	-۹

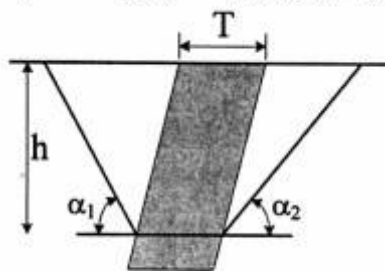
(۱) ۲۳، ۱۲، ۱۱

(۲) ۲۵ و ۱۶، ۱۵

(۳) ۲۵ و ۲۳، ۱۶، ۱۵

(۴) ۲۵ و ۲۳، ۱۶، ۱۵، ۱۲، ۱۱

۱۲۰- با توجه به محدوده نهایی سربه سری در مقطع فرضی شکل زیر، نسبت باطله سربه سری چقدر است؟  
( $h = 360\text{ m}$ ،  $T = 60\text{ m}$ ،  $\alpha_1 = \alpha_2 = 45^\circ$ ) و وزن مخصوص ماده معدنی دو برابر وزن مخصوص باطله است)



(۱) ۱:۱

(۲) ۲:۱

(۳) ۳:۱

(۴) ۴:۱

۱۲۱- در یک دیوار در منطقه خشک احتمال وقوع شکست صفحه ای وجود دارد. در صورتی که وزن بلوک ریزشی  $120$  تن، شیب سطح شکست  $60$  درجه، زاویه اصطکاک داخلی  $30$  درجه و این دیواره در حالت تعادل حدی باشد، حاصل ضرب چسبندگی در مساحت سطح شکست بالقوه چقدر است؟

(۲)  $60\sqrt{3}$

(۱)  $40\sqrt{3}$

(۴)  $120$

(۳)  $100$

۱۲۲- عوامل مؤثر در طراحی شیب دیواره نهایی معادن روباز، کدام است؟

(۱) ارتفاع پله ها، خصوصیات توده سنگ، ظرفیت تولید، نسبت باطله برداری

(۲) خصوصیات توده سنگ، نسبت باطله برداری، هیدرولوژی، ارتفاع پله ها

(۳) خصوصیات توده سنگ، عمق معدن، هیدرولوژی، نیروهای دینامیکی

(۴) ظرفیت تولید، عمق معدن، هیدرولوژی، نیروهای دینامیکی

۱۲۳- در یک پهنه که قرار است به روش اتاق و پایه با پایه های مربع شکل استخراج شود، در مرحله آماده سازی برای رسیدن به نسبت استخراج  $36$  درصد برنامه ریزی شده است. اگر عرض راهروها  $5$  متر باشد، عرض پایه ها چند متر خواهد بود؟

(۲)  $10$

(۱)  $5$

(۴)  $20$

(۳)  $15$

۱۲۴- در مورد سازگاری فضاهای آماده‌سازی معادن زیرزمینی با توصیف‌های ارائه شده، گزینه درست کدام است؟

توصیف‌ها

- ۱- آماده‌سازی برای جلوگیری از عبور مواد فرا اندازه
- ۲- باز کننده قائم یا نزدیک به قائم برای انتقال مواد معدنی از کارگاه استخراج به نقطه تحویل بار
- ۳- محل بارگیری و برداشت مواد
- ۴- باز کننده قائم و شیبدار برای انتقال مواد معدنی

فضاهای آماده‌سازی زیرزمینی

A: Drawpoints

B: Ore pass

C: Grizzly

D: Finger Raise

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

۱۲۵- طول، عرض و ارتفاع یک کارگاه استخراج انبارهای، به ترتیب ۳،۵۰ و ۸۰ متر می‌باشد. با فرض اینکه ضریب تورم برابر ۰/۷۵ و چگالی بر جای ماده معدنی ۴ تن بر متر مکعب باشد و روزانه یک برش با عمق ۲ متر از ماده معدنی استخراج شود، تناژ تخلیه روزانه کارگاه چند تن است؟

- (۱) ۲۲۵ (۲) ۲۷۵ (۳) ۳۰۰ (۴) ۳۲۵

۱۲۶- روش استخراج «AVOCA»، جزء گوناگونی‌های کدام روش استخراج زیر زمینی است؟

- (۱) استخراج از طبقات فرعی  
(۲) تخریب بلوکی  
(۳) کارگاه و پایه  
(۴) کندن و پرکردن

۱۲۷- فضای خالی به حجم ۲۵۰ متر مکعب قرار است در مدت ۳ ساعت به روش هیدرولیکی پر شود. چگالی مواد جامد ۲/۵ و برای تولید مخلوط به ازای هر تن مواد جامد، ۱/۲ متر مکعب آب مورد استفاده قرار گرفته است. اگر فاکتور پر شوندگی فضا ۹۰ درصد باشد، نرخ پرشوندگی (Stowing Ratio)، چند متر مکعب در ساعت خواهد بود؟

- (۱) ۱۸/۷۵ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۵۶/۲۵ (۴) ۷۵

۱۲۸- لایه زغالی به ضخامت ۲ متر به روش جبهه‌کار طولانی پسر و با طول جبهه‌کار ۱۸۰ متر استخراج می‌شود. عمق برش ۱ متر، چگالی زغال سنگ استخراجی ۱/۴ و به‌طور متوسط ۱۴ کارگر در هر شیفت در کارگاه مشغول کار هستند. اگر هر برش کامل در ۳ شیفت استخراج شود، توان تولید (تولید به ازای هر نفر در شیفت)، چند تن در شیفت خواهد بود؟

- (۱) ۶/۵ (۲) ۸/۵ (۳) ۱۲ (۴) ۳۶

۱۲۹- در یک پهنه جبهه‌کار کوتاه، زغال سنگ توسط ماشین استخراج پیوسته با نرخ تولید ۳۰ تن در ساعت استخراج می‌شود. زغال سنگ استخراج شده توسط ماشین شاتل با ظرفیت صندوقه ۰/۸ متر مکعب از جبهه کار به تغذیه کننده نوار نقاله که در فاصله ۵۰ متری جبهه‌کار قرار دارد، منتقل می‌شود. اگر سرعت ماشین شاتل ۰/۵ متر در ثانیه و زمان بارگیری و تخلیه ۴۰ ثانیه و چگالی زغال سنگ خرد شده ۱/۲۵ باشد، چند ماشین شاتل مورد نیاز است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- در مورد سازگاری روش استخراج با مقاومت ماده معدنی، نوع روش و هندسه ماده معدنی، گزینه درست کدام است؟

مقاومت ماده معدنی: مقاوم (P)، متوسط (Q) و ضعیف (R)

نوع روش: تخریبی (L)، با نگهداری (M) و خودنگهدار (N)

هندسه ماده معدنی: لایه‌ای و پرشیب (X)، لایه‌ای و افقی (Y) و توده‌ای و پرشیب (Z)

روش استخراج: کندن و پر کردن (1)، تخریب بلوکی (2) و اتاق و پایه (3)

(1) P - M - X - 3, Q - N - Z - 2, R - L - Y - 1

(2) P - N - Y - 3, Q - M - X - 1, R - L - Z - 2

(3) P - L - X - 1, Q - N - Z - 3, R - M - Y - 2

(4) P - L - Z - 1, Q - N - Y - 3, R - M - X - 2

۱۳۱- ضریب تقویت سنگ، مربوط به کدام اثر پیچ‌سنگ‌ها است و چگونه محاسبه می‌شود؟ ( $e_{nfs}$ ,  $e_f$ ) حداکثر تغییر

شکل نسبی در سقف با حالت با پیچ‌سنگ و بدون آن است)

$$RF = \frac{1}{1 + \frac{e_{nfs}}{e_f}} \quad (2) \text{ اثر تعلیقی}$$

$$RF = \frac{1}{1 + \frac{e_f}{e_{nfs}}} \quad (1) \text{ اثر تعلیقی}$$

$$RF = \frac{1}{1 + \frac{e_f}{e_{nfs}}} \quad (4) \text{ اثر اصطکاکی}$$

$$RF = \frac{1}{1 + \frac{e_{nfs}}{e_f}} \quad (3) \text{ اثر اصطکاکی}$$

۱۳۲- ارتفاع سقف بلاواسطه بر روی لایه‌ای از زغال سنگ به ضخامت ۳ متر که به روش جبهه‌کار طولانی در حال استخراج

است، چند متر است؟ عرض کارگاه استخراج ۴ متر، ضریب تورم سقف ۱/۴ و میزان شکم‌دادگی پایین‌ترین لایه

تخریب‌نشده، ۰/۲۵ متر است.

(1) ۲

(2) ۳

(3) ۶/۸

(4) ۷/۵

۱۳۳- کدام سیستم نگهداری، جزء سیستم‌های نگهداری غیرفعال است؟

(1) سیستم نگهداری چوبی

(2) سیستم نگهداری قدرتی (شیلدها)

(3) میل‌مهار با پوسته منبسط شونده

(4) میل‌مهار شکاف و گوه

۱۳۴- باربری یک ستون فولادی از پروفیل IPB200 با ضریب کمانشی ۲ و سطح مقطع مفید  $1616 \text{ cm}^2$ ، چند کیلوگرم

است؟ مدول مقطع پروفیل  $200 \text{ cm}^3$  و مقاومت مجاز فولاد  $1400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  است.

(1) ۷۰۰۰

(2) ۱۱۶۲۰

(3) ۲۳۲۴۰

(4) ۴۶۴۸۰



۱۳۵- در یک کارگاه استخراج زغال سنگ، فشار سقف  $5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$  و ظرفیت جک‌های نگهداری سقف ۱۰۰ تن است. فاصله

جک‌ها از دو طرف چقدر باشد تا ضریب اطمینان ۲ حاصل شود؟

(۱)  $0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$

(۲)  $0.7 \text{ m} \times 0.7 \text{ m}$

(۳)  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$

(۴)  $1 \text{ m} \times 2 \text{ m}$

۱۳۶- کدام گزینه، نشان‌دهنده مراحل اصلی طراحی حفاریات زیرزمینی می‌باشد؟ (با رعایت ترتیب)

(۱) جمع‌آوری اطلاعات اولیه، مطالعات امکان‌سنجی، تعیین مشخصات تفصیلی ساختگاه، تحلیل پایداری، طراحی نهایی

(۲) جمع‌آوری اطلاعات اولیه، تعیین محل حفیره، تحلیل پایداری، مطالعات امکان‌سنجی، طراحی نهایی

(۳) تعیین محل حفیره، جمع‌آوری اطلاعات اولیه، مطالعات امکان‌سنجی، تعیین مشخصات تفصیلی ساختگاه، طراحی نهایی

(۴) تعیین محل حفیره، مطالعات امکان‌سنجی، تعیین مشخصات تفصیلی ساختگاه، تحلیل پایداری، طراحی نهایی

۱۳۷- عوامل مؤثر در ایجاد پدیده فشارندگی در تونل‌ها، کدام است؟

(۱) وجود آب زیرزمینی و روبرا زیاد

(۲) روبرا زیاد و جنس سنگ

(۳) شکل تونل و روش حفاری

(۴) جنس زمین و روش حفاری

۱۳۸- در زمان حفر تونل به روش حفاری و آتشیاری در یک سیکل پیشروی، معمولاً کدام عملیات به زمان بیش‌تری احتیاج دارد؟

(۱) تهویه

(۲) لقی‌گیری

(۳) عملیات بارگیری و حمل و نقل

(۴) خرج‌گذاری و آتشیاری

۱۳۹- در احداث و حفر یک تونل کم عمق در منطقه‌ای که نشست سطح زمین مجاز نمی‌باشد، کدام یک، مناسب‌تر است؟

(۱) چالزنی و آتشیاری

(۲) TBM بدون شیلد

(۳) TBM شیلددار

(۴) ماشین‌های بازوئی

۱۴۰- در مورد انرژی مصرفی مورد نیاز جهت خرد شدن سنگ‌ها، کدام گزینه درست است؟

(۱) انرژی ویژه لازم در حفاری با دستگاه حفر بازوئی، کم‌تر از روش چالزنی و انفجار است.

