

6333

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

دفترچه شماره ۱

عصر جمعه

۹۳/۱۱/۱۷



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 ۱۳۹۴

### مجموعه 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)	۲۰	۳۱	۵۰
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 (کانه‌آرایی، مکانیک سنگ، اقتصاد معدنی)	۱۵	۸۶	۱۰۰
۶	دروس تخصصی استخراج معدن (جائزنی و آتشباری، حمل و نقل در معادن، تهویه، روش‌های استخراج روباز، روش‌های استخراج زیرزمینی، نگهداری در معادن، حفر چاه و تونل) *	۴۰	۱۰۱	۱۴۰
۷	دروس تخصصی اکتشاف معدن (ژئوشیمی ۱ و ۲، ژئوفیزیک ۱ و ۲، جابه‌جایی، حفاری اکتشافی، ارزیابی ذخایر معدنی، زمین‌شناسی اقتصادی، اصول استخراج معدن) *	۴۰	۱۴۱	۱۸۰

\* تذکر مهم:

جهت روشن‌تر شدن نحوه پاسخگویی داوطلبان به سؤالات آزمون کارشناسی ارشد کد ۱۲۶۸ (مجموعه مهندسی معدن) به اطلاع داوطلبان عزیز می‌رساند که در دروس ردیف‌های ۶ و ۷، داوطلب به اختیار خود به یکی از دروس تخصصی ردیف ۶ یا ۷ پاسخ می‌دهد، در صورت پاسخ به سؤال استخراج، ضریب ۷ برای گرایش استخراج و ضریب صفر برای گرایش اکتشاف منظور می‌گردد و در صورت پاسخ به سؤال اکتشاف ضریب ۷ برای گرایش اکتشاف و ضریب صفر برای گرایش استخراج منظور خواهد شد.

### این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

بهمن ماه - سال ۱۳۹۳

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 each sentence. Then mark your answer sheet.

- 1- Your new spokesperson is very ----- and clearly comfortable speaking in front of large audiences.  
1) impatient                      2) willful                      3) voluble                      4) modish
- 2- That ring is made from an ----- of minerals; if it were pure gold it would never hold its shape.  
1) occurrence                      2) elaboration                      3) intervention                      4) amalgam
- 3- Fortunately, the parliament ----- the new law that would prohibit companies from discriminating according to race in their hiring practices.  
1) abridged                      2) ratified                      3) magnified                      4) persuaded
- 4- The teacher did not appreciate the student's ----- and gave him detention.  
1) sarcasm                      2) advent                      3) blunder                      4) reverie
- 5- The police have not yet been able to find the missing child; to all of the searchers, the child's location is still a great -----.  
1) fallacy                      2) enigma                      3) remorse                      4) sympathy
- 6- I really feel sad to say that we are now witnessing environmental destruction on an ----- scale.  
1) implicit                      2) inadvertent                      3) articulated                      4) unprecedented
- 7- Ted was severely ----- by his colleagues for his use of offensive language when addressing the guests.  
1) deviated                      2) castigated                      3) resigned                      4) hardened
- 8- As shrinking military budgets add to economic woes, arms manufacturers are ----- seeking to expand their markets.  
1) nocturnally                      2) equivocally                      3) indecisively                      4) aggressively
- 9- Much to my -----, I should confess that we don't have a good indication that women are actually taking better care of themselves today.  
1) indifference                      2) verification                      3) chagrin                      4) jubilation
- 10- It is to be remembered that living in a ----- country is no guarantee you will necessarily live a long life.  
1) prosperous                      2) conceptual                      3) conceivable                      4) long-winded

**PART B: Cloze Passage**

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

The human question is the big one. (11) ----- on humans are very thin. Most human populations that are forced to survive on low-calorie diets are also malnourished and are as likely (12) ----- from vitamin and mineral deficiencies. (13) ----- is on the Japanese island of Okinawa, Walford notes: "The Okinawans have about (14) ----- the calorie intake of the rest of Japan. They eat mainly fish and vegetables. They have as much as 40 times the incidence of people (15) ----- 100. They have less diabetes, tumors and so forth than the rest of Japan."

- 11- 1) The data exist                      2) The data whose existence  
3) Existing data that are                      4) The existing data
- 12- 1) not to die as prematurely                      2) as not to die prematurely  
3) so not to prematurely die                      4) not to die prematurely as
- 13- 1) Only one exception to know                      2) The only exception to know  
3) The only known exception                      4) One exception is only known

- 14- 1) 70 percent of  
3) 70 percent  
15- 1) in  
2) for  
3) over  
4) with  
2) a percentage of 70  
4) 70 of the percentage

### PART C: Reading Comprehension:

**Directions:** Read the following two 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:

Minerals by definition are natural inorganic substances possessing definite chemical compositions and atomic structures. Many minerals exhibit isomorphism, where substitution of atoms within the crystal structure by similar atoms takes place without affecting the atomic structure. The mineral olivine, for example, has the chemical composition  $(Mg,Fe)_2SiO_4$ , but the ratio of Mg atoms to Fe atoms varies in different olivines. The total number of Mg and Fe atoms in all olivines, however, has the same ratio to that of the Si and O atoms. Minerals can also exhibit polymorphism, different minerals having the same chemical composition, but markedly different physical properties due to a difference in atomic structure.

The term "mineral" is often used in a much more extended sense to include anything of economic value which is extracted from the earth. Thus coal, chalk, clay, and granite do not come within the definition of a mineral, although details of their production are usually included in national figures for mineral production. Such materials are, in fact, rocks, which are not homogeneous in chemical and physical composition, as are minerals, but generally consist of a variety of minerals and form large parts of the earth's crust.

Coals are not minerals in the geological sense, but a group of bedded rocks formed by the accumulation of vegetable matter. Most coal-seams were formed over 300 million years ago by the decomposition of vegetable matter from the dense tropical forests which covered certain areas of the earth. During the early formation of the coal-seams, the rotting vegetation formed thick beds of peat, an unconsolidated product of the decomposition of vegetation, found in marshes and bogs. This later became overlain with shales, sandstones, mud, and silt, and under the action of the increasing pressure and temperature, and time, the peat-beds became altered, or metamorphosed, to produce the sedimentary rock known as coal. The degree of alteration is known as the rank of the coal, the lowest ranks (lignite or brown coal) showing little alteration, while the highest rank (anthracite) is almost pure graphite (carbon).

- 16- Minerals having the same chemical compositions but markedly different physical properties, can exhibit:  
1) Compound      2) Isomorphism      3) Polymorphism      4) Metamorphesim
- 17- According to this passage "clay" is a:  
1) ore      2) rock      3) mineral      4) ore-mineral
- 18- In third paragraph "latter" means:  
1) bogs      2) peat      3) marshes      4) vegetable
- 19- "Peat" is:  
1) a bog      2) pure carbon  
3) high rank of coal      4) very low rank of coal
- 20- The lowest ranks alteration in coal is :  
1) antracite      2) shale      3) sand stone      4) lignite

**PASSAGE 2:**

For proper and efficient functioning of the mine, it is required to constantly --21-- the ventilation status in each roadway leading to a particular district or panel. Ventilation ---22--- must be carried out from time to time and various parameters of the roadway must be recorded for future ventilation planning and/or for modifications in the current setting. The ventilation system of a mine is a ---23--- entity, with different elements being added to or removed from it every day. Thus, ventilation planning is a continuous process. It is always desirable to predict and plan ahead for the future so that various equipments like fans are made available for modifying the ventilation network without having to halt the mine's ----24----. While ventilation surveys are done locally in a particular roadway, a network analysis is done for the complete network of ----25-----roadways. A ventilation network analysis tries to tackle and solve the following problems:

- |     |            |                   |               |            |
|-----|------------|-------------------|---------------|------------|
| 21- | 1) exhaust | 2) forced         | 3) interrupt  | 4) monitor |
| 22- | 1) ducts   | 2) fans           | 3) surveys    | 4) ways    |
| 23- | 1) dynamic | 2) hard           | 3) modified   | 4) static  |
| 24- | 1) fans    | 2) nodes          | 3) production | 4) workers |
| 25- | 1) blind   | 2) interconnected | 3) inclined   | 4) haulage |

**PART D: Fill in the blank with appropriate word.**

- 26- The close affiliate of insitu leaching is ----- Mining  
1) open - pit      2) placer      3) solution      4) strip
- 27- Curtains of fire-resistant cloth or plastic which guide the air across working faces are:  
1) brattices      2) over casts      3) stopes      4) stopings
- 28- Underground excavations call upon the discipline of -----in many ways.  
1) dilutions      2) rock mechanics      3) drills      4) ore
- 29- Some trucks are used for ----- the coal. The coal in this way is pulled a long by force.  
1) dropping      2) hauling      3) hoisting      4) thrusting
- 30- The physical basis of ----- is that large differences occur in the velocity of the sound waves in different geological strata  
1) seismic method      2) nuclear surveys  
3) geothermal surveys      4) gravimetric surveys

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

۳۱- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \infty} y = (1+2x)^{\frac{2}{\sin 2x}}$  کدام است؟

(۱)  $e^{-1}$

(۲)  $e$

(۳)  $e^2$

(۴)  $e^4$

۳۲- فرض کنید  $f(x)$  تابعی مشتق پذیر روی  $\mathbb{R}$  است به گونه‌ای که  $f(x) = 2 + 3 \int_0^x f(t) dt$  باشد، مقدار  $f(2)$

کدام است؟

(۱)  $2e^2$

(۲)  $2e^6$

(۳)  $2e^{-2}$

(۴)  $2e^{-6}$

۳۳- در صورتی که  $\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$  باشد، حاصل  $\int_0^{\infty} e^{-\left(\frac{x-m}{s}\right)^2} dx$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{\pi}}{2s}$

(۲)  $\frac{s\sqrt{\pi}}{2}$

(۳)  $\frac{s\sqrt{\pi}}{m}$

(۴)  $\frac{s\sqrt{\pi}}{2m}$

۳۴- مقدار سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{4}$

(۲)  $\frac{\pi}{4} + 1$

(۳)  $\frac{\pi}{4} - 1$

(۴)  $1 - \frac{\pi}{4}$

۳۵- مقدار  $z = \frac{\cos \frac{\pi}{17} - i \sin \frac{\pi}{17}}{\cos \left( \frac{16\pi}{17} \right) - i \sin \left( \frac{16\pi}{17} \right)}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{\sqrt{2}} + i \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$

(۲)  $\frac{1}{\sqrt{2}} - i \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$

(۳) ۱

(۴) -۱

۳۶- مشتق سویی (جهتی) تابع  $f(x,y,z) = e^{(2x^2 - 3xyz + 5z^2y)}$  در نقطه  $(1, -1, 1)$  در جهت بردار

چقدر است؟  $\frac{1}{\sqrt{7}} \bar{i} + \frac{2}{\sqrt{7}} \bar{j} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} \bar{k}$

(۱)  $\frac{11 - 7\sqrt{2}}{\sqrt{7}}$

(۲)  $\frac{11 + 7\sqrt{2}}{\sqrt{7}}$

(۳)  $\left( \frac{11 - 7\sqrt{2}}{\sqrt{7}} \right) e$

(۴)  $\left( \frac{11 + 7\sqrt{2}}{\sqrt{7}} \right) e$

۳۷- حاصل عبارت  $xU_x + yU_y + zU_z$  برای تابع چند متغیر زیر کدام است؟

$$U(x,y,z) = \sinh \left( \cosh \left( \sqrt[5]{\frac{xyz}{x^3 + 2y^3 + 7z^3}} \right) \right)$$

(۱) ۰

(۲)  $\cosh \left( \sinh \left( \sqrt[5]{\frac{xyz}{x^3 + 2y^3 + 7z^3}} \right) \right)$

(۳)  $\frac{1}{5} \cosh \left( \sinh \left( \sqrt[5]{\frac{xyz}{x^3 + 2y^3 + 7z^3}} \right) \right)$

(۴)  $\frac{3}{5} \cosh \left( \sinh \left( \sqrt[5]{\frac{xyz}{x^3 + 2y^3 + 7z^3}} \right) \right)$

۳۸- مقدار انتگرال  $\iint_R \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 1}$  که در آن ناحیه  $R$  ناحیه  $y \geq 0$  و  $x^2 + y^2 \leq 1$  است، کدام می‌باشد؟

(۱)  $\pi \ln 2$

(۲)  $\frac{\pi}{2} \ln 2$

(۳)  $\frac{\pi}{2}$

(۴)  $\pi$

۳۹- کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F}(x, y) = x^2 \vec{i} - xy \vec{j}$  در جابه‌جایی یک ذره از نقطه  $(1, 0)$  روی ربع دایره  $x^2 + y^2 = 1$ ، کدام است؟

(۱)  $-\frac{5}{3}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{4}{3}$

۴۰- مسیرهای متعامد به دسته سهمی‌های  $y = cx^2$  کدام است؟

(۴) هذلولی

(۳) بیضی

(۲) سهمی

(۱) دایره

۴۱- جواب خصوصی معادله  $y'' + 4y = 2 \sin 2x + 2 \sinh x$  کدام است؟

(۲)  $\frac{3}{4}x \sin 2x - \frac{2}{5} \sinh x$

(۱)  $\frac{3}{4}x \sin 2x - \frac{2}{5} \cosh x$

(۴)  $-\frac{3}{4}x \cos 2x + \frac{2}{5} \sinh x$

(۳)  $-\frac{3}{4}x \cos 2x + \frac{2}{5} \cosh x$

۴۲- اگر در معادله دیفرانسیل  $(ye^{xy} \cos 2x - 2e^{xy} \sin 2x + 2x) + (xe^{xy} \cos 2x - 3)y' = 0$ ،  $y(0) = \frac{1}{3}$  باشد، آنگاه  $y(\frac{\pi}{4})$  کدام است؟

(۴)  $\pi^2$

(۳)  $\frac{\pi^2}{4}$

(۲)  $\frac{\pi^2}{16}$

(۱)  $\frac{\pi^2}{48}$

۴۳- معکوس تبدیل لاپلاس  $\frac{2s+3}{s^2-s}$  کدام است؟

(۲)  $-3 + \frac{5}{2}e^t + \frac{1}{2}e^{-t}$

(۱)  $-3 + \frac{1}{2}e^{-t} - \frac{5}{2}e^t$

(۴)  $3 + \frac{5}{2}e^{-t} + \frac{1}{2}e^t$

(۳)  $3 + \frac{1}{2}e^{-t} - \frac{5}{2}e^t$

۴۴- در یک معدن برای انفجار چال‌های آتشیاری از دو نوع چاشنی A و B که به طور مستقل از هم عمل می‌کنند استفاده می‌شود.

احتمال انفجار چاشنی A و B به ترتیب ۹۰ و ۸۰ درصد است. در یک عملیات آتشیاری، احتمال اینکه تنها یکی از چاشنی‌ها عمل کند چند درصد است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۲۶

(۳) ۳۴

(۴) ۹۸

۴۵- ۳ آسیای گلوله‌ای  $A_1$ ،  $A_2$  و  $A_3$  به صورت موازی در یک مدار فراوری به ترتیب ۴۰٪، ۳۵٪ و ۲۵٪ خوراک ورودی کارخانه را خرد می‌کنند. احتمال خروج گلوله از آسیاهای  $A_1$ ،  $A_2$  و  $A_3$  به ترتیب برابر ۵٪، ۲٪ و ۴٪ است. اگر در محصول نهایی حاصل از سه آسیا، گلوله‌ای یافت شود، احتمال اینکه از آسیای دوم ( $A_2$ ) خارج شده باشد، چقدر است؟

(۱)  $\frac{2}{37}$ (۲)  $\frac{3}{37}$ (۳)  $\frac{7}{37}$ (۴)  $\frac{10}{37}$ 

۴۶- فرض کنید متر از حفاری توسط یک دستگاه حفاری در هر دقیقه بر حسب متر یک متغیر تصادفی با میانگین ۱۴ و واریانس ۴ باشد. احتمال اینکه متر از حفاری این دستگاه در یک دقیقه معین بین ۱۰ تا ۱۸ متر باشد، چند درصد است؟

(۱) بیشتر از ۷۵

(۲) کمتر از ۷۵

(۳) ۷۵

(۴) کمتر از ۲۵

۴۷- اگر  $X_1$ ،  $X_2$  و  $X_3$  یک نمونه تصادفی از جامعه‌ای با تابع مولد گشتاور  $M(t) = \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{3}e^t\right)^3$  باشد،

میانگین متغیر تصادفی  $W = \sum_{i=1}^3 X_i^2$  کدام است؟

(۱) ۴۰

(۲)  $\frac{140}{3}$ 

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۴۰



۴۸- اگر  $X$  و  $Y$  دو متغیر تصادفی مستقل با تابع مولد گشتاور یکسان  $M(t) = \exp(3t + \frac{1}{4}t^2)$  باشند، میانگین

متغیر تصادفی  $W = (X + Y)^2$  کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۴

(۳) ۳۶

(۴) ۳۸

۴۹- متغیر تصادفی  $X$ ، دارای تابع احتمالی به صورت زیر است.

$$f(x) = \begin{cases} a + \frac{6}{5}x^2 & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{در سایر جاها} \end{cases}$$

تابع توزیع تجمعی این متغیر کدام است؟

$$F(x) = \begin{cases} \frac{3}{5}x + \frac{2}{5}x^2 & 0 < x < 1 \\ 1 & x \geq 1 \end{cases} \quad (۱)$$

$$F(x) = \begin{cases} \frac{3}{5}x + \frac{3}{5}x^2 & 0 < x < 1 \\ 1 & x \geq 1 \end{cases} \quad (۲)$$

$$F(x) = \begin{cases} \frac{3}{5}x + \frac{6}{5}x^2 & 0 < x < 1 \\ 1 & x \geq 1 \end{cases} \quad (۳)$$

$$F(x) = \begin{cases} \frac{3}{5}x + \frac{5}{3}x^2 & 0 < x < 1 \\ 1 & x \geq 1 \end{cases} \quad (۴)$$

۵۰- تابع توزیع تجمعی متغیر تصادفی  $X$  به صورت زیر تعریف شده است؟

$$F(x) = \frac{e^x}{e^x + e^{-x}} \quad x \in \mathbb{R}$$

تابع چگالی احتمالی این متغیر تصادفی کدام است؟

(۱)  $\text{sech}^2 x$

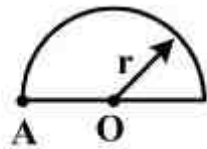
(۲)  $\frac{1}{2} \text{sech}^2 x$

(۳)  $\cosh^2 x$

(۴)  $\frac{1}{2} \text{coth}^2 x$

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

۵۱- گشتاور دوم قطبی سطح نیم‌دایره زیر، حول محور گذرنده از نقطه A، چند  $m^F$  می‌باشد؟ ( $r = 1m$ )



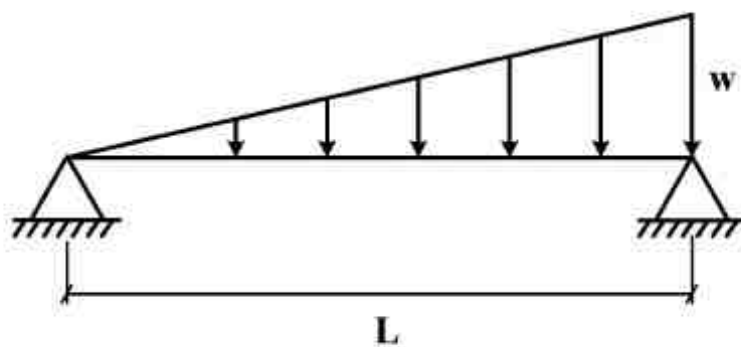
(۱)  $\frac{7\pi}{8}$

(۲)  $\frac{5\pi}{8}$

(۳)  $\frac{3\pi}{4}$

(۴)  $\pi$

۵۲- ماکزیمم ممان خمشی در تیر شکل زیر، تحت تأثیر بار گسترده مثلثی، کدام است؟



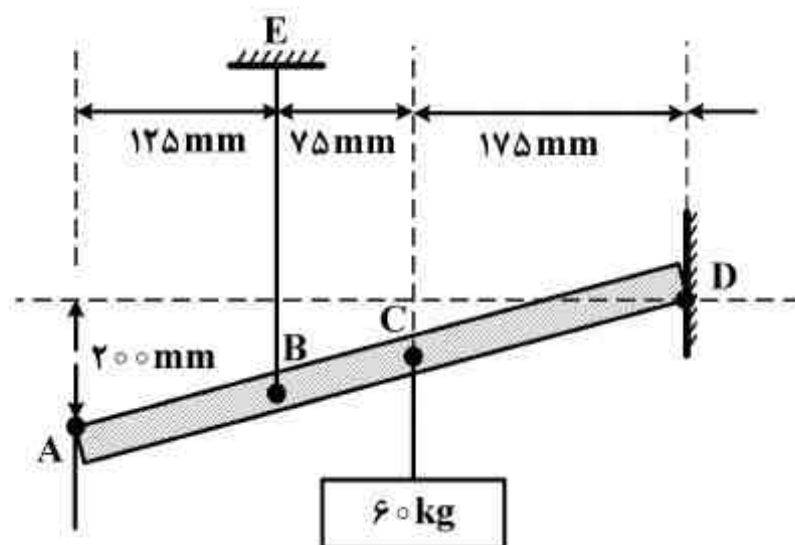
(۱)  $\frac{wL^2}{3\sqrt{3}}$

(۲)  $\frac{wL^2}{9\sqrt{3}}$

(۳)  $\frac{wL^2}{9\sqrt{2}}$

(۴)  $\frac{wL^2}{27\sqrt{3}}$

۵۳- میله سبک AD از کابل BE آویزان است و وزنه  $60\text{ kg}$  در نقطه C بر آن اعمال شده است. سرهای میله در نقاط A و D بر دیواره‌های عمودی بدون اصطکاک تماس دارند. عکس‌العمل تکیه‌گاه D چند نیوتن است؟



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

(۱) ۲۲۵

(۲) ۲۵۰

(۳) ۲۷۵

(۴) ۳۰۰

۵۴- نیروی  $\vec{F} = 4\vec{i} - 8\vec{j} + 2\vec{k}$  نیوتن از نقطه  $(-3, 8, 2)$  سانتی‌متر می‌گذرد. اندازه گشتاور نیروی  $\vec{F}$  حول محور x، چند نیوتن سانتی‌متر است؟

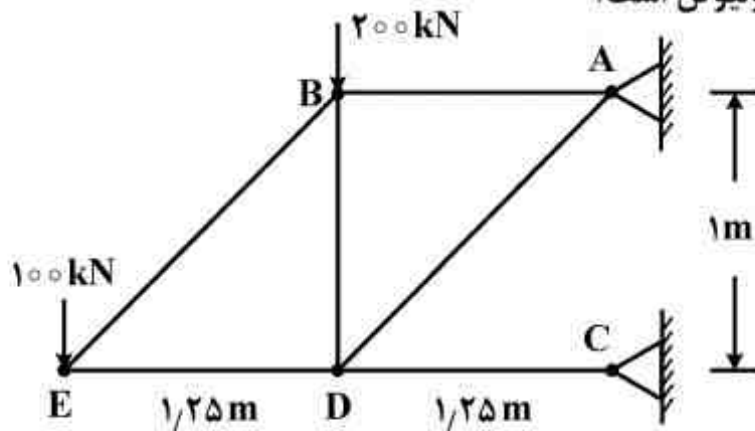
(۴) ۶۴

(۳) ۴۰

(۲) ۳۲

(۱) ۱۲

۵۵- در خریای شکل زیر، نیرو در عضو BD چند کیلونیوتن است؟

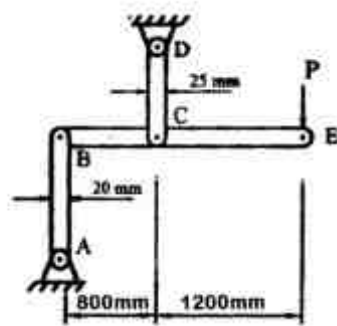


- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۵
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۳۰۰

۵۶- فاصله مرکز هندسی نیمکره از مرکز کره مرجع آن به شعاع r چقدر است؟

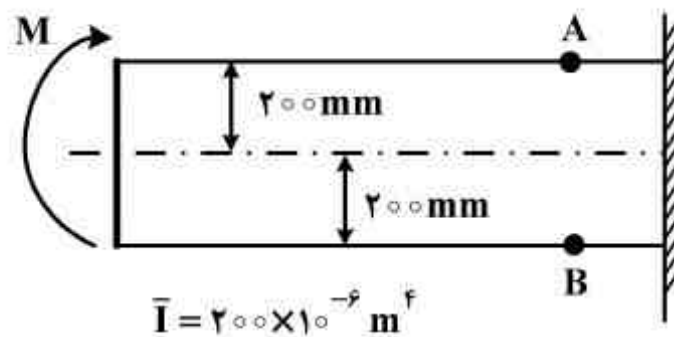
- (۱)  $\frac{1}{2}r$
- (۲)  $\frac{3}{8}r$
- (۳)  $\frac{\pi}{8}r$
- (۴)  $\frac{3\pi}{16}r$

۵۷- در سازه روبه‌رو مقدار بار P برای رسیدن به ضریب ایمنی ۳ در اعضای دارای بار محوری (اعضای AB و DC) باید چند کیلونیوتن باشد؟ (حد جاری شدن اعضای مذکور ۳۰۰ MPa و ضخامت آن‌ها ۶ mm فرض شود.)