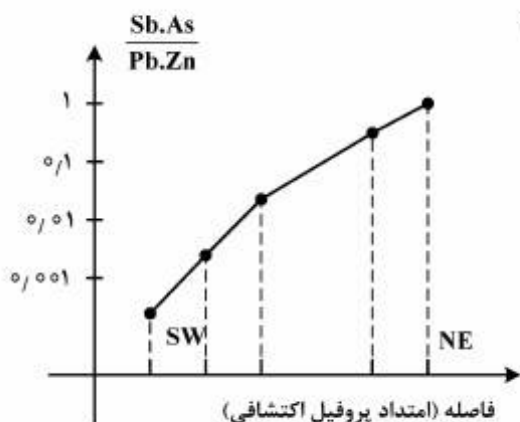
(۲) همه روش‌ها یک مقدار انرژی نیاز دارند.

(۳) انرژی ویژه مورد نیاز TBM کم‌تر از روش چالزنی و انفجار است.

(۴) انرژی ویژه مورد نیاز روش چالزنی و انفجار کم‌تر از TBM است.

دروس تخصصی اکتشاف معدن (ژئوشیمی ۱و۲، ژئوفیزیک ۱و۲، چاه پیمایی، حفاری اکتشافی، ارزیابی ذخایر معدنی، زمین‌شناسی اقتصادی، اصول استخراج معدن):

۱۴۱- در نمودار زیر تغییرات نسبت  $Sb.As / Pb.Zn$  نمونه‌های برداشت‌های سطحی یک پروفیل اکتشافی نمایش داده شده است. آیا منطقه مورد مطالعه به لحاظ اکتشافی با توجه به نسبت مذکور با اهمیت یا بی‌اهمیت است و کدام



بخش از منطقه برای حفاری و دسترسی به ذخیره، مناسب است؟

- (۱) با اهمیت است، بخش SW
- (۲) با اهمیت است، بخش NE
- (۳) با اهمیت است، هر دو بخش NE و SW
- (۴) بی‌اهمیت است، بخش NE

۱۴۲- کدام نسبت‌های عنصری زیر می‌تواند به‌عنوان شاخصی در تفکیک گرانیت‌هایی که تحت تأثیر فرایندهای متاسوماتیک بعد از ماگمایی قرار گرفته‌اند و کانی‌سازی در آن‌ها صورت گرفته است، از گرانیت‌های عقیم فاقد کانی‌سازی، به‌کار گرفته شود؟

- (۱)  $\frac{Al}{Ga}, \frac{Si}{Ge}$
- (۲)  $\frac{K}{Rb}, \frac{Mg}{Li}$
- (۳)  $\frac{Al}{Ga}, \frac{Ca}{Sr}$
- (۴)  $\frac{Zr}{Hf}, \frac{Nb}{Ta}$

۱۴۳- کدام روش‌های تجزیه از حد تشخیص پائین‌تری برخوردار است؟

- (۱) روش تجزیه جذب اتمی کوره گرافیتی
- (۲) روش جذب اتمی
- (۳) XRF فلورسانس اشعه X
- (۴) ICP-MS - روش پلاسما القایی

۱۴۴- کدام افق خاک، جهت نمونه‌برداری اکتشافی، مناسب‌تر است؟

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

۱۴۵- به کدام دلیل، در ژئوشیمی اکتشافی درک مفاهیم مقدار زمینه، آنومالی و انحراف معیار ضروری است؟ چون:

(۱) آنومالی فقط تابع فرایندهای کانی‌سازی است و به فرایندهای سنگ‌زایی ربطی ندارد.

(۲) توزیع عناصر در اطراف ذخایر معدنی، قابل مدل‌سازی نیست.

(۳) شدت آنومالی رابطه مستقیم با اختلاف مقادیر آنومالی و زمینه و رابطه عکس با انحراف معیار دارد.

(۴) در پیش‌بینی نوع کانی‌سازی و هندسه کانسار مؤثر است.

۱۴۶- از یک جامعه سنگی به تعداد ۱۰۰ نمونه ژئوشیمیایی برداشت شده است. اگر مقدار میانگین و انحراف معیار آن‌ها

به ترتیب ۱۰۰ و ۲۰ باشد، دامنه تغییرات میانگین در سطح اعتماد ۹۵ درصد، چقدر است؟

(۱) ۶۰-۱۴۰

(۲) ۸۰-۱۲۰

(۳) ۹۶-۱۰۴

(۴) ۹۸-۱۰۲

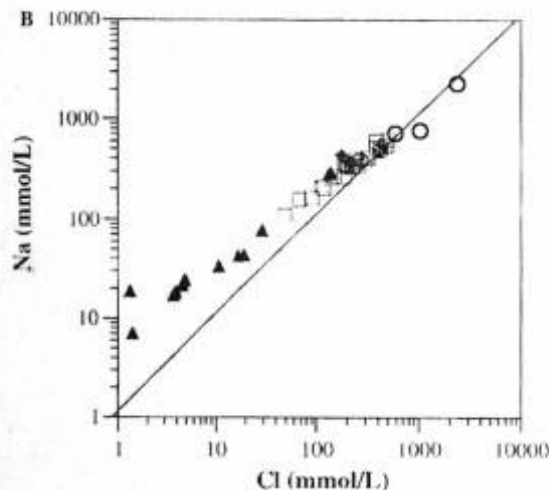
۱۴۷- در یک منطقه معدنی حاوی ذخیره مس پورفیری، جهت حرکت جریان آب‌های زیرزمینی از شرق به سمت غرب

می‌باشد. مقدار غلظت Na و Cl در بخش‌های مختلف آب‌های زیرزمینی منطقه مطابق نمودار زیر است. تفسیر

مناسب در مورد اثر آب‌های زیرزمینی بر روی این دو عنصر، کدام است؟

#### Groundwaters

- ▲ East of deposit
- Within deposit
- West of deposit
- ◆ North of deposit
- ⊠ South of deposit



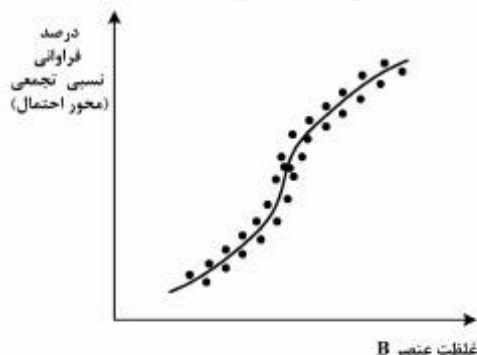
(۱) حضور ذخیره مس پورفیری، سبب غنی‌شدگی هیدرومورفیکی از Na و تهی‌شدگی از Cl شده است.

(۲) حضور ذخیره مس پورفیری، سبب تهی‌شدگی هیدرومورفیکی از Cl و تهی‌شدگی از Na شده است.

(۳) حضور ذخیره مس پورفیری، سبب تهی‌شدگی هاله‌های هیدرومورفیکی از این دو عنصر شده است.

(۴) حضور ذخیره مس پورفیری، سبب غنی‌شدگی هاله‌های هیدرومورفیکی از این دو عنصر شده است.

۱۴۸- در شکل زیر نمودار احتمال داده‌های ژئوشیمیایی عنصر B در برداشت از منطقه اکتشافی نمایش داده شده است. این نمودار حاکی از آن است که داده‌های عنصر B دارای کدام یک از ویژگی‌های زیر می‌باشد؟

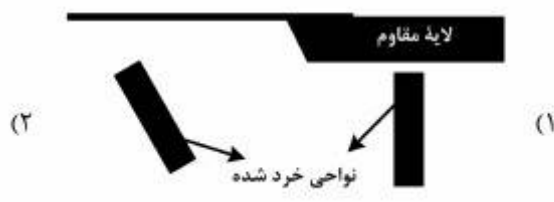
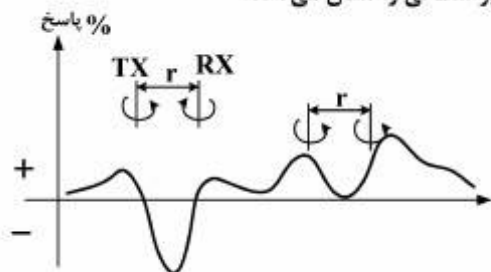


- (۱) سه زیرجامعه که معرف اثرات مؤلفه سین ژنتیک، مرز گذر از سین ژنتیک به اپی ژنتیک و اپی ژنتیک صرف است و احتمالاً این عنصر در ارتباط با کانی‌سازی می‌باشد.
- (۲) سه زیرجامعه که در بخشی از آن‌ها مرز گذر از زیرجامعه زمینه به آنومالی محتمل به نظر می‌رسد، ولی در ارتباط با کانی‌سازی عنصر بر نمی‌باشد.
- (۳) معرف دو مؤلفه سین ژنتیک و اپی ژنتیک به‌طور هم‌زمان است؛ که در ارتباط با کانی‌سازی نمی‌باشد.
- (۴) اثرات کانی‌سازی بر روی این عنصر موجود نمی‌باشد.