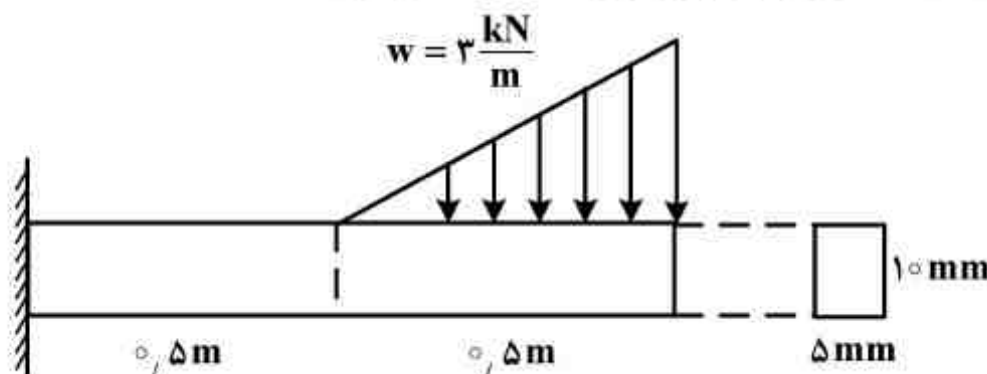
- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۵۸- اگر تنش مجاز در کشش برای تیر نشان داده شده در شکل زیر مساوی ۱۲۰ MPa و تنش مجاز در فشار مساوی ۱۵۰ MPa باشد، بیشترین کوپل M که می‌تواند تحمل کند، چند کیلونیوتن‌متر است؟ (M حول محور اصلی سطح مقطع تیر وارد می‌گردد.)



- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۱۸۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۵۰

۵۹- در تیر یک سرگیردار زیر، مقدار بیشینه تنش برشی طولی تیر چند مگاپاسکال می‌باشد؟



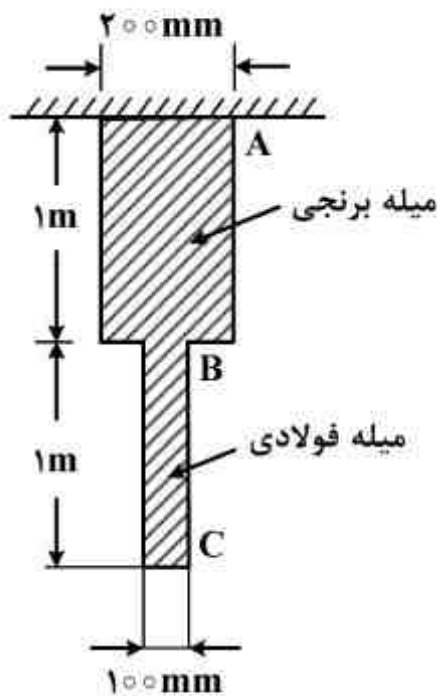
- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۵/۷
- (۳) ۲۵
- (۴) ۲۲/۵

۶۰- اگر از داخل یک محور استوانه به قطر ۶mm، سوارخی استوانه‌ای به قطر ۴mm برداشته شود، تقریباً چند درصد از مقاومت پیچشی این محور کم می‌شود؟

- (۱) ۲۰  
(۲) ۳۰  
(۳) ۷۰  
(۴) ۸۰

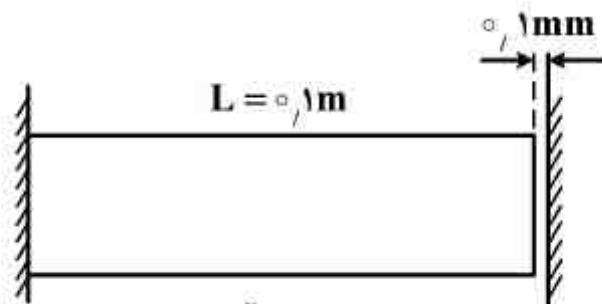
۶۱- میله‌ای مطابق شکل زیر از دو قسمت استوانه‌ای AB و BC تشکیل شده است. قسمت AB از برنج با  $E_B = 100 \text{ GPa}$  و قسمت BC از فولاد با  $E_S = 200 \text{ GPa}$  ساخته شده است. اگر حداکثر تغییر شکل در این میله  $\delta = 3 \text{ mm}$  باشد، حداکثر نیروی محوری یکنواخت در میله تقریباً چند مگا نیوتن خواهد بود؟

- (۱) ۱/۰۴  
(۲) ۱/۵۷  
(۳) ۲/۱۴  
(۴) ۶/۲۸



۶۲- در شکل نشان داده شده اگر استحکام ماده  $200 \text{ MPa}$  باشد و دمای آن  $15^\circ \text{C}$  افزایش یابد، ضریب ایمنی مجموعه چه مقدار خواهد بود؟

- (۱) ۲/۵  
(۲) ۲  
(۳) ۱/۵  
(۴) ۱



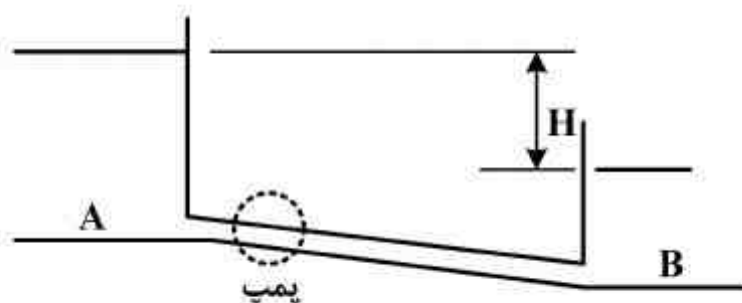
$$A = 0.01 \text{ m}^2$$

$$\alpha = 1 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

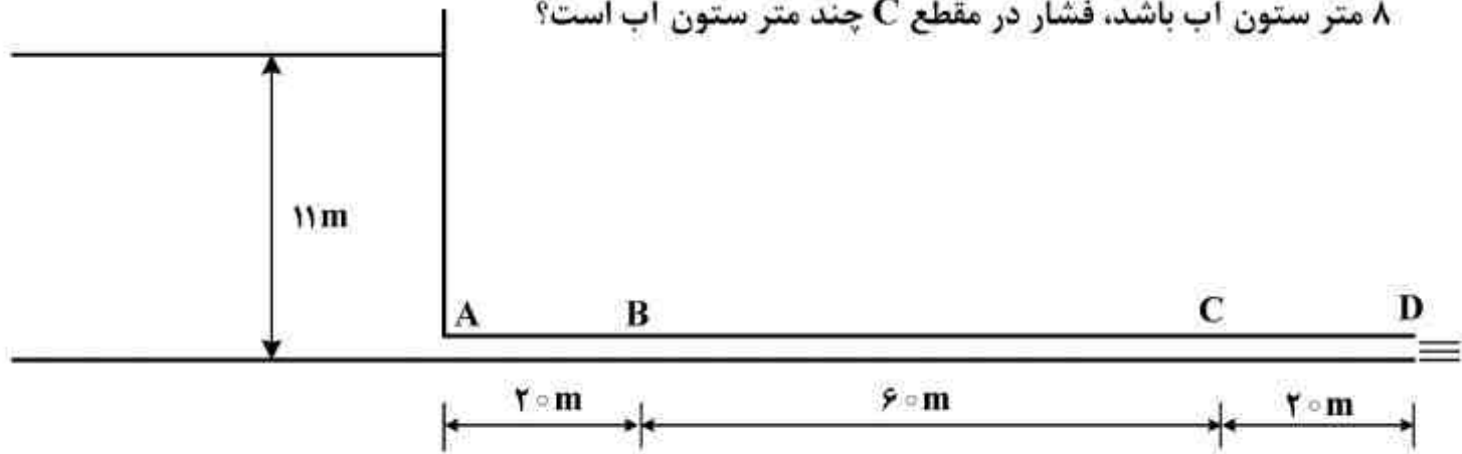
$$E = 200 \text{ GPa}$$

۶۳- در تأسیسات شکل زیر در حالتی که پمپی وجود ندارد، دبی Q از مخزن A به مخزن B جریان دارد. با افزودن یک پمپ، دبی جریان در همین جهت دقیقاً دو برابر می‌شود. ارتفاع (Head) این پمپ چند برابر اختلاف ارتفاع H دو مخزن است؟ ضریب اصطکاک جریان در لوله ثابت فرض می‌شود.

- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

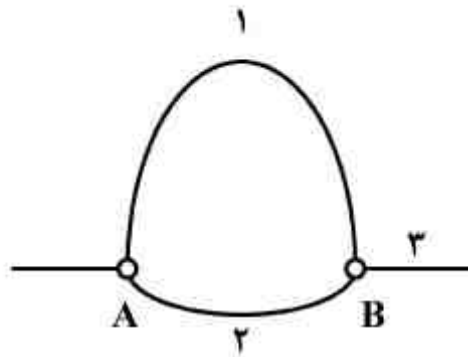


۶۴- آب از طریق لوله یکنواخت AD به طول ۱۰۰m از مخزن بزرگی تخلیه می‌شود. اگر فشار در مقطع B برابر ۸ متر ستون آب باشد، فشار در مقطع C چند متر ستون آب است؟



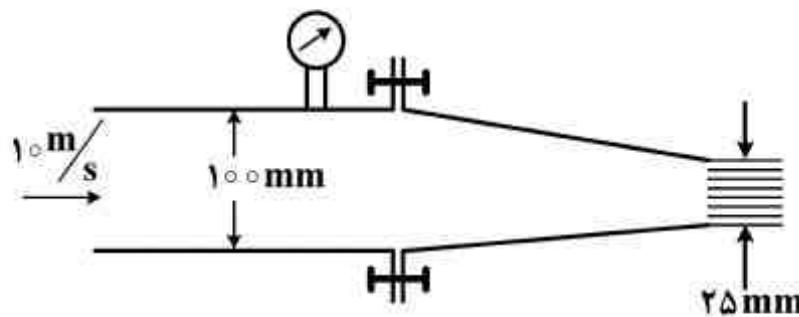
- ۳ (۲)
- ۴ (۱)
- ۱ (۴)
- ۲ (۳)

۶۵- دو لوله ۱ و ۲ مطابق شکل به طور موازی به هم متصل شده‌اند و داریم  $I_1 = 8I_2$  و  $D_1 = 2D_2$ . با فرض اینکه جریان در همه لوله‌ها آرام باشد، دبی لوله خروجی ۳ چند برابر دبی لوله ۲ است؟



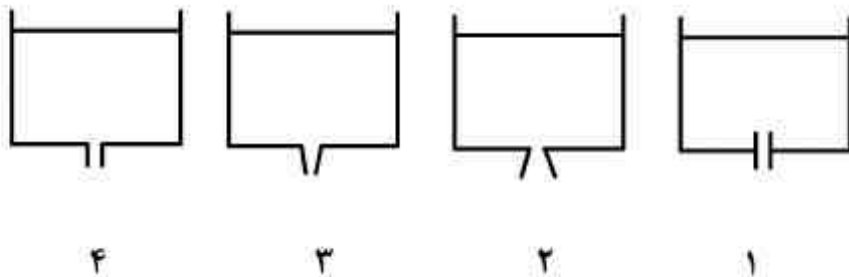
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۶- در شکل زیر مشخصات یک نازل با مقطع مستطیلی را نشان داده ایم که عرض آن عمود بر صفحه کاغذ ۲۰۰mm است. هنگامی که آب ( $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$ ) با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  وارد نازل می‌شود، نیروی کششی وارد بر هر یک از ۱۰ پیچ آن چند نیوتن خواهد بود؟ (از تلفات در نازل صرف نظر می‌شود).



- ۶۰۰ (۱)
- ۹۰۰ (۲)
- ۱۵۰۰ (۳)
- ۲۱۰۰ (۴)

۶۷- کدام یک از چهار مخزن یکسان شکل زیر سریعتر از بقیه تخلیه می‌شود؟ (عمق آب و قطر سوراخ در کف مخزن‌ها یکسان است)



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۸- توزیع سرعت برای جریان در لوله‌ای به شعاع  $R$  بر حسب  $\frac{m}{s}$  به صورت  $u = 4[1 - (\frac{r}{R})^2]$  داده شده است.

سرعت متوسط جریان در این لوله چند  $\frac{m}{s}$  است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

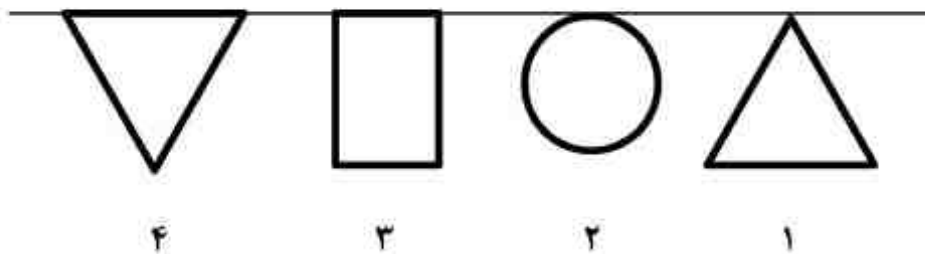
۶۹- چهار سطح با مساحت یکسان به طور قائم در آب قرار گرفته‌اند به طوری که لبه آن‌ها بر سطح آب منطبق است. نیروی هیدروستاتیک وارد بر کدام یک از سطوح از بقیه بیشتر است؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)



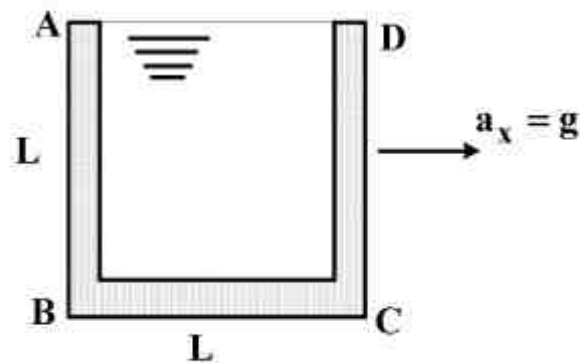
۷۰- ظرف مکعب روبازی به طول ضلع  $L$  مطابق شکل زیر، کاملاً از آب پر شده و تحت شتاب افقی  $a_x = g$  به سمت راست قرار می‌گیرد. نیروی وارد بر سطح  $AB$  ظرف، در وضعیت نهایی نسبت به حالت سکون اولیه چند برابر می‌شود؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



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

۷۱- کدام گزینه در مورد ترکیب، رنگ رالگار و اورپیمنت صحیح است؟

(۱) ترکیب هر دو  $As_2S_3$  است و رنگ هر دو قرمز روشن است.