۱۴۹- برای تجزیه عناصر اصلی سازنده سنگ در ژئوشیمی، کدام روش تجزیه، مناسب‌تر است؟

- (۱) اسپکتروگراف تابشی
- (۲) فعال‌سازی نوترونی
- (۳) جذب اتمی
- (۴) XRF

۱۵۰- در شکل زیر پاسخ نهایی مربوط به برداشت الکترومغناطیس با استفاده از پیچه‌های فرستنده و گیرنده افقی در یک منطقه به صورت درصد نشان داده شده است. کدام یک، مدل ساختارهای زیر سطحی را نشان می‌دهد؟





۱۵۱- در صورتی که یک برداشت پروفیل زنی مقاومت ویژه با آرایه ونر و فاصله بین ایستگاهها ( $\hat{a}$ ) انجام شود، بعد از هر قرائت، چند الکتروود باید جابه جا شود؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

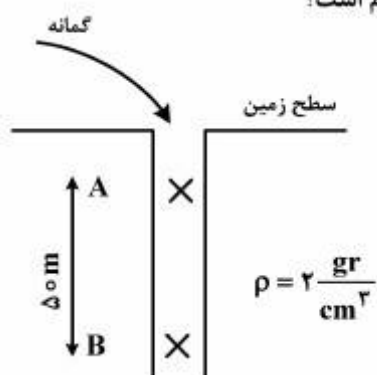
۱۵۲- اختلاف شتاب ثقل بین دو نقطه A و B ( $g_B - g_A$ )، بر حسب میلی گال، کدام است؟

۷/۰۵ (۱)

۳۰/۸۶ (۲)

۲۲/۴۸ (۳)

۵/۸۶ (۴)



۱۵۳- در یک برداشت لرزه نگاری بازتابی، فاصله چشمه ها ۵۰ متر، فاصله گیرنده ها ۲۵ متر و تعداد کانال های فعال، ۴۰۰ می باشد. حداکثر مقدار چینش و فاصله بین نقاط میانی مشترک، (بر حسب متر) به ترتیب کدام است؟

۱۲/۵، ۱۰۰ (۱)

۲۵، ۱۰۰ (۲)

۱۲/۵، ۲۰۰ (۳)

۲۵، ۲۰۰ (۴)

۱۵۴- در اندازه گیری داده های گرانی سنجی در راستای خط استوا، تصحیحات کدام مورد انجام نمی شود؟

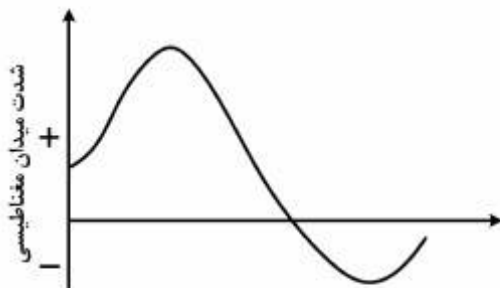
(۱) بوگه

(۲) توپوگرافی

(۳) عرض جغرافیایی

(۴) هوای آزاد

۱۵۵- بی‌هنجاری مغناطیسی زیر بر روی یک ساختار دویعدی به دست آمده است. برای چه امتدادی از ساختار و در چه راستای برداشتی، حاصل شده است؟ برداشت مغناطیسی در نیم‌کره شمالی انجام و از مغناطیدگی‌های بازماند، صرف‌نظر شده است.



- (۱) امتداد ساختار، شمالی - جنوبی و امتداد برداشت مغناطیسی، شرقی - غربی
- (۲) امتداد ساختار، شرقی - غربی و امتداد برداشت مغناطیسی، شمالی - جنوبی
- (۳) امتداد ساختار و راستای برداشت مغناطیسی، شمالی - جنوبی
- (۴) امتداد ساختار و راستای برداشت مغناطیسی، شرقی - غربی

۱۵۶- کدام مورد، دستگاه برداشت مغناطیس سنجی است؟

- (۱) ترازوی قائم اشمیت
- (۲) سوسوزن
- (۳) سنتیلومتر
- (۴) آدیوگرادیومتر

۱۵۷- روش پلاریزاسیون القایی، در کدام یک کاربرد ندارد؟

- (۱) تفکیک شیل و رس از کانی‌های فلزی سولفیدی
- (۲) شناسایی کانی‌های فلزی رگه‌ای
- (۳) شناسایی کانی‌های فلزی سولفیدی افشان
- (۴) شناسایی کانی‌های پیریت افشان

۱۵۸- پرتو موج طولی با دامنه  $A_0$  از محیطی با چگالی  $2/5$  گرم بر سانتی‌متر مکعب و با سرعت  $3000$  متر بر ثانیه به طور عمود بر سطح جدایش دو محیط می‌تابد. اگر چگالی و سرعت در محیط دوم به ترتیب  $2/4$  گرم بر سانتی‌متر مکعب و  $2500$  متر بر ثانیه باشد، دامنه‌های امواج بازتاب و عبوری به ترتیب چند برابر دامنه موج تابشی است؟

- (۱)  $0/11$  و  $1/11$
- (۲)  $0/88$  و  $0/11$
- (۳)  $0/13$  و  $0/88$
- (۴)  $0/13$  و  $1/11$

۱۵۹- هنگامی که نفت در داخل سازند تمیز جای گاز را می‌گیرد، در مورد فاصله بین لوگ چگالی و نوترون، گزینه درست، کدام است؟

- (۱) افزایش می‌یابد
- (۲) کاهش می‌یابد
- (۳) لوگ چگالی تغییر می‌کند و لوگ نوترون ثابت می‌ماند
- (۴) لوگ نوترون تغییر می‌کند و لوگ چگالی ثابت می‌ماند

۱۶۰- در شناسایی لایه زغالی از کمر بالا و کمر پایین شیل آرزلیتی، کدام گزینه می‌تواند بهترین راهنمای تفسیر نمودارهای چاه باشد؟

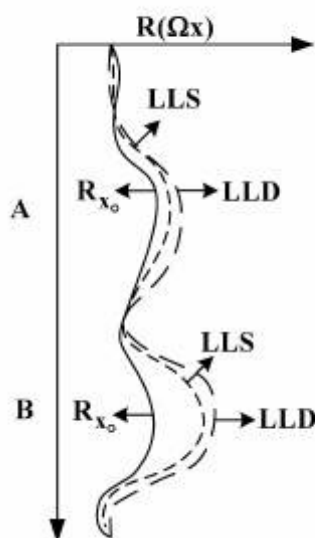
- (۱) نمودار GR، زغال را و نمودار FDC، کمر بالا و کمر پایین را شناسایی می‌کند.
- (۲) نمودار GR، کمر بالا و کمر پایین را و نمودار FDC، زغال را شناسایی می‌کند.
- (۳) نمودار NMR
- (۴) نمودار SNP

۱۶۱- سازند مخزنی بر اساس نمودار LLD مقاومتی برابر ۱۰۰۰ اهم‌متر، BHC زمان سیر موجی برابر با ۴۵/۵ میکروثانیه بر فوت و FDC مقدار دانسیته‌ای برابر با ۲/۱۷۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب از خود نشان می‌دهد. چنانچه  $R_0 = 0.9$  و  $R_w = 0.36$  اهم‌متر باشد، با پیش‌فرض توان اشباعی برابر با ۲، مقدار  $S_w$  و تخلخل سازند چقدر بوده و احتمال هیدروکربن‌دار بودن سازند کدام است؟

ضریب سازند	سرعت موج $(\frac{ft}{s})$	دانسیته $(\frac{gr}{cm^3})$
$\frac{1}{(\phi)^2}$	۲۱۰۰۰-۲۳۰۰۰	۲/۱۷-۲/۱۸
$\frac{0.85}{(\phi)^{2.15}}$	۲۳۰۰۰-۲۶۰۰۰	۲/۸۵
$\frac{0.62}{(\phi)^{2.15}}$	۱۸۰۰۰-۱۹۵۰۰	۲/۳۰-۲/۵

- (۱) اشباع از آب ۹٪، تخلخل ۲۲/۵٪ و فاقد هیدروکربن
- (۲) اشباع از آب ۳٪، تخلخل ۲۰٪ و فاقد هیدروکربن
- (۳) اشباع از آب ۹٪، تخلخل ۲۵٪ و اشباع از هیدروکربن
- (۴) اشباع از آب ۳٪، تخلخل ۲۰٪ و اشباع از هیدروکربن

۱۶۲- نگار الکتریکی شکل زیر در برابر دو لایه نفوذپذیر A و B به دست آمده است. با توجه به جدایش منحنی‌ها، کدام گزینه در مورد نفوذ تراویده گل در این دو لایه، صحیح است؟ ( $R_{mf} < R_w$ )



- (۱) نمی‌توان در مورد عمق نفوذ تراویده گل در این لایه‌ها اظهارنظر کرد
- (۲) عمق نفوذ تراویده گل در لایه B بیشتر از لایه A است.
- (۳) عمق نفوذ تراویده گل در لایه A بیشتر از لایه B است.
- (۴) عمق نفوذ تراویده گل در هر دو لایه یکسان است.

۱۶۳- نرخ نفوذ به کدام یک از موارد زیر وابسته نیست؟

- (۱) سرعت تمیز کردن کف چال، مقاومت سنگ، گرانیوی گل، تمیز کردن دندانه‌های سرمته
- (۲) سرعت انتقال خرده‌ها، نیروی جت نازل‌ها، خنک کردن سرمته، عمق نفوذ دندانه‌ها
- (۳) بار پشت مته، سرعت دوران سرمته، تیزی دندانه‌های سرمته، وزن گل حفاری
- (۴) ابعاد خرده‌های حفاری، شکل خرده‌های حفاری، طول لوله کارگر، نوع پمپ گل

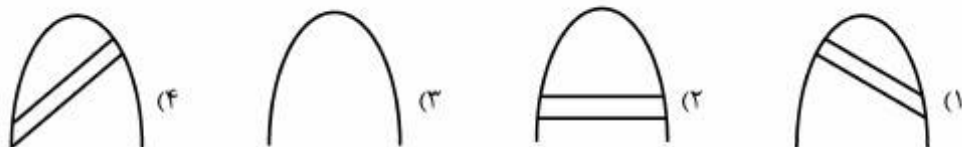
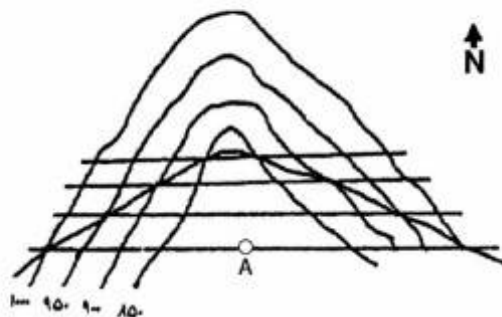
۱۶۴- برای اکتشاف ماده معدنی، گمانه مایلی با آزمون ۶۰ و انحراف قائم ۳۰ درجه حفر شده است. در چه آزمونی (برحسب درجه) تصویر قائم گمانه، به صورت یک خط قائم است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۹۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۷۰

۱۶۵- کدام یک، مواد کاهش دهنده گرانیوی گل را شامل می‌شود؟

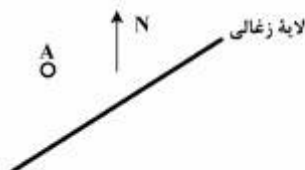
- (۱) پلی‌اکریلات، هیدروکسی اتیل سلولوز، کریوکسی متیل سلولوز
- (۲) پلی‌ساکارید، تتراسدیم پیروفسفات، متاهگزا فسفات سدیم
- (۳) کبراکو، لیگنوسولفونات، پیروفسفات سدیم، لیگنین
- (۴) کربنات سدیم، CMC، نشاسته، پلی‌اکریل آمید