(۲) ترکیب اورپیمنت  $AsS$  و رالگار  $HgS$  و رنگ اورپیمنت زرد لیمویی و رنگ رالگار قرمز روشن است.

(۳) ترکیب رالگار  $AsS$  و اورپیمنت  $As_2S_3$ ، رنگ رالگار قرمز پرتقالی و رنگ اورپیمنت زرد لیمویی است.

(۴) ترکیب رالگار  $HgS$  و رنگ آن قرمز روشن و ترکیب اورپیمنت  $Sb_2S_3$  و رنگ آن خاکستری سربی دارد.

۷۲- تفاوت مهمی که موجب تشخیص پیروکسن‌ها از آمفیبول‌ها می‌باشد کدام است؟

(۱) سختی

(۲) رنگ خاکه

(۳) زاویه بین سطوح کلیواژ

(۴) نوع شکستگی‌ها

۷۳- کدام یک از سری زیر از گروه سیلیکات‌های جزیره‌ای یا نروسیلیکات‌ها هستند؟

(۱) بیوتیت - کوارتز - الیوین

(۲) گرسولار - توپاز - فرسترت

(۳) فوسترت - لوپسیت - اوژیت

(۴) کردیریت - سیلیمانیت - آندالوزیت

۷۴- کانی‌های مالاکیت و آزوریت نتیجه تأثیر چه محلول‌هایی در دگرسانی سطحی هستند؟

(۱) سولفات

(۲) سیلیکاته

(۳) کربناته

(۴) غنی از آهن

۷۵- کدام گزینه، انواع سنگ‌های سیلیسی آواری را به درستی بیان کرده است؟

(۱) ماسه سنگ، کنگلومرا، برش، گل سنگ

(۲) سنگ دولومیت، فسفات، برش، توف

(۳) سنگ آهک، شیل، سنگ آهن، مارن

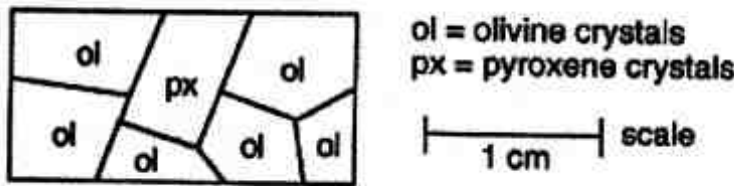
(۴) فسفات، چرت، کنگلومرا، سنگ نمک

۷۶- کدام نمونه از سنگ زیر در اثر دگرگونی کاتاکلیستیکی یا دینامیکی ایجاد می‌شود؟

- (۱) میلونیت (۲) گنیس (۳) اسلیت (۴) آمفیبولیت

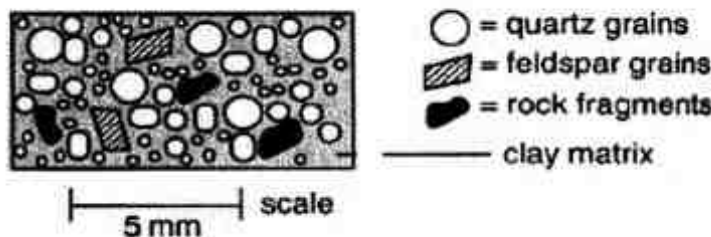
۷۷- نوع و نام سنگ شکل مقابل کدام مورد است؟

- (۱) مافیک - بازالت  
(۲) بازیک - آنورتوزیت  
(۳) اولترا بازیک - گابرو  
(۴) اولترا مافیک - دونیت



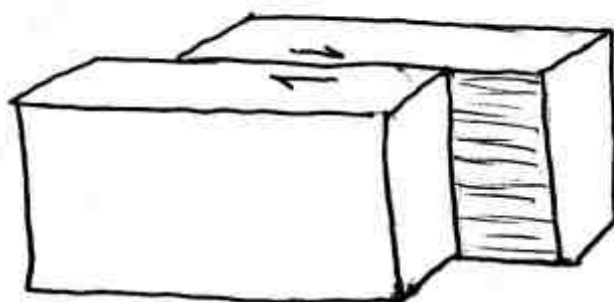
۷۸- چه نوع سنگی در شکل زیر نشان داده شده است؟

- (۱) آرکوز  
(۲) توف  
(۳) لیت آرنایت  
(۴) کوارتز آرنایت



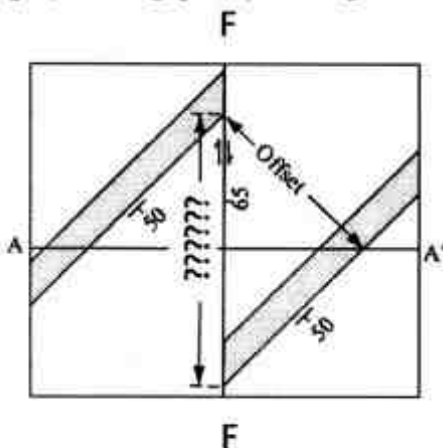
۷۹- گسلی مانند شکل زیر زمانی ایجاد می‌شود که تنش:

- (۱) متوسط یا کوچکتر قایم باشد.  
(۲) متوسط قایم باشد.  
(۳) کوچکتر قایم باشد.  
(۴) بزرگتر قایم باشد.



۸۰- در نقشه روبه‌رو، خط FF گسل بوده که باعث جابه‌جایی لایه شده است. محل علائم سؤال، کدام مؤلفه جابه‌جایی را مشخص می‌کند؟

- (۱) برآیند  
(۲) شیب لغز  
(۳) امتداد لغز  
(۴) شیب لغز نرمال



۸۱- در صورتی که داده‌های زیر سطحی موجود نباشد، رسم منحنی‌های تراز ساختاری را با استفاده از چه اطلاعاتی می‌توان انجام داد؟

- (۱) رخنمون و منحنی‌های تراز توپوگرافی  
(۲) تفسیر زمین‌شناسی و منحنی‌های تراز  
(۳) عکس‌های هوایی و منحنی‌های تراز زمین‌شناسی  
(۴) پیمایش صحرایی و منحنی‌های تراز زمین‌شناسی

۸۲- کانسارهای الماس در چه سنگ‌هایی و با چه خاستگاهی به وجود می‌آیند؟

- (۱) در توده‌های آذرین اولترا بازیک پریدوتیتی  
(۲) در سنگ‌های دگرگونی، دگرگون شده از زغال‌سنگ  
(۳) در سنگ‌های رسوبی شیلی و در شرایط رسوبی بیوشیمیایی  
(۴) در توده‌های آذرین کیمبرلیتی که خاستگاه گوشته فوقانی دارند.

۸۳- کمریند متالوژنی انارک - یزد برای کدام کانسارها در ایران مهم است؟

- (۱) آهن - مس (۲) سرب - روی (۳) طلا - نقره (۴) منگنز - قلع

- ۸۴- کانسارهای لاتریتی نیکل در چه نوع سنگ‌ها و چه نوع آب و هوایی تشکیل می‌شوند؟
- (۱) گرانیت - سینیپت - سرد و مرطوب
  - (۲) ریولیت - داسیت - ماسه سنگ - حاره‌ای
  - (۳) شیست‌های سبز - آمفیبولیت - گرم و خشک
  - (۴) دونیت - هارزبورژیت - سرپانتینیت - گرم و مرطوب حاره‌ای
- ۸۵- مهم‌ترین سیال گرمایی تشکیل‌دهنده آلتراسیون پتاسیک در کانسارهای مس پورفیری کدام می‌باشد و کدام کانی معرف آن است؟
- (۱) آب‌های ماگمایی غنی از کاتیون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Fe^{3+}$ ، آلبیت
  - (۲) آب‌های جوی غنی از کاتیون‌های  $K^+$  و  $Na^+$ ، اپیدوت
  - (۳) آب‌های ماگمایی غنی از کاتیون‌های  $K^+$  و  $Na^+$ ، اورتوکلاز
  - (۴) آب‌های جوی غنی از کاتیون‌های  $Mg^{2+}$  و  $Fe^{2+}$ ، آنورتیت
- دروس تخصصی مشترک (کانه آرانی، مکانیک سنگ، اقتصاد معدنی):
- ۸۶- کدامیک از عوامل زیر باعث افزایش بازیابی در جداکننده‌های مغناطیسی استوانه‌ای به شدت کم می‌شود؟
- (۱) حضور ذرات نرمه دربار اولیه
  - (۲) غیر هم جهت بودن جریان پالپ و جهت گردش استوانه
  - (۳) جهت گردش استوانه و جریان پالپ تأثیری در بازیابی ندارد.
  - (۴) هم جهت بودن جریان پالپ و جهت گردش استوانه
- ۸۷- در کدامیک از آسیاهای زیر، مقدار نرمه کمتری تولید می‌شود؟
- (۱) میله‌ای
  - (۲) گلوله‌ای
  - (۳) قلوه‌ای
  - (۴) ارتعاشی
- ۸۸- اگر در فرآوری زغال سنگ از واسطه سنگین استفاده گردد، در صورت افزایش وزن مخصوص واسطه درصد خاکستر کنسانتره زغال چه تغییری می‌کند؟
- (۱) افزایش می‌یابد.
  - (۲) کاهش می‌یابد.
  - (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
  - (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- ۸۹- کدامیک از گزینه‌های زیر باعث افزایش حد جدایش، در هیدروسیکلون می‌شود؟
- (۱) افزایش قطر مجرای ته ریز
  - (۲) کاهش قطر مجرای ته ریز
  - (۳) افزایش میزان افت فشار
  - (۴) کاهش قطر مجرای سر ریز
- ۹۰- با توجه به اینکه نقطه بار صفر کوارتز و هماتیت به ترتیب در pH های ۱/۸ و ۶/۵ می‌باشد، چگونه می‌توان آنها را از یکدیگر جدا نمود؟
- (۱) فلوتاسیون مستقیم هماتیت در pH ۲ تا ۶ به کمک آمین‌ها
  - (۲) فلوتاسیون مستقیم هماتیت در pH ۲ تا ۶ با استفاده از سولفاناتها
  - (۳) فلوتاسیون مستقیم کوارتز در pH ۲/۵ تا ۶/۵ با استفاده از اسیدهای چرب
  - (۴) فلوتاسیون هماتیت در pH های بیشتر از ۶/۵ با استفاده از اسیدهای چرب
- ۹۱- افزایش طول زنجیر هیدروکربن کلکتور در فلوتاسیون بر کدامیک از پارامترهای متالورژیکی عیار و بازیابی مؤثر است؟
- (۱) افزایش عیار و بازیابی
  - (۲) کاهش عیار و بازیابی
  - (۳) کاهش عیار - افزایش بازیابی
  - (۴) افزایش عیار - کاهش بازیابی
- ۹۲- با فرض رفتار الاستیک خطی، همگن، همسانگرد و پیوسته برای محیط سنگی، توزیع تنش‌های القایی در محیط اطراف یک سازه زیرزمینی تابع کدامیک از عوامل زیر است؟
- (۱) هندسه سازه زیرزمینی و میدان تنش‌های برجا
  - (۲) پارامترهای مقاومتی محیط سنگی در برگیرنده سازه و تنش‌های برجا
  - (۳) هندسه سازه و پارامترهای مقاومتی محیط سنگی در برگیرنده سازه و تنش‌های برجا
  - (۴) هندسه سازه، پارامترهای مقاومتی محیط سنگی در برگیرنده سازه و تنش‌های برجا



- ۹۳- گزینه نادرست را از میان گزینه‌های زیر انتخاب نمایید.
- (۱) از آزمایش‌های شکست هیدرولیکی، جک تخت و بیش مغزه‌گیری برای اندازه‌گیری تنش برجای سنگ استفاده می‌شود.
- (۲) از آزمایش انتشار اکوستیک (روش آزمایشگاهی) می‌توان تخمینی از تنش برجای توده سنگ بدست آورد.
- (۳) آزمایش‌های بارگذاری صفحه‌ای و جک تخت برای اندازه‌گیری تغییر شکل توده سنگ به کار می‌روند.
- (۴) تنش توده سنگ را فقط می‌توان توسط روش‌های اندازه‌گیری برجای تخمین زد.
- ۹۴- معادله بارگذاری حاکم بر یک نمونه سنگی به شکل زیر است.

$$\tau^2 + (\sigma_n - \Delta)^2 = 100(\text{MPa})$$

تنش برش حداکثر وارد بر آن چند مگاپاسکال است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۹۵ (۴) ۱۰۰