۱۶۶- اگر از نقطه A تونلی با آزمون ۳۶۰ درجه حفر شود، تصویر درست سینه‌کار تونل، کدام است؟





۱۶۷- لایه زغالی با مشخصات  $N 60^{\circ} E < 60^{\circ} NW$  در زمینی با خط بزرگ‌ترین شیب  $30^{\circ} < Az 155^{\circ}$  دارای رخنمون است. کدام یک از گمانه‌های زیر از نقطه A که فاصله آن تا رخنمون لایه ۱۰۰ متر است، ماده معدنی را در کوتاه‌ترین مترآژ حفاری، قطع می‌کند؟



$$\cos 75^{\circ} = 0,258$$

$$\sin 75^{\circ} = 0,966$$

$$\sin 60^{\circ} = 0,866$$

(۱) گمانه قائم

(۲) آزیموت ۱۵۰، انحراف از قائم ۶۰ درجه

(۳) آزیموت ۳۰۰، انحراف از قائم ۳۰ درجه

(۴) آزیموت ۳۱۵، انحراف از قائم ۴۵ درجه

۱۶۸- گمانه‌های اکتشافی یکی از دو پروفیل موازی ماده معدنی را گرفته و سطح مقطع بخش معدنی آن پروفیل، ۴۰۰۰ متر مربع است. دو پروفیل به فاصله ۱۲۰ متر از یکدیگر قرار دارند. جرم حجمی ماده معدنی ۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب و عیار آن ۱/۵ درصد است. تناژ فلز، چند هزار تن است؟ مقطع مدنظر، گوه‌ای فرض شود.

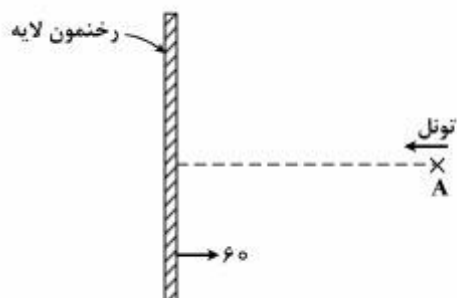
(۱) ۱۴۴۰

(۲) ۹۶۰

(۳) ۱۴/۴

(۴) ۹/۶

۱۶۹- برای اکتشاف یک لایه زغال با مشخصات  $N - S < 60^{\circ} E$  که در زمین افقی رخنمون دارد، از نقطه A تونل موربی با آزیموت  $270^{\circ}$  و شیب ۳۰ درجه حفر شده است. پس از برخورد تونل به لایه، دویلی در داخل آن تا سطح زمین به گونه‌ای حفر شده که شیب ظاهری لایه در آن ۳۰ درجه است. اگر طول تونل در محل برخورد به لایه ۲۰۰ متر باشد، طول دویل چند متر است؟



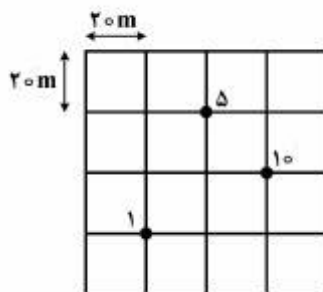
(۱) ۱۵۰

(۲) ۱۷۵

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۱۵

۱۷۰- در مدل بلوکی زیر می‌خواهیم مرکز هر یک از بلوک‌ها را با داده‌های عیاری ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ تخمین بزنیم. بر اساس کدام روش، واریانس مقادیر تخمینی، بیش‌تر است؟



(۱) معکوس فاصله

(۲) معکوس مجذور فاصله

(۳) معکوس مکعب فاصله

(۴) نزدیک‌ترین همسایگی

۱۷۱- از یک گمانه به فواصل ۱۰ متری جمعاً ۳۱ نمونه برداشت و تجزیه شده است؛ که عیار ماده معدنی در اولین نمونه ۲۵ درصد و عیار در ۳۰ نمونه بعدی به صورت یک تصاعد عددی با قدر نسبت ۲ درصد افزایش می‌یابد. اگر میانگین عیار ماده در این نمونه‌ها ۴۰ درصد فرض شود، ضریب تغییرات تقریبی نمونه‌ها چند درصد است؟ توزیع عیار دوگمانه از نوع طبیعی (نرمال) است.

(۱) ۲۵

(۲) ۲۲

(۳) ۳۷

(۴) ۳۱

۱۷۲- مهم‌ترین کانسارهای سلسنتیت ( $SrSO_4$ ) - در کدام واحدهای سنگی یافت می‌شود؟

(۱) آذرین درونی ترکیب بازیک

(۲) آذرین درونی ترکیب اسیدی

(۳) دگرگونی مجاورتی

(۴) رسوبی تبخیری

۱۷۳- سیالات گرمابی ناشی از ماگما، در تشکیل کدام یک از کانسارهای زیر نقش مهمی دارند؟

(۱) مس مولیبدن پورفیری

(۲) آهن رسوبی از نوع BIF

(۳) سرب و روی دره می‌سی‌سی‌پی

(۴) نیکل لاتریتی

۱۷۴- در کانی‌سازی اسکارن، کدام عامل نقش مؤثرتری در تشکیل و تجمع ماده معدنی دارد؟

(۱) تخلخل و نفوذپذیری کم سنگ میزبان

(۲) تخلخل اولیه و ثانویه سنگ میزبان

(۳) عدم واکنش دهی سنگ میزبان

(۴) نفوذپذیری و واکنش‌پذیری سنگ میزبان

۱۷۵- مهم‌ترین کانه‌های کانسارهای پلاسری تیتانیم، کدام است؟

(۱) آناتاز و تیتانومگنتیت

(۲) اسفن و آناتاز

(۳) ایلمنیت و روتیل

(۴) تیتانومگنتیت و روتیل

۱۷۶- کمپلکس عظیم بوشولد ماگمایی لایه‌ای، در کدام محیط تکتونیکی تشکیل شده است؟

(۱) تصادم بین دو قاره

(۲) ریفتهای درون کراتون‌ها

(۳) حاشیه‌های سازنده صفحات

(۴) زون‌های فرورانش

۱۷۷- در عملیات پیشروی یک گالری در ابعاد  $3 \times 4$  متر، تعداد ۱۰ چال در هر مرحله منفجر می‌شود. در هر چال ۲ فشنگ

۴۵۰ گرمی خرج گذاری می‌شود. اگر میزان پیشروی در هر مرحله ۱/۲۵ متر و چگالی سنگ‌ها ۱/۵ باشد، مقدار خرج

ویژه، چند کیلوگرم بر تن خواهد بود؟

(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۶

(۴) ۰/۸

۱۷۸- یک لایه افقی زغال سنگ به ضخامت ۲ متر در یک منطقه کوهستانی قرار دارد که ضخامت سنگ‌های پوششی آن در حدود ۱۰۰ متر می‌باشد و لایه در دامنه کوهستان رخنمون دارد. کدام گزینه، برای باز کردن معدن مناسب‌تر است؟

- (۱) باطله‌برداری به منظور معدن‌کاری روباز  
(۲) چاه شیب‌دار  
(۳) تونل  
(۴) چاه قائم

۱۷۹- در یک معدن که به روش اتاق و پایه در حال استخراج است، عرض پایه‌های مربعی با عرض اتاق با هم برابر است. بازیابی استخراجی در این معدن چند درصد است؟

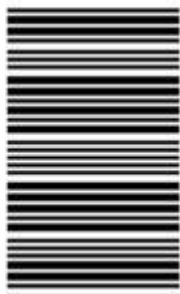
- (۱) ۵۰  
(۲) ۶۶  
(۳) ۷۰  
(۴) ۷۵

۱۸۰- حفاری در کدام سنگ، راحت‌تر صورت می‌گیرد؟

- (۱) کوارتزیت دانه‌درشت با ابعاد دانه‌ای ۵ میلی‌متر  
(۲) کوارتزیت دانه‌متوسط با ابعاد دانه‌ای ۵ - ۱ میلی‌متر  
(۳) کوارتزیت دانه‌ریز با ابعاد دانه‌ای ۱ - ۰/۵ میلی‌متر  
(۴) کوارتزیت فشرده با ابعاد دانه‌ای ۰/۵ میلی‌متر

434

F



434F

نام:  
نام خانوادگی:  
محل امضا:



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

دفترچه شماره (۲)

عصر جمعه

۹۵/۰۲/۱۷

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

**آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۵**

**مهندسی معدن - کد ۱۲۶۸**

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	دروس تخصصی فرآوری مواد معدنی (کانه‌آرایی، فلوتاسیون، کانی‌شناسی، شیمی فیزیک)	۴۰	۱۸۱	۲۲۰
۲	دروس تخصصی مکانیک سنگ (مکانیک سنگ، نگهداری در معادن، حفر چاه و تونل، ژئوتکنیک، چالزنی و آتشیاری)	۴۰	۲۲۱	۲۶۰

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.



دروس تخصصی فرآوری مواد معدنی (کانه آرای، فلوتاسیون، کانی شناسی، شیمی فیزیک):

۱۸۱- در مورد یک جداکننده مغناطیسی استوانه‌ای که منیتیت را از گانگ سیلیکاته جداسازی کند، اگر جهت چرخش استوانه جداکننده مغناطیسی و مسیر حرکت بار اولیه یکسان باشد، به ترتیب چه تغییری در عیار و بازیابی مشاهده خواهد شد؟

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

۱۸۲- در کارخانه فرآوری با استفاده از جیگ، ذرات گالن (با دانسیته  $\frac{7.5}{\text{cm}^3} \text{g}$ ) از کوارتز (با دانسیته  $\frac{2.65}{\text{cm}^3} \text{g}$ ) در

پالپی (با دانسیته  $\frac{1.5}{\text{cm}^3} \text{g}$ ) جدا می‌شوند. قطر کوچک‌ترین ذره گالن ۴ mm است. در نظر است سرندهی قبل از جداکننده نصب شود. در این حالت حداکثر چشمه سرنده چند میلی‌متر باشد، تا سرعت سقوط دو ذره یکسان باشد؟

- (۱) ۵/۲۲  
(۲) ۹/۱۴  
(۳) ۱۵/۷۵  
(۴) ۲۰/۸۸

۱۸۳- بار ورودی با ابعادی مشخص به هیدروسیکلون  $\frac{20}{h} \text{t}$  می‌باشد؛ که  $\frac{16}{h} \text{t}$  آن به ته‌ریز منتقل می‌شود، چنانچه ۲۰

درصد آب ورودی نیز به ته‌ریز منتقل شود، بازیابی در این حالت کدام است؟

- (۱) ۶۷  
(۲) ۷۲  
(۳) ۷۵  
(۴) ۸۰

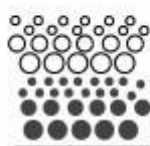
۱۸۴- قطعه زیر، در جدایش واسطه سنگین، به کدام بخش منتقل می‌شود؟