- ۹۵- مقاومت فشاری سه محوری نمونه سنگی ۱۴۷ MPa تحت تنش جانبی ۲۰ MPa است و ضریب مقاومتی

مور - کولب  $\tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) = 4$  است. مقاومت فشاری تک محوری (C<sub>0</sub>) و مقاومت برشی ذاتی سنگ

(S<sub>0</sub>) بر حسب مگاپاسکال به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۱۶/۷۵، ۶۷ (۲) ۲۶/۷۵، ۱۰۷ (۳) ۲۶/۷۵، ۶۷ (۴) ۱۶/۷۵، ۱۰۷

- ۹۶- در آزمایش تنش کرنش یک نمونه سنگی با رفتار الاستیک خطی، مدول الاستیسیته سنگ  $E = 20 \text{ GPa}$  و

شیب منحنی تنش محوری در مقابل کرنش جانبی آن  $60 \text{ GPa}$  می‌باشد. نسبت پواسیون سنگ (U) و

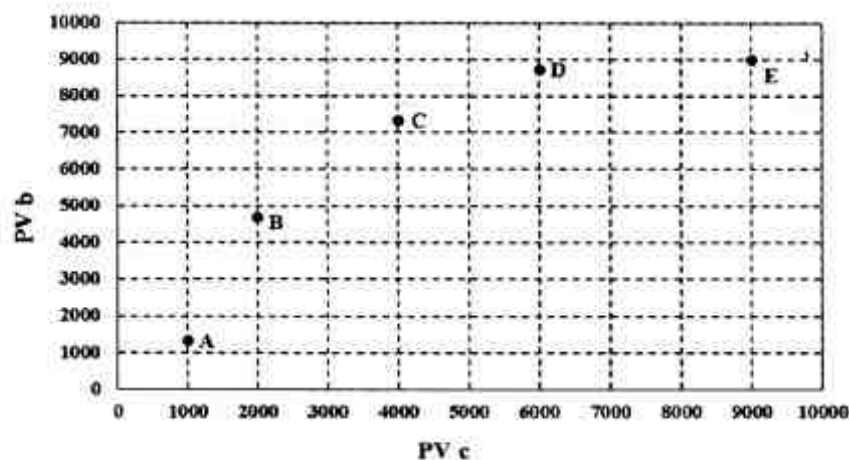
کرنش حجمی آن ( $\Delta$ ) بر حسب میلی‌استرین کدام است؟ (در صورتی که نمونه در تنش محوری ۱۰۰ MPa گسیخته شود.)

- (۱)  $U = 0.33, \Delta = 0$  (۲)  $U = 0.25, \Delta = 0$   
(۳)  $U = 0.33, \Delta = 1/7$  (۴)  $U = 0.25, \Delta = 1/7$

- ۹۷- برای ۵ پروژه معدنی اکتشافی A, B, C, D و E نمودار ارزش فعلی درآمد حاصل از فروش اندیس‌های

معدنی در مقابل ارزش فعلی تمام هزینه‌های اکتشاف ژئوشیمیایی، ژئوفیزیکی و حفاری به صورت زیر است.

کدام گزینه در مورد مقایسه اقتصادی تر بودن این پروژه‌ها صحیح است؟



(۱)  $A > B > C > D > E$

(۲)  $B > C > A > D > E$

(۳)  $C > B > A > D > E$

(۴)  $E > D > C > B > A$

- ۹۸- مهم‌ترین پارامتر در اقتصادی بودن یک پروژه معدنی کدام است؟

(۱) نوسانات بازار ارز

(۲) نرخ بازگشت سرمایه

(۳) نوع و میزان ذخیره یک معدن

(۴) مرحله اجرای پروژه

۹۹- مقدار تقاضا برای یک نوع سنگ تزئینی در قیمت ۵۰۰ واحد، برابر با ۱۰۰ متر مربع در هفته و کشتش تقاضا نسبت به قیمت ۸/۰ است. اگر قیمت سنگ ۵۰ واحد افزایش یابد، مقدار تقاضای جدید چند واحد است و قیمت جدید در آمد فروش چند واحد زیاد می شود؟

(۱) ۹۲ - ۶۰۰

(۲) ۹۸ - ۳۹۰۰

(۳) ۱۰۸ - ۹۴۰۰

(۴) ۸۸ - ۱۶۰۰

۱۰۰- معدنی با ظرفیت ۱۲۰۰۰ تن در سال در حال کار است. جمع هزینه های ثابت معدن ماهیانه ۲۰ هزار واحد و جمع هزینه های متغیر آن ماهیانه ۴۰ هزار واحد بوده است. قیمت فروش ماده معدنی ۷۰ هزار واحد بر تن است. نقطه سر به سری تولید این معدن چند تن در سال است؟

(۱) ۶۰۰۰

(۲) ۸۰۰۰

(۳) ۱۲۰۰۰

(۴) ۲۴۰۰۰

### دروس تخصصی استخراج معدن

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

۱۰۱- طول گل گذاری .....، ضخامت بارسنگ ..... زمان تأخیر..... و اضافه حفاری ..... از عوامل تشدید کننده «لرزش ناشی از انفجار» است.

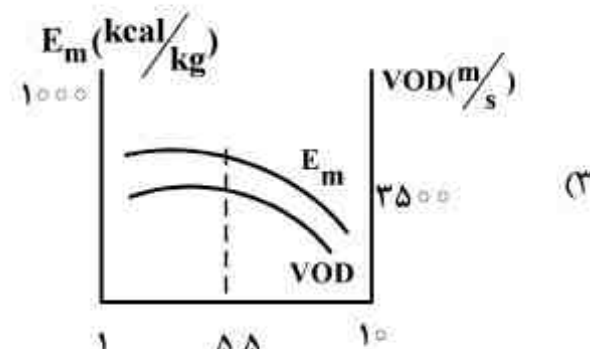
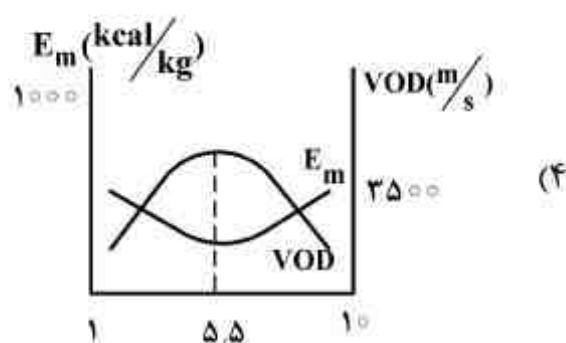
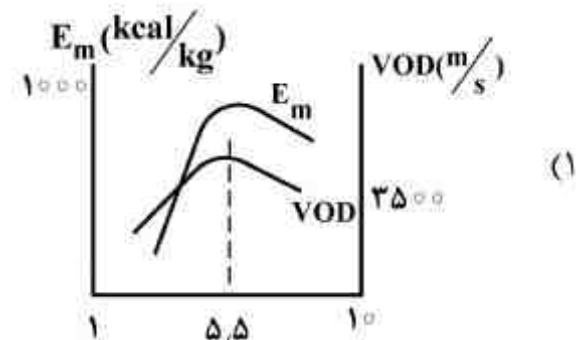
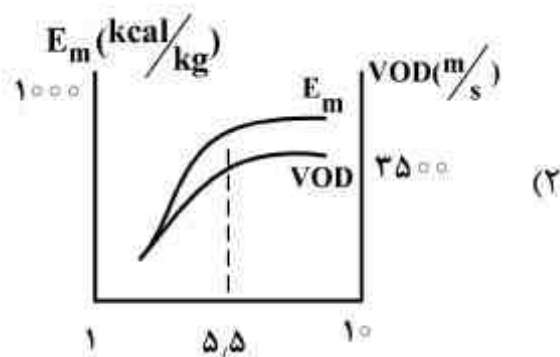
(۱) زیاد، زیاد، زیاد، کم

(۲) زیاد، زیاد، کم، زیاد

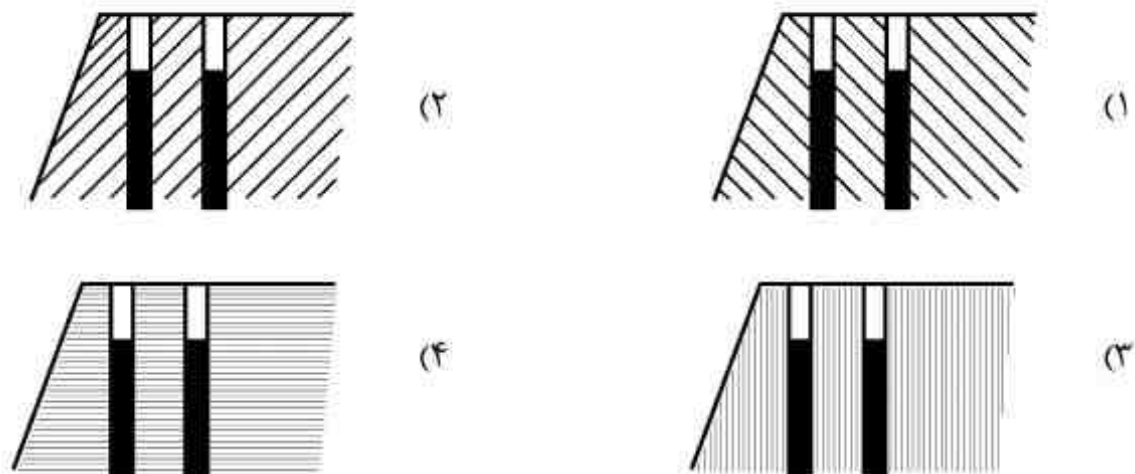
(۳) کم، کم، زیاد، زیاد

(۴) کم، زیاد، زیاد، زیاد

۱۰۲- کدام مورد نشان دهنده تغییرات انرژی ترمودینامیکی و سرعت انفجار آنفو در اثر تغییرات سوخت موجود در آن است؟



۱۰۳- در کدام مورد احتمال بروز «عقب‌زدگی» بیشتر است؟



۱۰۴- در مورد خواص سنگ‌ها از نظر حفر چال، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) شیب و امتداد درزه‌ها، تأثیری در راندمان چالزنی ندارد.
- (۲) مقاومت فشاری سنگ‌ها، بیشترین تأثیر را در راندمان چالزنی دارد.
- (۳) برای سنگ‌های متوسط تا سخت روش حفاری دورانی توصیه می‌شود.
- (۴) با افزایش ابعاد دانه‌های تشکیل دهنده سنگ، حفر چال ساده‌تر می‌شود.

۱۰۵- کدام عبارت در مورد «انرژی مواد منفجره» صحیح است؟

- (۱) در همه موارد باید انرژی موج ضربه با انرژی گازی برابر باشد.
- (۲) در همه موارد باید انرژی موج ضربه از انرژی گازی بیشتر باشد.
- (۳) نسبت انرژی موج ضربه به انرژی گازی باید متناسب با خصوصیات سنگ باشد.
- (۴) نسبت انرژی موج ضربه به انرژی گازی مقداری ثابت است.

۱۰۶- روش مناسب برای دست‌یابی به خردایش بهتر در سنگ‌های بسیار سخت استفاده از کدام نوع چال است؟

- (۱) قطور و مایل
- (۲) قطور و ماده منفجره قوی
- (۳) کم قطر و ماده منفجره قوی
- (۴) کم قطر و زمان تأخیر مناسب

۱۰۷- در یک شبکه زیرکارگاهی برای انتقال مواد معدنی از L.H.D با سرعت متوسط ۲ متر بر ثانیه در مسافت

۳۰ متری استفاده می‌شود. اگر حجم صندوقه ۳ متر مکعب، ضریب پر شدن آن ۹۰ درصد و زمان مانور و تخلیه ۶ ثانیه باشد، ظرفیت ساعتی L.H.D چند تن بر ساعت است؟ (وزن مخصوص برجا و ظاهری مواد معدنی به ترتیب ۲/۵ و ۲ تن بر متر مکعب می‌باشد).