- (۱) سوسپانسیون  
(۲) حد واسط  
(۳) شناور  
(۴) باطله



۱۸۵- در مورد نحوه جدایش ذرات در بستری از مخلوط ذرات سنگین و سبک با ابعاد ذرات ریز و درشت که دارای لورزش

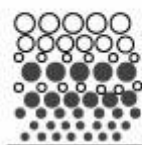
افقی است، گزینه درست، کدام است؟ (● ذره سنگین ○ ذره سبک)



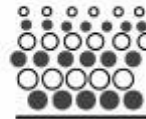
(۲)



(۱)



(۴)

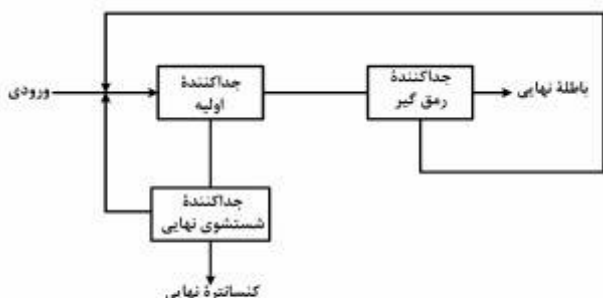


(۳)

۱۸۶- در یک مدار فلوتاسیون مس - طلا، بار اولیه با عیار  $1 \frac{g}{t}$  طلا و ۵/۵ درصد مس وارد بخش فلوتاسیون می‌شود؛ و در نتیجه یک کنسانتره مس - طلا، با عیار  $30 \frac{g}{t}$  طلا و ۱۵/۱ درصد مس و یک باطله با عیار ۵/۱ درصد مس حاصل می‌شود. اگر تناژ ورودی به کارخانه ۵۰ تن بر ساعت باشد، درصد بازیابی طلا و تناژ کنسانتره (کیلوگرم بر ساعت)، به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۱۳۳۳ - ۷۵ (۲) ۱۶۶۶ - ۷۵ (۳) ۱۳۳۳ - ۸۰ (۴) ۱۶۶۶ - ۸۰

۱۸۷- در مدار زیر، اگر بازیابی در هر مرحله از جداکننده مغناطیسی، R باشد، بازیابی کلی مدار کدام است؟



$$R^2 \quad (1)$$

$$\frac{R^2}{1-2R^2} \quad (2)$$

$$\frac{R-R^2}{1-2R^2} \quad (3)$$

$$\frac{R^2}{1-2R+2R^2} \quad (4)$$

۱۸۸- عیار سنگ معدن ورودی به کارخانه فرآوری برابر ۴/۲، عیار کنسانتره و باطله به ترتیب برابر ۳۹ و ۵/۶ است. از بررسی‌ها نیز مشخص شده‌است که درصد بازیابی گانگ در کنسانتره برابر ۴ و همچنین ۸ درصد وزنی کنسانتره را گانگ تشکیل می‌دهد. بازدهی جدایش کدام است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۸۳ (۳) ۸۵ (۴) ۸۷

۱۸۹- کدام آسیا به بافت و ساخت سنگ در بار ورودی، حساسیت بیشتری دارد؟

- (۱) خودشکن (۲) گلوله‌ای (۳) میله‌ای (۴) نیمه‌خودشکن

۱۹۰- اگر (GWI) قابلیت خردایش هاردگروه، از ۱۰۰ بیشتر باشد، زغال کدام حالت را خواهد داشت؟

- (۱) خیلی سخت (۲) سخت (۳) نیمه نرم (۴) نرم

۱۹۱- در صورتی که ارتفاع موانع روی میز لرزان، ۱/۵ برابر شود، چه تأثیری در بازیابی و عیار کنسانتره در عملیات نسبت به قبل ایجاد خواهد شد؟ (به جز برای زغال سنگ)

- (۱) عیار کاهش، بازیابی افزایش (۲) عیار افزایش، بازیابی کاهش  
(۳) عیار و بازیابی هر دو افزایش (۴) عیار و بازیابی هر دو کاهش

۱۹۲- افزایش شیب مارپیچ در کلاسیفایرهای مارپیچی، کدام مورد را سبب می‌شود؟

- (۱) کاهش رقت ته‌ریز - افزایش بازدهی  
(۲) افزایش رقت ته‌ریز - کاهش بازدهی  
(۳) افزایش رقت ته‌ریز - افزایش بازدهی  
(۴) کاهش رقت ته‌ریز - کاهش بازدهی

۱۹۳- قابلیت جدایش در نمونه‌ای از کوارتز و سیدریت، با چه ابزاری قابل بررسی است؟

- (۱) آهن‌ربای دستی ضعیف (۲) جداکننده ایزودینامیکی  
(۳) لوله دیویس (۴) لوله هالیموند

۱۹۴- کارآیی عملیات فیلتر کردن، با کدام پارامترها، کاهش می‌یابد؟

- (۱) نرمه بسیار زیاد - افت فشار کم - گرانروی زیاد پالپ
- (۲) نرمه بسیار کم - افت فشار زیاد - گرانروی کم پالپ
- (۳) گرانروی پالپ
- (۴) نرمه زیاد

۱۹۵- در یک مدار فلوتاسیون با بار ورودی  $200 \frac{t}{h}$ ، از کلکتور Z11 با مقدار  $100 \frac{g}{t}$  استفاده می‌شود. در صورت تهیه

محلول با غلظت  $20 \left(\frac{W}{V}\right)$  درصد از این کلکتور، چند لیتر بر ساعت از محلول کلکتور بایستی به این خط اضافه شود؟

- (۱) ۱۰      (۲) ۲۰      (۳) ۱۰۰      (۴) ۲۰۰

۱۹۶- کدام یک از کانی‌های کلیست - فلوریت و باریت، به ترتیب با میزان نشاسته کمتری بازداشت می‌شود؟

- (۱) باریت - کلیست - فلوریت
- (۲) کلیست - باریت - فلوریت
- (۳) هر سه با یک میزان
- (۴) فلوریت - باریت - کلیست

۱۹۷- با افزایش طول زنجیر هیدروکربن کلکتور، قدرت انتخاب پذیری و غلظت بحرانی کلکتور چه تغییری می‌کند؟

- (۱) کاهش قدرت، افزایش انتخاب‌پذیری، افزایش غلظت بحرانی کلکتور
- (۲) کاهش قدرت، کاهش انتخاب‌پذیری، افزایش غلظت بحرانی کلکتور
- (۳) افزایش قدرت، کاهش انتخاب‌پذیری، کاهش غلظت بحرانی کلکتور
- (۴) افزایش قدرت، افزایش انتخاب‌پذیری، کاهش غلظت بحرانی کلکتور

۱۹۸- برای بازداشت مؤثر پیریت و اسفالریت در فلوتاسیون انتخابی گالن، کدام بازداشت کننده پیشنهاد می‌شود؟

- (۱) سولفات آهن و سولفات روی
- (۲) سیانید سدیم و سولفات روی
- (۳) سیانید سدیم و سولفات مس
- (۴) سولفات سدیم و سولفات روی

۱۹۹- مکانیزم جذب کلکتور و بازداشت کانی‌های آب‌گریز طبیعی، به ترتیب چگونه است؟

- (۱) آنیونی - احیای سطح
- (۲) آنیونی - اکسایش سطح
- (۳) امولسیون - احیای سطح
- (۴) امولسیون - اکسایش سطح

۲۰۰- اگر نسبت ضریب تغلیظ و بازیابی در یک عملیات به ترتیب ۳۰ و ۹۰ باشد، ضریب پرعیار سازی با کدام یک هم‌خوانی دارد؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$       (۲)  $\frac{3}{5}$       (۳) ۱۰      (۴) ۳۰

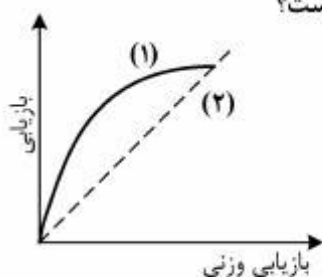
۲۰۱- اگر میزان  $1 \times 10^{-4}$  مول کلکتور دو سدیل آمین به یک لیتر آب اضافه شود، غلظت یون  $\text{RNH}_3^+$ ، کدام است؟

- (۱)  $1 \times 10^{-4}$
- (۲)  $1 \times 10^{-3}$

(۳) به pH محیط وابسته نیست.      (۴) به pH محیط وابسته است.

۲۰۲- با توجه به نمودار زیر، در یک عملیات شناورسازی کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) منحنی (۱) جدایش قابل قبول و منحنی (۲) عدم جدایش
- (۲) منحنی (۱) عدم جدایش و منحنی (۲) جدایش قابل قبول
- (۳) هر دو حالت عدم جدایش
- (۴) هر دو حالت جدایش ایدئال



۲۰۳- ماده معدنی متداول و اصلی به منظور استخراج کانی‌های مس، روی، سرب و آهن، کدام است؟

(۱) کالکوسیت، همی‌مورفیت، جمسونیت، لیمونیت

(۲) کولیت، زینکیت، انگلزیت، گوتیت

(۳) کالکوپیریت، اسفالریت، گالن، مگنتیت

(۴) کولیت، همی‌مورفیت، انگلزیت، پیریت

۲۰۴- برای کاهش نقطه ذوب (کمک ذوب) فلزات، از کدام کانی، استفاده می‌شود؟

(۱) انیدریت، سروزیت، ژپس

(۲) دولومیت، کلسیت، فلورین

(۳) ردوکروزیت، سیدریت، ارسنوپیریت

(۴) منیزیت، سروزیت، سلستین

۲۰۵- در صنعت کاغذسازی، از کدام کانی استفاده می‌شود؟

(۱) کائولینیت، کربنات کلسیم

(۲) کوارتز، آندالوزیت

(۳) فلدسپات‌ها و بیوتیت

(۴) ژپس و باریت

۲۰۶- در کانساری با ۱/۵ درصد کانی مولیبدنیت به فرمول  $(\text{MoS}_2)$  درصد  $\text{S}$  و  $\text{Mo}$  کدام است؟ فرض کنید مولیبدنیت

تنها کانی موجود در کانسار است که در ترکیب شیمیایی خود مولیبدن و گوگرد دارد. جرم مولکولی مولیبدن = ۹۶ و گوگرد = ۳۲ می‌باشد.