- (۱) ۵۴۰
- (۲) ۳۶۰
- (۳) ۲۷۰
- (۴) ۱۸۰

۱۰۸- در یک شبکه زیرکارگاهی، اسکریپری با صندوقه‌ای به وزن ۶۰۰ کیلوگرم و با حجم ۵/۰ متر مکعب مواد

معدنی خرد شده با وزن مخصوص ظاهری ۱۶۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب را با سرعت متوسط ۱ متر بر ثانیه جابه‌جا می‌کند، اگر ضریب اصطکاک سطح و مواد معدنی ۰/۴ باشد، توان لازم برای اسکریپری چند کیلووات است؟

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

۱۰۹- در یک معدن روباز، عمل بارگیری به وسیله سیستم شاول - کامیون، صورت می‌گیرد. با فرض تخصیص ثابت،

برای اینکه زمان انتظار شاول صفر باشد، چه تعداد کامیون برای اختصاص به هر شاول لازم است؟ (ظرفیت کامیون با ۵ جام شاول کامل می‌شود، زمان یک سیکل عملیات بارگیری شاول ۴۰ ثانیه، زمان رفت هر کامیون ۱۲ دقیقه، زمان برگشت هر کامیون ۱۰ دقیقه، زمان تخلیه ۶۰ ثانیه و زمان پهلوگیری کامیون نیز ۳۰ ثانیه می‌باشد)

- (۱) ۱۰
- (۲) ۹
- (۳) ۸
- (۴) ۷

۱۱۰- در یک معدن زیر زمینی از سیستم ریلی (لکوموتیو و واگن) برای باربری مواد معدنی در مسیر افقی استفاده می‌شود. اگر ضریب چسبندگی مسیر  $0.04$ ، وزن هر واگن با بار داخل آن ۴ تن، ضریب مقاومت غلتشی کل سیستم  $0.005$  و شتاب لازم برای رسیدن به سرعت مطلوب  $0.5$  متر بر مجذور ثانیه باشد، یک

لکوموتیو ۱۲ تنی چند واگن را می‌تواند جابه‌جا کند؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۷  
(۲) ۸  
(۳) ۹  
(۴) ۱۰

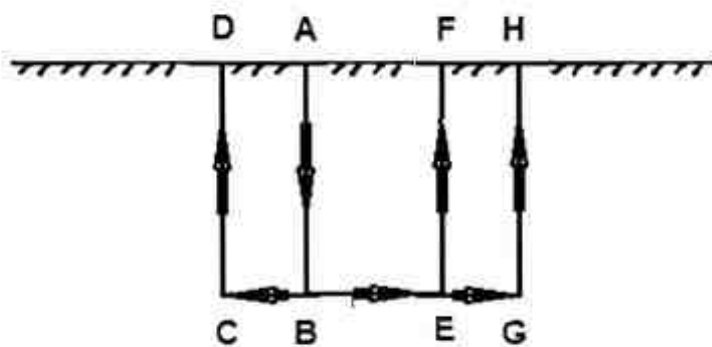
۱۱۱- در معدن زیرزمینی نوار نقاله‌ای با سرعت ۲ متر بر ثانیه در یک مسیر  $800$  متری کار می‌کند. اگر سطح مقطع بار بر روی نوار  $3$  متر مربع و وزن مخصوص ظاهری مواد  $2000$  کیلوگرم بر متر مکعب باشد، ظرفیت ساعتی باربری نوار چند تن در ساعت است؟

- (۱) ۵۷۳۰  
(۲) ۵۴۳۰  
(۳) ۴۲۲۰  
(۴) ۳۶۲۰

۱۱۲- در یک کارگاه استخراج زغال به طول مفید  $100$  متر در هر روز یک متر پیشروی صورت می‌گیرد. ضخامت لایه زغال ۱ متر و وزن مخصوص نسبی  $1.5$  و میزان گاز زغال  $10$  متر مکعب بر تن است.  $40\%$  استخراج در شیفت اول  $40\%$  در شیفت دوم و  $20\%$  در شیفت سوم انجام می‌شود. میزان استخراج در ساعت اول هر شیفت دو برابر استخراج متوسط هر شیفت است. عیار مجاز گاز زغال  $0.75\%$  و تعداد نفرات کارگر در سه شیفت به ترتیب ۱۵، ۱۵ و ۱۲ نفر است. هوای لازم برای تهویه کارگاه چند متر مکعب بر دقیقه است؟ توضیح آنکه شیفت در کارگاه تعویض می‌شود.

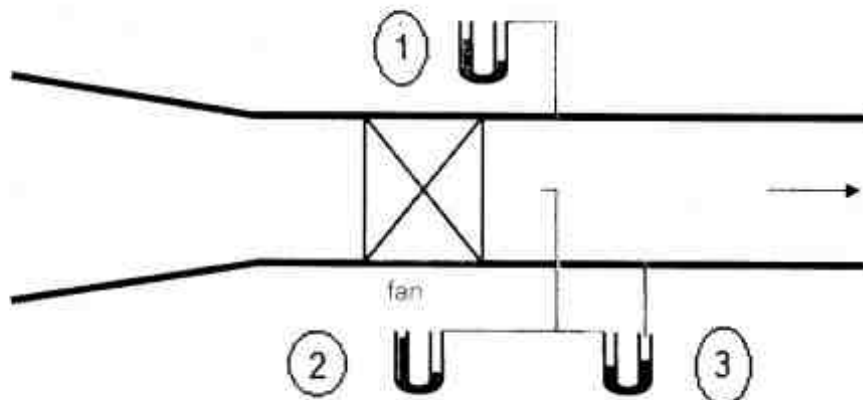
- (۱) ۵۶۰  
(۲) ۱۱۸  
(۳) ۲۱۲  
(۴) ۳۳۳

۱۱۳- مطابق شکل زیر، هوا از چاه A وارد و از چاه‌های D، F و H خارج می‌شود. اگر مقاومت هر یک از شاخه‌ها که با ۲ حرف مشخص شده است  $100$  مورگ باشد، مقاومت کلی معدن چند مورگ است؟



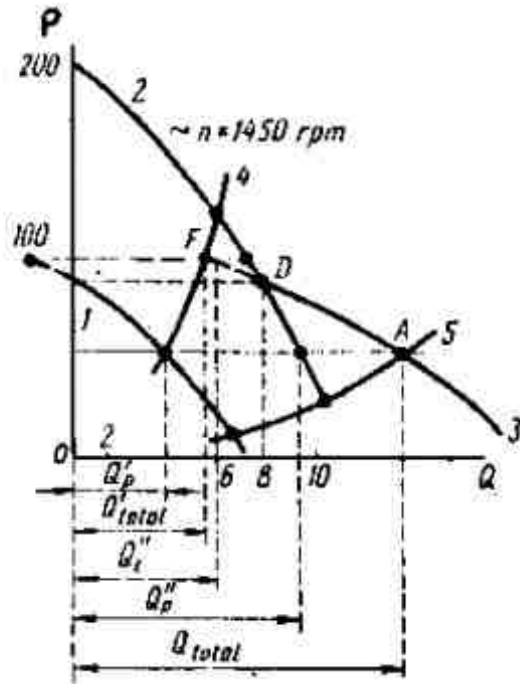
- (۱) کمتر از ۱۰۰  
(۲) بین ۱۰۰ تا ۲۰۰  
(۳) بین ۲۰۰ تا ۲۵۰  
(۴) بین ۲۵۰ تا ۳۰۰

۱۱۴- شکل زیر یک بادبزن را در یک شبکه تهویه نشان می‌دهد (تهویه دهشی). کدام گزینه نشان دهنده فشار دینامیکی بادبزن می‌باشد؟



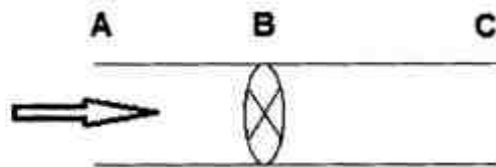
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) مجموع ۱ و ۲

۱۱۵- منحنی مشخصه دو بادبزن محوری در حالت موازی در شکل زیر نشان داده شده است. در کدام حالت عملکرد این دو بادبزن مناسب می‌باشد؟



۱) نقطه عمل کرد در سمت راست فصل مشترک منحنی مشخصه کلی و منحنی مشخصه بادبزن بزرگتر باشد.  
 ۲) نقطه عمل کرد در سمت چپ فصل مشترک منحنی مشخصه کلی و منحنی مشخصه بادبزن بزرگتر باشد.  
 ۳) نقطه عمل کرد منطبق بر فصل مشترک منحنی مشخصه کلی و منحنی مشخصه بادبزن بزرگتر باشد.  
 ۴) نقطه عمل کرد منطبق بر فصل مشترک منحنی مشخصه کلی و منحنی مشخصه بادبزن کوچکتر باشد.  
 ۱۱۶- مطابق شکل زیر هوا با شدت جریان ۵۰ متر مکعب در ثانیه از تونل دایره‌ای با مقطع ۵ متر مربع عبور می‌کند. فشار کلی حاصل از بادبزن در نقطه B ۱۲۰ میلی‌متر آب است. افت فشار کلی معدن چند میلی‌متر آب است؟

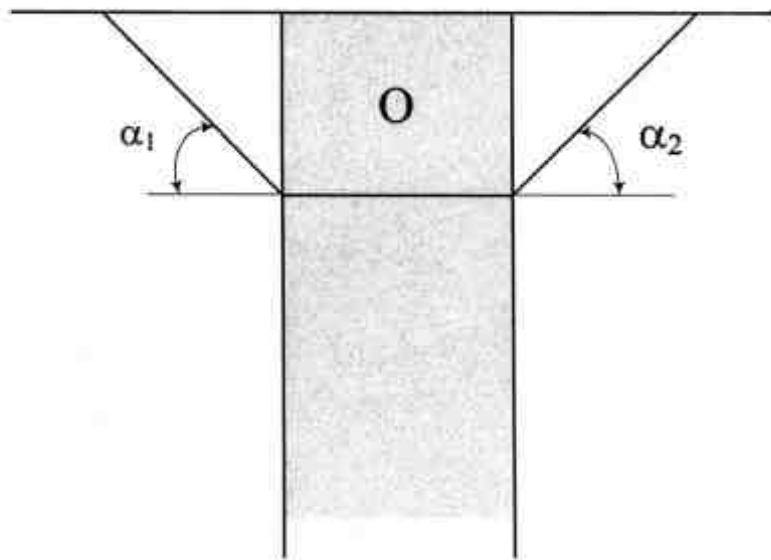
$$\gamma = 1.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



- (۱) ۱۰۸  
 (۲) ۱۱۴  
 (۳) ۱۲۰  
 (۴) ۱۲۶

۱۱۷- با توجه به شکل و اطلاعات زیر، با افزایش عمق محدوده نهائی، نسبت باطله برداری کلی و سود به ترتیب چگونه است؟

$\alpha_1 = \alpha_2 = 45^\circ$ ، وزن باطله در داخل محدوده نهائی ۱۰۰ تن، هزینه برداشت هر تن باطله ۱ دلار، هزینه استخراج و فرآوری هر تن ماده معدنی ۳ دلار، قیمت فروش هر تن ماده معدنی ۵ دلار.



- (۱) افزایش - افزایش  
 (۲) کاهش - کاهش  
 (۳) افزایش - ابتدا افزایش و بعد کاهش  
 (۴) کاهش - ابتدا افزایش و بعد کاهش

- ۱۱۸- با اطلاعات زیر عیار حد سربه سری چند درصد است؟
- هزینه استخراج هر تن کانسنگ: ۹/۰ واحد پول ، - هزینه هر تن باطله برداری: ۸/۰ واحد پول
  - هزینه فرآوری هر تن کانسنگ ورودی به کارخانه: ۳ واحد پول
  - هزینه ذوب و تصفیه هر تن فلز: ۶۰ واحد پول
  - قیمت فروش هر تن فلز: ۴۶۰ واحد پول
  - راندمان استخراج: ۹۰٪
  - راندمان فرآوری: ۸۰٪
  - راندمان ذوب و تصفیه: ۵۰٪

(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۲/۷

(۴) ۳

- ۱۱۹- دیواره‌ای در یک معدن روباز که در یک منطقه خشک قرار دارد، دارای یک ناپیوستگی با شیب ۴۵ درجه و هم جهت با شیب دیواره و امتداد آن به موازات امتداد شیب دیواره می‌باشد. در صورتی که وزن بلوک ریزشی ۱۰۰ تن، سطح شکست برابر  $۱۰۰\sqrt{2}$  متر مربع، ضریب چسبندگی ۲۰۰۰ کیلوگرم بر متر مربع و زاویه اصطکاک داخلی ۳۰ درجه باشد، ضریب ایمنی دیواره کدام است؟

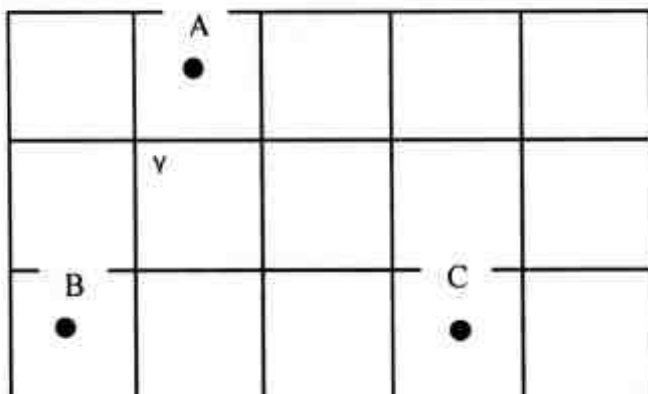
(۱)  $4 + \frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲)  $4 - \frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳)  $4 + \sqrt{3}$

(۴)  $3 + \sqrt{2}$

- ۱۲۰- در صورتی که از عیار ماده معدنی در نقاط A، B و C برای تخمین عیار بلوک‌ها در مدل بلوکی شکل زیر استفاده شود (ابعاد بلوک‌ها یکسان و نقاط در مرکز بلوک‌ها قرار دارد)، عیار متوسط ماده معدنی در بلوک شماره ۷ با روش عکس مجذور فاصله چقدر است؟



(۱)  $G_7 = \frac{2}{7}G_A + \frac{4}{7}G_B + \frac{1}{7}G_C$

(۲)  $G_7 = \frac{4}{7}G_A + \frac{2}{7}G_B + \frac{1}{7}G_C$

(۳)  $G_7 = \frac{10}{17}G_A + \frac{5}{17}G_B + \frac{2}{17}G_C$

(۴)  $G_7 = \frac{5}{17}G_A + \frac{10}{17}G_B + \frac{2}{17}G_C$

- ۱۲۱- در مورد انتخاب ارتفاع پله، گزینه صحیح کدام است؟
- (۱) ارتفاع پله باید با ماشین آلات بارگیری و باربری سازگار باشد.
  - (۲) ارتفاع پله با توجه به قطر چال‌های انفجاری انتخاب می‌شود.
  - (۳) در شرایط زمین شناختی پیچیده بهتر است از پله‌های مرتفع استفاده نمود.
  - (۴) اصولاً استفاده از پله‌های کوتاه‌تر باعث افزایش راندمان کلی معدن کاری می‌شود.