(۱) ۱۲۰،۵/۴ (۲) ۵۹،۵/۶ (۳) ۱۵۰،۵/۹ (۴) ۵۴،۵/۹

۲۰۷- کدام گزینه مشخصات آپاتیت را بیان می‌کند؟

(۱) از خانواده سولفیدها، کوبیک، دارای رخ ناقص و سختی ۴

(۲) از خانواده سولفات‌ها، ارتومبیک، دارای رخ کامل و سختی ۵

(۳) از خانواده سیلیکات‌ها، مونوکلینیک، دارای رخ کامل و سختی ۳

(۴) از خانواده فسفات‌ها، هگزاگونال، دارای رخ ناقص و سختی ۵

۲۰۸- فرمول شیمیایی کانی‌های فورستریت - لویسیت و کریستوبالیت به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱)  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{SiO}_2 - \text{ZrSiO}_4$  (۲)  $\text{Al}_2\text{SiO}_5 - \text{KAlSi}_3\text{O}_8 - \text{MgSiO}_3$

(۳)  $\text{SiO}_2 - \text{KAlSi}_3\text{O}_8 - \text{Mg}_2\text{SiO}_4$  (۴)  $\text{SiO}_2 - \text{CaSiO}_3 - \text{Fe}_2\text{SiO}_4$

۲۰۹- کدام خاصیت، تعیین‌کننده وجود رخ یا شکستگی در یک کانی می‌باشد؟

(۱) چگالی (۲) سطوح بلور (۳) سختی (۴) پیوند اتمی

۲۱۰- عنصر سرب، از کدام کانی استخراج و فراوری می‌شود؟

(۱) زینکیت و مالاکیت (۲) کاسیتريت و استرونیونیت

(۳) سروزیت و گالن (۴) همی‌مورفیت و اسفالریت

۲۱۱- در کدام گزینه، کانی‌ها به ترتیب چگالی از راست به چپ مرتب شده است؟

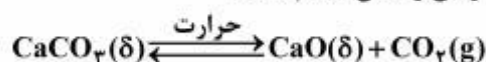
(۱) آلپیت - کلسیت - بیوتیت - ارتوکلاز (۲) بیوتیت - مگنتیت - آپاتیت - کوارتز

(۳) گالن - منیزیت - هورن بلند - انیدریت (۴) هالیت - کوارتز - فایالیت - زیرکن

۲۱۲- اصلی‌ترین موارد مصرف کانی مولیبدنیت، کدام است؟

(۱) آلیاژسازی (۲) داروسازی (۳) سرامیک‌سازی (۴) کاغذسازی

۲۱۳- در اثر تکلیس  $\text{CaCO}_3$ ، واکنش زیر اتفاق می‌افتد. تعداد درجه آزادی واکنش، کدام است؟



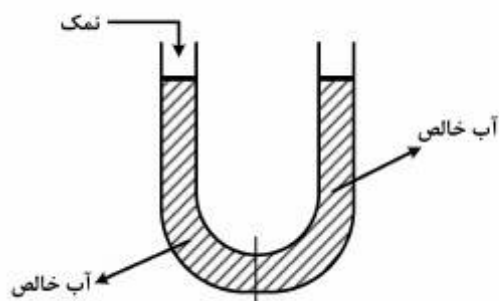
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۲۱۴- هنگامی که فشار، به صورت هم‌دما برابر یک مول آب از یک اتمسفر به دو اتمسفر افزایش یابد، تغییرات انرژی آزاد گیبس چند ژول بر مول است؟ (راهنمایی: حجم، مستقل از فشار است)

- (۱) ۱/۸ (۲) ۲/۸ (۳) ۱۸ (۴) ۲۸

۲۱۵- با افزودن نمک (NaCl) به طرف چپ شکل زیر، (هر دو طرف حاوی آب خالص)، پتانسیل شیمیایی آب چه تغییری می‌کند و حرکت آب به کدام سمت می‌باشد؟



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

۲۱۶- با استفاده از داده‌های جدول زیر، آنتالپی واکنش در فشار یک اتمسفر و دمای ۱۰۰۰ کلوین، چند کیلوکالری بر مول است؟ (فرض کنید که در این واکنش  $\frac{\text{kcal}}{\text{molK}} = 0.61 \Delta C_p$  است.)



$H^\circ_{900} \left( \frac{\text{kcal}}{\text{mol}} \right)$	
-۵۱۹	فرستریت ( $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ )
-۲۱۶	کوارتز ( $\text{SiO}_2$ )
-۳۷۰	انستاتیت ( $\text{MgSiO}_3$ )

- (۱) -۵ (۲) ۵۶ (۳) ۶۱ (۴) ۶۶

۲۱۷- اگر به یک ظرف محتوی آب جوش در دمای ۳۷۳ درجه کلوین) ۲۰ مول سرب با دمای ۴۷۳ کلوین افزوده شود، در حدود چند گرم آب تبخیر می‌شود؟

$$C_p \text{ سرب} = 28 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$$

$$(L_V) = 2800 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۴۵ (۴) ۳۵

۲۱۸- تیغهای یک محفظه را به دو قسمت مساوی مطابق شکل تقسیم کرده است. در صورت برداشتن این تیغه، مقدار

$N_P = 1 \text{ mol}$	$H_P = 3 \text{ mol}$
P	۳P

$\Delta G_{\text{mix}}$ ، کدام است؟

- (۱)  $-4RTL \ln 2$   
(۲)  $-4RTL \ln 3$   
(۳)  $4RTL \ln 2$   
(۴)  $4RTL \ln 3$

۲۱۹- اگر فشار محفظه محتوی ۲ مول گاز کامل در دمای ثابت ۳۰۰ درجه کلوین از فشار ۱ bar به ۲ bar افزایش یابد، آنتروپی سیستم و محیط در یک فرایند برگشتناپذیر، کدام گزینه خواهد بود؟

$$\Delta S_{\text{sys}} = -2R \ln 2, \Delta S_{\text{sur}} = 2R \ln 2 \quad (۲) \quad \Delta S_{\text{sys}} = -2R \ln 2, \Delta S_{\text{sur}} = +2R \quad (۱)$$

$$\Delta S_{\text{sys}} = +2R \ln 2, \Delta S_{\text{sur}} = 0 \quad (۴) \quad \Delta S_{\text{sys}} = +2R \ln 2, \Delta S_{\text{sur}} = -2R \ln 2 \quad (۳)$$

۲۲۰- عبارت  $(\frac{\partial S}{\partial V})_T$  برای گاز کامل بیشتر است یا گاز با معادله حالت زیر (واندروالس)؟  $a$  و  $n$  و  $b$  ثابت هستند.

$$P = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{an^2}{V^2}$$

(۱) برای گاز واندروالس بیشتر از گاز کامل است.

(۲) برای هر دو گاز برابر است.

(۳) برای گاز کامل بیشتر از گاز واندروالس است.

(۴) برای گاز کامل بیشتر از دو برابر گاز واندروالس است.

دروس تخصصی مکانیک سنگ (مکانیک سنگ، نگهداری در معادن، حفر چاه و تونل، ژئوتکنیک، چالزنی و آتشیاری):

۲۲۱- توده سنگی دارای یک دسته درزه غالب با شیب ۵۰ درجه و جهت شیب ۲۲۰ درجه است. حفر تونل در این توده

سنگ در کدام راستا، پتانسیل ناپایداری کمتری دارد؟

(۱) در امتداد،  $N40^{\circ}E$  پیشروی به سمت جنوب غرب

(۲) در امتداد،  $N40^{\circ}E$  پیشروی به سمت شمال شرق

(۳) در امتداد،  $N50^{\circ}E$  پیشروی به سمت شمال غرب

(۴) در امتداد،  $N50^{\circ}E$  پیشروی به سمت جنوب شرق

۲۲۲- مقدار RQD، با کدام یک از خواص هندسی ناپیوستگی های توده سنگ، ارتباط مستقیم دارد؟

(۱) فاصله داری، ابعاد بلوک های برجا

(۲) چگالی درزه داری، طول خط اثر درزه

(۳) چگالی درزه داری، ابعاد بلوک های برجا

(۴) طول خط اثر درزه، فاصله داری

۲۲۳- وضعیت تنش بر روی دیواره تونلی به صورت  $\sigma_x = 7 \text{ MPa}$ ،  $\sigma_y = 15 \text{ MPa}$  و  $\sigma_{xy} = 3 \text{ MPa}$  است. در

صورتی که چسبندگی توده سنگ  $\sqrt{3} \text{ MPa}$ ، زاویه اصطکاک  $30^{\circ}$  و نسبت پواسون  $\nu = 0.2$  باشد، ضریب

اطمینان تونل بر حسب معیار موهر - کولمب، کدام است؟  $(\tan 60^{\circ} = \sqrt{3})$

(۱) ۰.۷۵

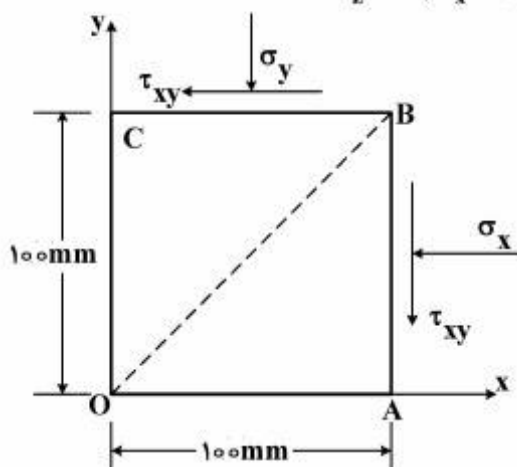
(۲) ۱.۵

(۳) ۱

(۴) ۲

۲۲۴- حالت کرنش برای حوزه تنش نامعلوم در شکل روبه‌رو، به صورت زیر می‌باشد:

$$\varepsilon_z = 0, \varepsilon_x = 15 \times 10^{-3}, \varepsilon_y = 10 \times 10^{-3}, \gamma_{xy} = 2\varepsilon_{xy} = 5 \times 10^{-3}$$



اگر  $OA = 100\text{mm}$  و  $OC = 100\text{mm}$  قبل از اعمال تنش‌ها باشد، طول  $OP$  بعد از اعمال تنش‌ها چند میلی‌متر خواهد بود؟

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

۲۲۵- متوسط ضریب زبری (JRC) یک دسته درزه ۵ و مقاومت تراکمی سطح (JCS) آن ۱۵ مگاپاسکال است. بر اساس

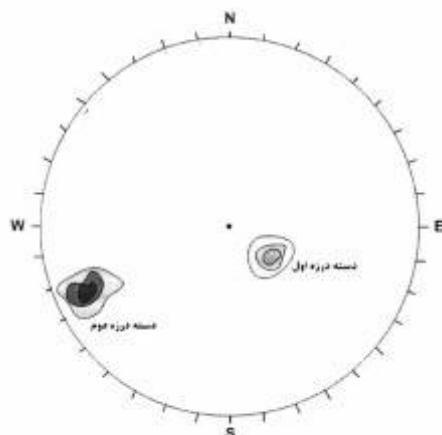
زاویه اصطکاک پایه ۲۵ درجه، ضریب اطمینان ناپیوستگی در تنش برشی  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  مگاپاسکال، کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۳) ۱٫۵
- (۴) ۱٫۸۶