۱۲۲- با توجه به جدول زیر، در صورتی که محدوده بهینه روباز با استفاده از روش مخروط شناور (Floating cone method) و با شیب ۱:۱ طراحی شود، چند محدوده بهینه و با کدام ارزش به دست می آید؟

-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲	-۲
-۴	+۵	-۴	+۵	-۴	+۳	+۵	-۴
-۶	-۶	+۸	+۵	-۶	+۹	-۶	-۶

(۱) یک محدوده بهینه به ارزش ۱۱+

(۲) یک محدوده بهینه به ارزش ۱۶+

(۳) دو محدوده مختلف به ارزش ۱۱+ و ۱۶+

(۴) دو محدوده بهینه به ارزش ۱۰+ و ۱۵+

۱۲۳- یک لایه افقی زغال سنگ در عمق ۱۰۰ متری قرار گرفته است که به روش استخراج اتاق و پایه با پایه‌های مربعی که فاصله مرکز به مرکز آن‌ها ۳۰ متر و راهروهایی به عرض ۴ متر استخراج می‌شود. وزن مخصوص متوسط سنگ‌های پوششی ۲۶ کیلونیوتن بر مترمکعب و مقاومت پایه‌ها ۴۵۰۰ کیلونیوتن بر مترمربع است. ضریب اطمینان پایداری پایه‌ها چقدر است؟

(۲) ۱/۳

(۱) ۱/۱

(۴) ۱/۷

(۳) ۱/۵

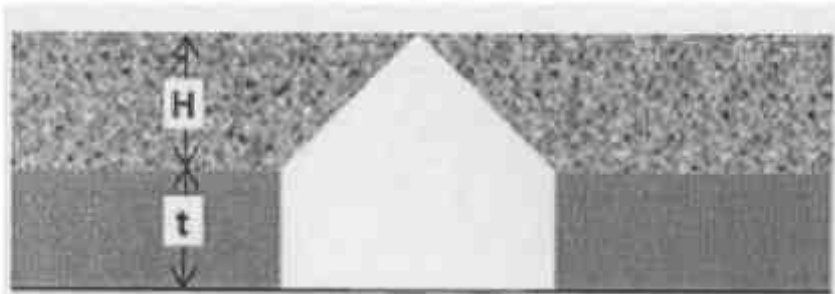
۱۲۴- یک لایه افقی به ضخامت  $t = 3$  متر مطابق شکل زیر حفاری شده است و پس از حفاری، سنگ سقف خرد شده و به طور کامل فضای حفاری شده را پر کرده است. اگر ضریب تورم (Bulking factor) برای سنگ سقف ۱/۲ باشد، ارتفاع تخریب (H) چند متر خواهد بود؟

(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۶۰



۱۲۵- در یک معدن از روش استخراج از طبقات فرعی استفاده می‌شود. در صورتی که ارتفاع طبقات فرعی ۱۲ متر، عرض کارگاه ۸ متر، سطح مقطع تونل طبقات فرعی ۸ مترمربع، رقیق‌شدگی ۱۲٪ و میزان ماده معدنی خروجی از یک کارگاه در روز به غیر از تولید حاصل از آماده‌سازی ۱۲۰۰ تن باشد، با فرض تمرکز عملیات

استخراج در یک جبهه کار ضخامت برش چند متر است؟ چگالی ماده معدنی  $\frac{4 \text{ ton}}{\text{m}^3}$  است.

(۲) ۳

(۱) ۲/۷۵

(۴) ۳/۴

(۳) ۳/۱۲۵

۱۲۶- در شبکه یک معدن زیرزمینی، بازکننده قائم یا شیب‌داری که برای انتقال مواد مورد استفاده قرار می‌گیرد کدام است؟

(۴) Finger raise

(۳) Drawpoint

(۲) Grizzly

(۱) Ore pass

۱۲۷- کدام مورد از ترکیب‌های زیر به عنوان ماشین حفاری و حمل و نقل در معادن زیرزمینی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

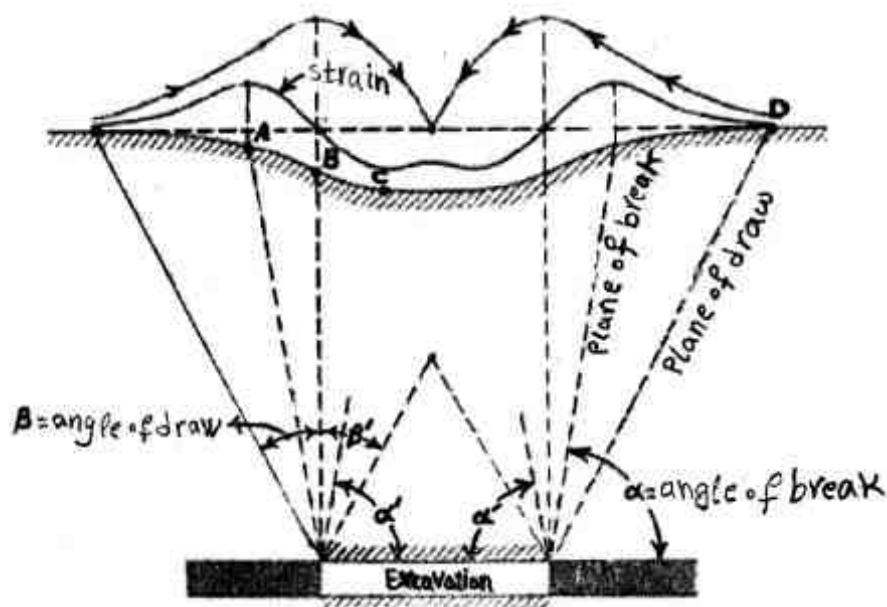
(۱) Shearer به عنوان ماشین حفاری به همراه Shuttle car به عنوان ماشین حمل و نقل

(۲) Shearer به عنوان ماشین حفاری به همراه Load Haul Dumper به عنوان ماشین حمل و نقل

(۳) Continuous miner به عنوان ماشین حفاری به همراه Shuttle car به عنوان ماشین حمل و نقل

(۴) Continuous miner به عنوان ماشین حفاری به همراه Armoured flexible conveyor به عنوان ماشین حمل و نقل

۱۲۸- در شکل زیر پروفیل نشست در شرایط زیر بحرانی (sub critical) نشان داده شده است. نقاط A, B, C و D به ترتیب بیان کننده کدام یک از موارد زیر هستند؟



(۱) جابه‌جایی قائم صفر، بیشترین گسترده‌گی، عطف پروفیل نشست و بیشترین فشردگی  
 (۲) عطف پروفیل نشست، بیشترین گسترده‌گی، بیشترین فشردگی و جابه‌جایی قائم صفر  
 (۳) بیشترین فشردگی، بیشترین گسترده‌گی، عطف پروفیل نشست و جابه‌جایی قائم صفر  
 (۴) بیشترین گسترده‌گی، عطف پروفیل نشست، بیشترین فشردگی و جابه‌جایی قائم صفر

۱۲۹- در یک پهنه جبهه‌کار طولانی، ارتفاع کارگاه ۳ متر و طول جبهه‌کار ۲۰۰ متر می‌باشد. عملیات استخراج در ۳ شیفت ۸ ساعته در هر روز انجام می‌شود. شیر به صورت یک جهت برش با عمق برش ۸۰ سانتی‌متر با راندمان ۵۰ درصد و سیکل برش به مدت ۴۸ دقیقه در زغال‌سنگ با وزن مخصوص ۱/۲۵ تن بر متر مکعب کار می‌کند. برای این معدن تناژ تولید روزانه چند تن است؟

- (۱) ۹۰۰۰  
 (۲) ۱۸۰۰۰  
 (۳) ۴۵۰۰  
 (۴) ۳۶۰۰۰

۱۳۰- یک لایه قائم به ضخامت ۴ متر توسط روش کندن و پرکردن با برش‌های افقی استخراج می‌شود. باطله با تخلخل ۲۵ درصد با آب مخلوط شده و پرکننده‌ای با وزن مخصوص ۱/۵ تن بر متر مکعب را شکل داده و در کارگاه استخراج به طول ۵۰ متر و ضخامت ۳ متر ریخته می‌شود. در شرایط کاملاً اشباع حجم آب لازم (به متر مکعب) و میزان باطله لازم (به تن) در هر سیکل پرکردن چقدر است؟

- (۱) ۶۵۰ - ۷۰۰  
 (۲) ۶۰۰ - ۶۷۵  
 (۳) ۴۵۰ - ۲۵۰  
 (۴) ۱۵۰ - ۷۵۰

۱۳۱- یک کارگاه استخراج زغال‌سنگ با روش جبهه‌کار بلند تخریبی در لایه‌ای با ضخامت ۲/۴ متر و ضریب انبساط سنگ سقف ۱/۳ و وزن مخصوص بر جا ۲/۵ تن بر متر مکعب احداث شده است. تنش وارد بر سیستم نگهداری این کارگاه چند تن بر متر مربع است؟

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۱۲  
 (۳) ۲۰  
 (۴) ۲۴

۱۳۲- با استفاده از فرمول پرتودیاگنوف، فشار وارد بر سیستم نگهداری چوبی (بر حسب تن بر متر مربع) به عرض ۱/۸ متر و به فاصله ۱ متر در یک سنگ به مقاومت فشاری ۳۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع و وزن مخصوص ۲/۵، کدام است؟

- (۱) ۰/۹۰  
 (۲) ۰/۷۵  
 (۳) ۰/۴۵  
 (۴) ۰/۳۰



۱۳۳- برای نگهداری سنگ‌های سقف در حالتی که سنگ‌ها کارستی باشند، کدام میل مهار برای نگهداری موقت مناسب است؟

(۱) متورم شونده

(۲) تزریقی

(۳) شکاف و گوه

(۴) با پوسته منبسط شونده

۱۳۴- در برآورد فشار وارد بر وسیله نگهدارنده در تونل‌ها چنانچه بار سقف وارد بر هر قاب ۱۲۰۰ کیلوگرم و فاصله قاب‌ها ۱/۲ متر باشد، با توجه به روش اورلینگ حداکثر لنگر خمشی در کلاک به طول مؤثر ۲ متر تقریباً چند کیلوگرم متر است؟

(۱) ۴۰۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۸۰۰

۱۳۵- در صورتی که حجم بهینه یک سیستم نگهداری چوبی از رابطه زیر پیروی نماید، قطر بهینه چوب چند

$$V = \frac{96 \times 10^5}{d} + 20d^2 \text{ سانتی‌متر می‌شود؟}$$

(۱) ۱۴

(۲) ۱۶

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۱۳۶- برای ۲ متر پیشروی در یک تونل با سطح مقطع ۲۰ مترمربع، در صورتی که حفاری ویژه  $4m/m^3$  و درصد پیشروی ۸۰٪ باشد، تعداد چال کدام است؟

(۱) ۶۴

(۲) ۸۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۲۰

۱۳۷- مهمترین پارامتر تعیین کننده در انتخاب دستگاه حفاری در طرح‌های آتشیاری کدام است؟

(۱) عمق چال

(۲) قطر چال

(۳) شیب چال

(۴) خصوصیات فیزیکی و مکانیکی سنگها

۱۳۸- در عملیات تونل‌زنی توسط ماشین‌های (سپری - دوغابی)، دوغاب از ..... جبهه کارتزریق و از ..... جبهه کار جمع‌آوری می‌شود تا دوغاب ..... و حالت سیالیت ..... را داشته باشد.