۲۲۶- در مطالعه آزمایشگاهی، مقاومت برشی درزه، روش تعیین زاویه اتساع و نحوه محاسبه آن، به ترتیب، کدام است؟

- (۱) آزمایش برش غیرمستقیم - نسبت جابه‌جایی‌های جانبی به محوری
- (۲) آزمایش برش مستقیم - نسبت جابه‌جایی‌های قائم به برشی
- (۳) آزمایش برش مستقیم - نسبت جابه‌جایی‌های برشی به قائم
- (۴) آزمایش برش غیرمستقیم - نسبت جابه‌جایی‌های محوری به جانبی

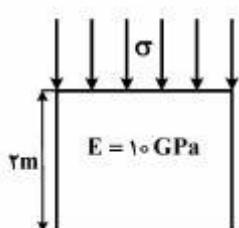
۲۲۷- نمایش استریونت جهت‌داری با دو دسته درزه غالب به صورت شکل زیر است. شیب و جهت شیب این دو دسته



درزه در حدود چقدر است؟

- Dir Dip
- ۳۱۰ > ۲۰ (۱)  
۶۰ > ۸۰ (۲)  
۳۱۰ > ۷۰ (۳)  
۶۰ > ۱۰ (۴)  
۱۲۰ > ۲۰ (۵)  
۳۴۰ > ۸۰ (۶)  
۳۱۰ > ۷۰ (۷)  
۱۲۰ > ۱۰ (۸)

۲۲۸- یک ستون معدنی به قطر ۵ متر و ارتفاع ۲ متر در عمق ۵۰۰ متری از سطح زمین قرار دارد. اگر مقاومت فشاری تک محوری این سنگ ۲۰ MPa و مدول الاستیسیته آن ۱۰ GPa باشد، میزان کوتاه شدگی این ستون سنگی



( $\gamma_{ave} = 0,027 \frac{MN}{m^3}$ ) چند میلی‌متر است؟

- ۰,۴ (۱)  
۱ (۲)  
۲ (۳)  
۴ (۴)

۲۲۹- مقاومت فشاری تک محوری نمونه سنگی ۱۰۲ MPa است. اگر صفحه ناپیوستگی با صفحه گسیختگی زاویه ۳۰ درجه بسازد، چسبندگی این نمونه سنگی، چند مگاپاسکال است؟

( $\sqrt{3} = 1,7$  ,  $\sin 30^\circ = 0,5$ )

- ۱,۵ (۱)  
۲ (۲)  
۱۵ (۳)  
۳۰ (۴)

۲۳۰- در یک آزمایش برزیلی بر روی نمونه استوانه‌ای سنگی به شعاع ۲۵ میلی‌متر و نسبت طول به قطر ۰,۲، متوسط بار در زمان گسیختگی ۱۰ kN می‌باشد. مقاومت فشاری تک محوری سنگ در صورتی که نسبت آن به مقاومت کششی

۱۰ باشد، چند مگاپاسکال است؟ ( $\pi \approx 3$ )

- ۱۳/۳۳ (۱)  
۲۰ (۲)  
۱۳۳/۳ (۳)  
۲۰۰ (۴)



۲۳۱- در مورد معیارهای شکست ماده سنگ، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) موهر - کولمب، بخش کششی نمودار تنش قائم به تنش برشی را به خوبی پوشش می‌دهد.
- (۲) کولمب معیاری خطی است و با رفتار سه محوری سنگ به طور کامل مطابقت ندارد.
- (۳) بیضوی‌های مدل کننده ترک، در معیار شکست گریفیث ۳ بعدی می‌باشد.
- (۴) معیار شکست ترسکا، به خوبی رفتار و مقاومت ماده سنگ را نمایندگی می‌کند.

۲۳۲- برای حالت دو بعدی تنش اطلاعات زیر موجود است.

$$\sigma_x = 20 \text{ MPa} \quad \sigma_y = 50 \text{ MPa} \quad \tau_{xy} = -10 \text{ MPa}$$

مؤلفه عمودی تنش عمود بر این صفحه که با محور x زاویه ۴۵ درجه بسازد، چند مگاپاسکال است؟



- (۱) ۱۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۵۰

۲۳۳- باربری یک ستون IPB200 با ضریب کمانشی ۲ و سطح مقطع ۱۶/۶ و با فرض خروج از مرکز به اندازه ۱ سانتی متر

نسبت به هر دو محور x, y، چند کیلوگرم است؟  $w_x, w_y$  معادل  $570 \text{ cm}^3, 200 \text{ cm}^3$  و مقاومت مجاز فولاد

$$\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad 1400 \text{ است.}$$

- (۱) ۷,۰۰۰
- (۲) ۱۱,۰۶۲
- (۳) ۱۱,۶۲۰
- (۴) ۲۱,۱۱۱

۲۳۴- در صورتی که ارتفاع لایه زغال سنگ ۳ m، ضریب تورم سقف بلاواسطه ۱/۳، چگالی سقف بلاواسطه  $2/5 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$  و

فاصله مرکز به مرکز شیلدها ۱/۵ m و فاصله بین سینه کار تا مرز تخریب نشده ۶ متر باشد، بار سقف که بر وسیله

نگهداری وارد می‌شود، چند تن است؟

- (۱) ۳۷/۵
- (۲) ۵۱/۹
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۲۵

۲۳۵- در یک سیستم نگهداری فولادی، از لارده‌های چوبی استفاده شده است. لارده‌های چوبی پهلوی به پهلوی

(بدون فاصله) قرار گرفته‌اند. اگر فاصله قاب‌های فولادی یک متر و تنش عمودی ناشی از سقف  $3 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$  باشد،

ضخامت لارده چند سانتی‌متر است؟ مقطع لارده مستطیل است و مدول مقطع آن  $W = \frac{bt^2}{6}$  (b عرض و t ضخامت

لارده است) مقاومت خمشی چوب مصرفی  $900 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$  است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۵

۲۳۶- یک سیستم نگهداری چوبی از کلاهدک و سه ستون تشکیل شده است. در صورتی که نیروی وارد بر ستون وسط ۲ تن و  $\omega$  (ضریب کماتش) ۳ باشد، حداقل قطر ستون وسط چند سانتی متر است؟ مقاومت کماتشی چوب مصرفی را  $800 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2}$  و سطح مقطع ستون‌ها را دایره‌ای و  $\pi = 3$  در نظر بگیرید.

۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴)

۲۳۷- در یک آزمایش بیرون کشی بولت، ظرفیت درگیری بولت فولادی که با دوغاب سیمان تزریق شده است، ۳ تن به ازای هر متر درگیری دوغاب سیمان تعیین شده است. ساقه بولت با نیروی ۱۵ تن دچار تسلیم می‌شود. اگر طول بولت ۴ متر و طول درگیری در دوغاب ۲ متر باشد، ظرفیت سیستم بولت چند تن است؟

۶ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۴۰ (۴)

۲۳۸- گزینه نادرست، کدام است؟

(۱) منحنی واکنش زمین، رابطه میان کاهش فشار داخلی تونل و افزایش جابه‌جایی شعاعی جداره تونل را نشان می‌دهد.  
(۲) منحنی مشخصه سیستم نگهداری، رابطه میان فشار بر روی سیستم نگهداری و میزان سختی سیستم نگهداری را نشان می‌دهد.

(۳) با پیشروی تونل، تأثیر سینه کار در میزان بار وارده بر سیستم نگهداری کاهش می‌یابد.

(۴) تخمین نگهداری مورد نیاز برای پایداری تونل، در اصل یک مسئله چهاربعدی می‌باشد.

۲۳۹- توزیع نیرو در طول یک بولت درگیر در نقطه (Point anchor) که با نیروی اولیه P کشیده شده است، چگونه است؟

(۱) حداکثر نیرو در ابتدای بولت و حداقل آن در انتها و معادل صفر است.

(۲) نیرو در وسط بولت، حداکثر و در ابتدا و انتها صفر است.

(۳) نیرو در طول بولت یکسان است.

(۴) توزیع نیرو غیرقابل پیش‌بینی است.

۲۴۰- کدام میل مهار، نیروی بیشتری را می‌تواند تحمل کند؟

(۱) اسپلیت‌ست (شیاری) (۲) سولکس (متورم شونده)

(۳) دوغابی (۴) با پوسته منبسط شونده

۲۴۱- محل احداث بازکننده‌های اصلی یک معدن زیرزمینی در یک محیط آبرفتی ضعیف و آبدار قرار دارد. کدام روش را برای بازکردن معدن، پیشنهاد می‌کنید؟

(۱) چاه شیب‌دار (۲) چاه قائم (۳) رمپ زیگزآگ (۴) رمپ مارپیچ

۲۴۲- در حفر یک تونل جاده‌ای، از چکش هیدرولیکی استفاده می‌شود. ضریب کارآیی چکش، با کدام رابطه تعیین می‌شود؟

$$\eta = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی} + \text{توان خروجی}} \quad (۱)$$

$$\eta = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}} \quad (۲)$$

$$\eta = \frac{\text{توان ورودی} - \text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}} \quad (۳)$$

$$\eta = \frac{\text{توان ورودی}}{\text{توان خروجی}} \quad (۴)$$

۲۴۳- برای حفاری در زمین‌های با زمان خود نگهداری صفر، کدام یک، مناسب‌تر کدام است؟

- (۱) چالزنی و آتشیاری
- (۲) چکش‌های هیدرولیکی
- (۳) ماشین‌های بازویی
- (۴) ماشین‌های EPB

۲۴۴- برای کدام یک از توده سنگ‌های زیر، زاویهٔ اتساع،  $\Psi = 0$ ، در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱)  $GSI < 20$
- (۲)  $50 < GSI < 70$
- (۳)  $70 < GSI < 90$
- (۴)  $30 < GSI < 50$

۲۴۵- برای تخمین بار وارد بر دیوارهٔ چاه، درصدی از بار تونل در داخل همان نوع سنگ در نظر گرفته می‌شود. اگر زمین مورد نظر خاصیت مجاله شونده‌گی داشته باشد، بار وارد بر دیوارهٔ چاه چند درصد بار وارد بر تونل منظور می‌شود؟

- (۱) ۵۰
- (۲) ۷۵
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۵۰

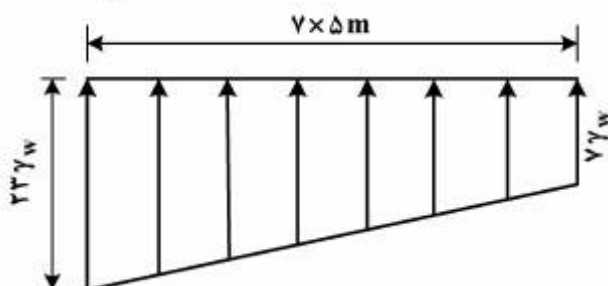
۲۴۶- در صورتی که عرض تونلی مساوی ۱۲ متر و عمق چال  $2/4$  متر باشد، با در نظر گرفتن انحراف چال‌های محیطی به اندازهٔ ۳ درجه، فاصلهٔ ردیفی چال‌های کف به جز چال‌های گوشهٔ تونل چقدر است؟  
( $\sin 3^\circ \approx 0/05$  و تعداد چال‌ها ۷ عدد می‌باشد)

- (۱) ۱/۵۰
- (۲) ۱/۷۰
- (۳) ۲/۰۴
- (۴) ۲/۴۰

۲۴۷- وزن مخصوص اشباع خاکی  $20 \frac{kN}{m^3}$ ، نسبت پوکی آن  $e = 0/7$  است. وزن مخصوص خشک این خاک چند کیلو نیوتن بر متر مکعب است؟ وزن مخصوص آب  $10 \frac{kN}{m^3}$  می‌باشد.

- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۷
- (۴) ۲۰

۲۴۸- اگر فشار برکنش در زیر یک سد به صورت دوزنقه‌ای و مطابق شکل زیر باشد، نیروی برکنش با فرض  $\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3}$ ،



چند مگانیوتن بر متر است؟

- (۱) ۵/۲۵
- (۲) ۷/۵
- (۳) ۱۰/۵
- (۴) ۱۵

۲۴۹- مقاومت برشی یک خاک رس پیش تحکیم یافته به صورت  $\tau_f = 25 + \sigma \tan 10^\circ$  تعریف شده است. اگر فشار

محفظه‌ای  $\sigma_p = 100 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  باشد. مقاومت برشی بر حسب تنش‌های اصلی، کدام است؟

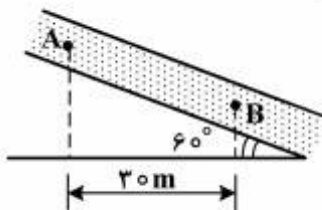
$$\sigma_1 = 25 \tan(30^\circ) + 100 \tan^2(30^\circ) \quad (2) \quad \sigma_1 = 50 \tan(50^\circ) + 100 \tan^2(50^\circ) \quad (1)$$

$$\sigma_1 = 25 \tan(45^\circ) + 100 \tan^2(45^\circ) \quad (4) \quad \sigma_1 = 50 \tan(45^\circ) + 50 \tan^2(45^\circ) \quad (3)$$

۲۵۰- لوله‌ای از خاک پر شده و به صورت شیبدار قرار گرفته است. آب از نقطه A به نقطه B حرکت می‌کند. اگر میزان افت

بار بین نقطه A و B ۱۵ متر، فاصله افقی دو نقطه ۳۰ متر و میزان تخلخل خاک ۲۰ درصد باشد، سرعت واقعی

جریان آب در خاک چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ضریب نفوذپذیری لایه خاک  $0.8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  است.



۰/۰۱ (۱)

۰/۰۲ (۲)

۰/۲ (۳)

۰/۱ (۴)

۲۵۱- به سطح خاک اضافه تحکیم یافته، تنش  $120 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  وارد می‌شود. میزان نشست به علت تحکیم اولیه برابر حالتی

است که در سطح خاک با تنش  $80 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$  وارد می‌شود. محدوده فشار پیش تحکیمی، چند کیلونیوتن بر متر مربع

است؟

بین ۷۰ تا ۸۰ (۱) کم‌تر از ۸۰ (۲) بین ۸۰ تا ۱۲۰ (۳) بیش‌تر از ۱۲۰ (۴)

۲۵۲- بر روی یک خاک، آزمایش سه محوری تحکیم یافته زهکشی شده انجام شده است. در صورتی که چسبندگی خاک

صفر باشد، با توجه به اطلاعات زیر، زاویه اصطکاک داخلی، کدام است؟

$$\sigma_p = 50 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$(\Delta\sigma_d)_f = 100 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

۲۵° (۱)

۳۰° (۲)

۴۵° (۳)

۶۰° (۴)

۲۵۳- وقتی آب از درون خاکی تراوش کند، تنش مؤثر قائم، تابع کدام نیرو و یا نیروها قرار می‌گیرد؟

اصطکاک (۱) وزن (۲)

تراوش و وزن (۳) وزن و اصطکاک (۴)

۲۵۴- در یک آزمایش هیدرومتری، اعداد ۳۲، ۱۸، ۲۳، ۲۸ بدون ترتیب زمان قرائت شده است. اگر زمان‌های قرائت شده

۲۴۰، ۱۴۴۰، ۱۲۰ و ۴۵ دقیقه باشند، کدام عدد مربوط به قرائت زمان ۱۲۰ دقیقه است؟

۱۸ (۱) ۲۳ (۲)

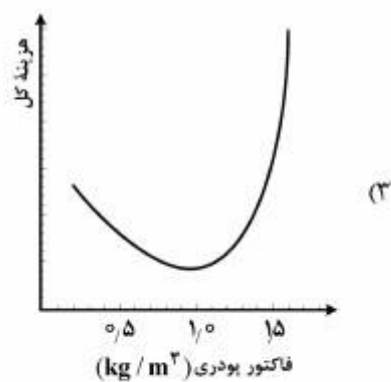
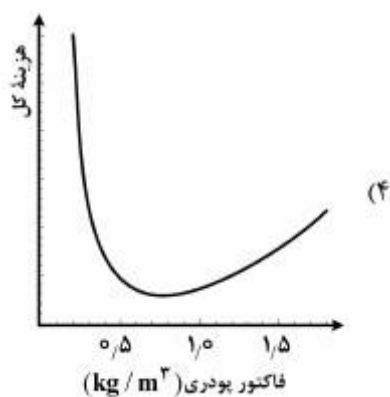
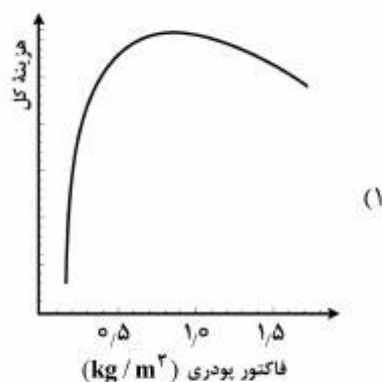
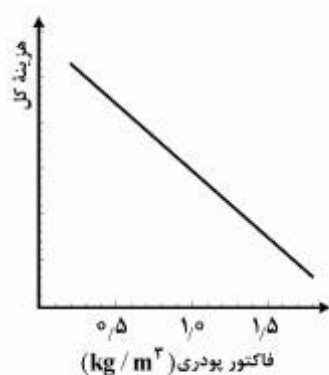
۲۸ (۳) ۳۲ (۴)



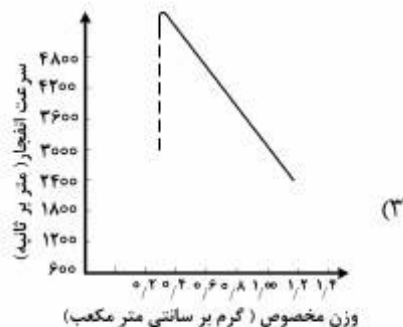
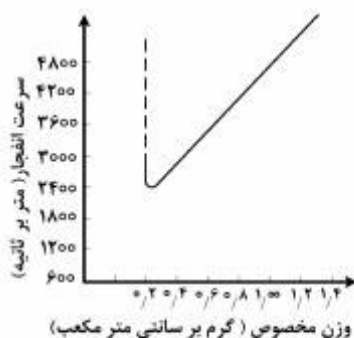
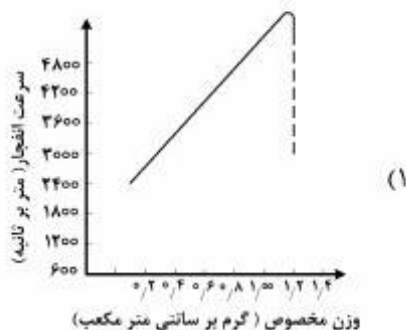
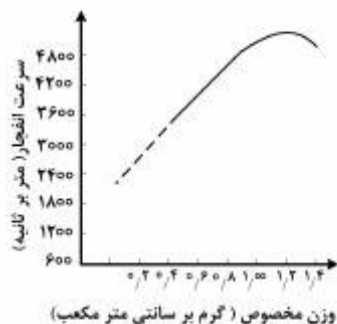
۲۵۵- مزیت حفر چال‌های مایل نسبت به چال‌های قائم، کدام است؟

- (۱) در پله با ارتفاع مساوی، طول کلی حفاری لازم برای چال‌های مایل، کمتر است.
- (۲) حفظ امتداد حفاری در حفر چال مایل، راحت‌تر از چال قائم است.
- (۳) امکان خرد شدن سنگ ته چال در حالت مایل، بیشتر از قائم است.
- (۴) عقب زدگی در چال مایل، بیشتر از چال قائم است.

۲۵۶- کدام گزینه نشان‌دهنده رابطه بین فاکتور بودری و هزینه‌های عملیاتی کل (حفاری، آتش‌کاری، بارگیری، باربری و سنگ‌شکنی)، می‌باشد؟



۲۵۷- کدام گزینه نشان‌دهنده منحنی تغییرات سرعت انفجار بر حسب وزن مخصوص آنفو می‌باشد؟



۲۵۸- در فرآیند استخراج توده سنگ درزه‌دار، در کدام حالت نتیجه انفجار بهبود می‌یابد؟

- (۱) استفاده از چال شیب‌دار
- (۲) افزایش قطر چال
- (۳) استفاده از چال قائم
- (۴) کاهش قطر چال

۲۵۹- کدام گزینه، در مورد پرایمر، درست است؟

- (۱) بیشترین مقدار خردایش سنگ با پرایمر ته چالی به دست می‌آید.
- (۲) لرزش زمین ناشی از انفجار، در پرایمر ته چالی بیشتر است.
- (۳) قطر پرایمر روی عملکرد آن مؤثر نیست.
- (۴) نوع ماده منفجره مصرفی در پرایمر، تأثیری در عملکرد آن ندارد.

۲۶۰- روش انفجار تأخیری مناسب برای دستیابی به توده سنگ خرد شده با ارتفاع کمتر، کدام است؟

سطح آزاد	سطح آزاد
۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲ ۱ ۰ ۱ ۲
۲ ۲ ۲ ۲ ۲	۳ ۲ ۱ ۲ ۳
۳ ۳ ۳ ۳ ۳ (۲)	۴ ۳ ۲ ۳ ۴ (۱)
۴ ۴ ۴ ۴ ۴	۵ ۴ ۳ ۴ ۵
سطح آزاد	سطح آزاد
۱ ۱ ۱ ۱ ۱	۲ ۱ ۰ ۰ ۱
۳ ۳ ۳ ۳ ۳	۳ ۲ ۱ ۱ ۲
۵ ۵ ۵ ۵ ۵ (۴)	۴ ۳ ۲ ۲ ۳ (۳)
۷ ۷ ۷ ۷ ۷	۵ ۴ ۳ ۳ ۴