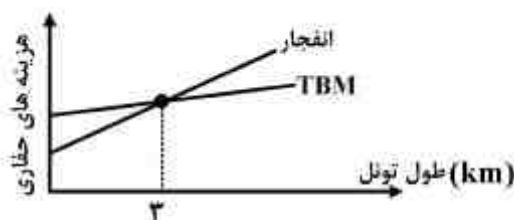
(۱) بالای - پائین - متلاطم باشد - کافی

(۲) بالای - پایین - متلاطم نباشد - کافی

(۳) پائین - بالای - متلاطم نباشد - کافی

(۴) پائین - بالای - متلاطم باشد - کمتری

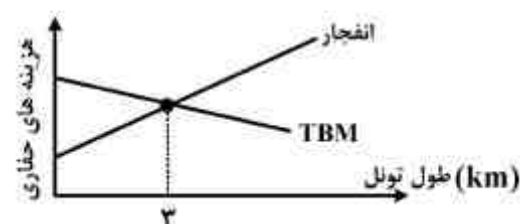
۱۳۹- نمودار تغییرات هزینه حفاری تونل در دو روش حفاری با TBM و چالزنی - انفجار نسبت به طول تونل، کدام است؟



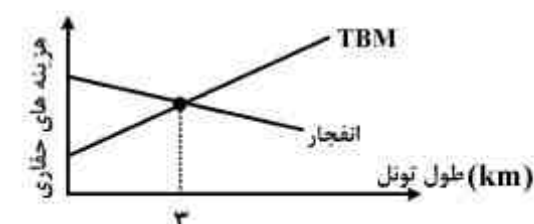
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

- ۱۴۰- کدام گزینه در مقایسه حفارهای بازویی طبلکی و مخروطی از لحاظ تولید گرد و غبار صحیح می باشد؟
- (۱) سرعت چرخش حفارهای بازویی و مخروطی نقشی در میزان گرد و غبار تولیدی ندارد.
  - (۲) حفارهای طبلکی دارای سرعت چرخش بیشتر بوده و در نتیجه گرد و غبار تولیدی بیشتری دارند.
  - (۳) حفارهای مخروطی دارای سرعت چرخش بیشتر بوده و در نتیجه گرد و غبار تولیدی بیشتری دارند.
  - (۴) حفاری های مخروطی توانایی نصب آبفشان آب را دارند و غبار کمتری تولید می کند.

#### دروس تخصصی اکتشاف معدن

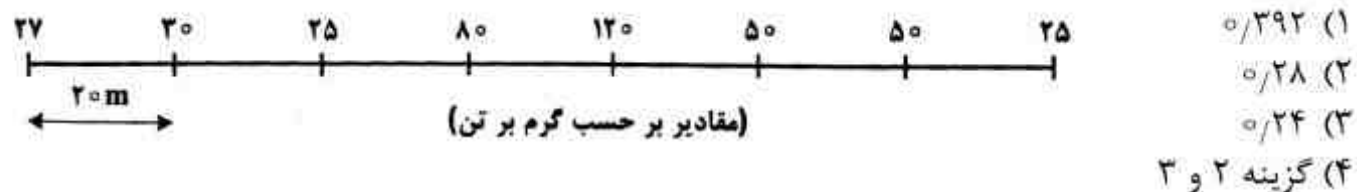
(ژئوشیمی ۲۰۱، ژئوفیزیک ۲۰۱، چاه پیمایی، حفاری اکتشافی، ارزیابی ذخایر معدنی، زمین شناسی اقتصادی، اصول استخراج معدن):

- ۱۴۱- نتایج نمونه برداری از خاک در یک منطقه اکتشافی برای عناصر As, Au مطابق جدول زیر می باشند. به لحاظ ژئوشیمیایی رابطه بین این دو عنصر را چگونه می توان تفسیر نمود؟

Position on traverse	As content of soil (ppm)	Au content of soil (ppm)
۳۰۰ N.	۴۰	۰/۱
۵۰ N.	۱۰۰	۰/۱
۱۰ N.	۴۸۰	۱/۰
۰	۱۰۰۰	۳/۰
۱۵ S.	۵۶۰	۱/۰
۵۰ S.	۱۹۰	۰/۵
۲۰۰ S.	۸۰	۱/۰
۴۰۰ S.	۱۰	۰/۲۵

- (۱) این دو عنصر پارائنز هستند و عنصر As به عنوان ردیاب عنصر Au محسوب می شود.
- (۲) این دو عنصر پارائنز هستند و عنصر Au به عنوان ردیاب عنصر As محسوب می شود.
- (۳) این دو عنصر با یکدیگر همبستگی معکوس بسیار خوبی دارند.
- (۴) این دو عنصری وابستگی به یکدیگر ندارند.

- ۱۴۲- در طول پروفیل نمونه برداری لیتوژئوشیمیایی از یک میدان ژئوشیمیایی با سنگ در برگرفته گرانودیوریت مقادیر غلظت مس بر حسب گرم بر تن به فواصل ۲۰ متری، حد آنومالی معادل ۶۰ گرم بر تن، حد زمینه معادل ۴۰ گرم بر تن و حد کلارک گرانودیوریت ۲۶ گرم بر تن است. پارامتر تولید خطی این پروفیل کدام است؟



- ۱۴۳- تمرکز کدام یک از سری عناصر زیر می تواند در سنگ مولد کانی زائی اولتراباریک باشد؟

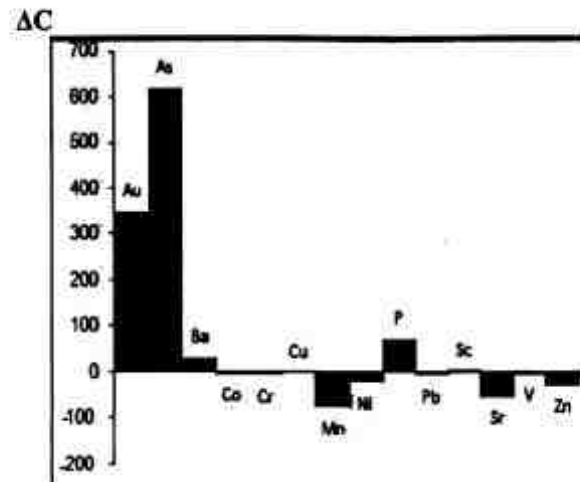
(۲) Cu و Ni, Cr

(۱) Bi و Sb, Hg

(۴) W و Li, Ba

(۳) Be و Te, Ta

۱۴۴- از مقایسه تغییرات غلظت ( $\Delta C$ ) نمونه دگرسان یافته با سنگ مادر کاملاً غیردگرسان نتایج زیر به دست آمده است. عناصر متحرک را مشخص نموده و عناصری که فرآیندهای دگرسانی سبب غنی شدگی و تهی شدگی آنها گردیده به ترتیب کدام است؟



- (۱) Sc, Cu - Co, Cr - Co, Cr, Cu, Pb, Sc, V  
 (۲) Co, Cr - SC, Cu - Co, Cr, Cu, Pb, Sc, V  
 (۳) Au, Ag - Mn, Sr - As, Au, Mn, P, Sr, Zn  
 (۴) Mn, Sr - Au, As - As, Au, Mn, P, Sr, Zn

۱۴۵- به منظور انتخاب بهترین روش مطالعه خاک در یک منطقه اکتشافی، بر روی نمونه‌های تکراری برداشت شده از زمینه و آنومالی برای عناصر  $Cu, Zn, Pb, Ba, Mn$  دو روش تجزیه جزئی (۱) و (۲) صورت گرفته است. نتایج بررسی شیب بهترین خط عبوری از بین نمونه‌های تکرار و ضریب همبستگی مطابق جدول (۱ و ۲) می‌باشد. کدام روش را به عنوان بهترین روش پیشنهاد می‌دهید؟

روش تجزیه (۱)

جدول ۱:

Elements	Slope	Correlation coefficient
Cu	۰/۰۲	۰/۰۵
Zn	۰/۰۴	۰/۰۲
Pb	-۰/۱۹	-۰/۱۷
Ba	۰/۹۲	۰/۹۹
Mn	۰/۷۳	۰/۸۹

روش تجزیه (۲)

جدول ۲:

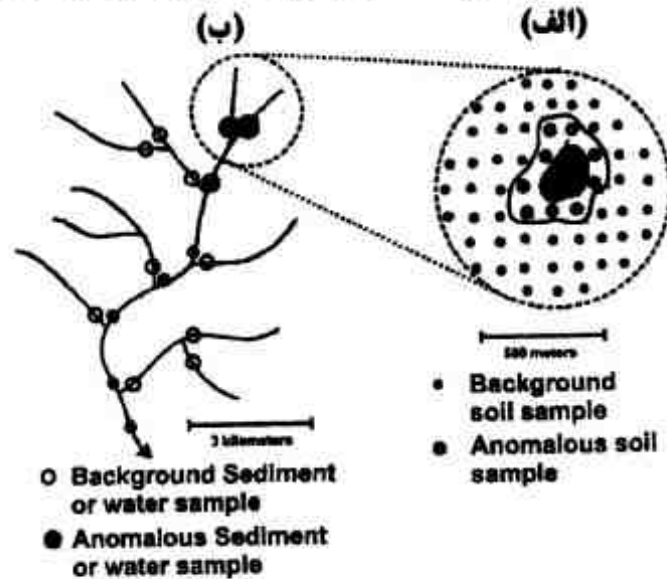
Elements	Slope	Correlation coefficient
Cu	۱/۱۲	۰/۹۴
Zn	۱/۲۰	۰/۹۲
Pb	۱/۰۷	۰/۹۵
Ba	۱/۰۱	۰/۹۸
Mn	۰/۹۹	۰/۹۳

- (۱) روش تجزیه جزئی (۱) از دقت و تکرارپذیری بالایی برخوردار است.  
 (۲) روش تجزیه جزئی (۲) از دقت و تکرارپذیری بالایی برخوردار است.  
 (۳) هیچ کدام از دو روش از دقت و تکرارپذیری خاصی برخوردار هستند.  
 (۴) هر دو روش از دقت و تکرارپذیری بالایی برای کلیه عناصر برخوردارند.

۱۴۶- در یک منطقه اکتشافی به طور همزمان آنومالی‌های قوی هاله‌های ضربی عناصر  $Hg, As, Sb$  و عناصر  $Bi, Sn, W$  در سطح ثبت گردیده است. به لحاظ وجود ذخیره در عمق، این منطقه را چگونه تفسیر می‌نمائید؟

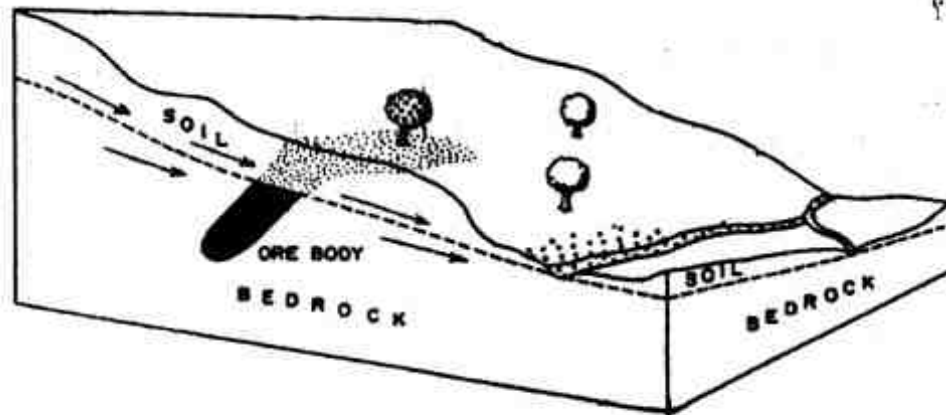
- (۱) از رسیدن به ریشه ذخیره و عدم وجود ذخیره معدنی پنهانی در عمق هستند.  
 (۲) نمی‌توان در خصوص حضور یا عدم حضور ماده معدنی در عمق تفسیری انجام داد.  
 (۳) از فرسایش بخشی از ذخیره و باقیماندن بخش دیگری از ماده معدنی در سطح است.  
 (۴) نشانه مثبتی از حضور یک ذخیره معدنی پنهانی دیگر در عمق هستند و یکی از ذخایر کامل فرسایش یافته است.

۱۴۷- در اشکال (الف) و (ب) نتایج نمونه‌برداری از رسوبات رودخانه‌ای - آب‌های سطحی و خاک در یک منطقه اکتشافی نمایش داده شده است. فازهای مطالعاتی هر یک از این نمونه‌برداری‌ها را مشخص نمایید.



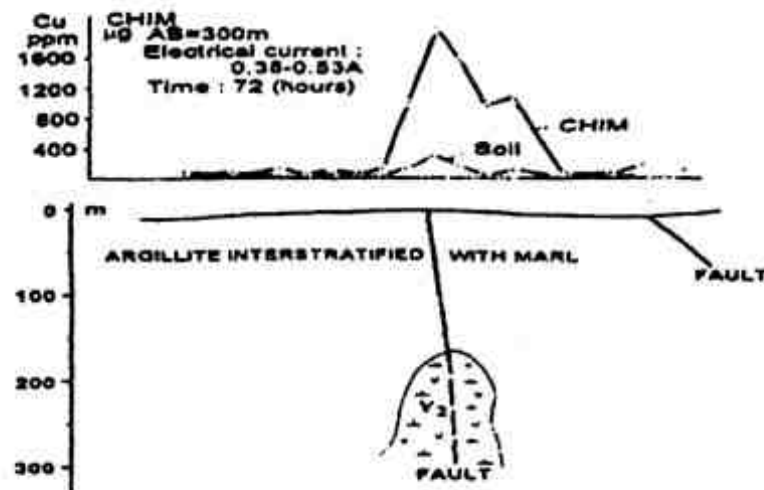
- نمونه‌برداری از رسوبات رودخانه‌ای - آب‌های سطحی در فاز شناسایی و نمونه‌برداری از خاک در فاز مطالعات تفصیلی انجام شده است.
- نمونه‌برداری از خاک در فاز شناسایی و نمونه‌برداری از رسوبات رودخانه‌ای - آب‌های سطحی در فاز مطالعات تفصیلی انجام شده است.
- هر دو سری نمونه‌برداری (الف و ب) در فاز شناسایی انجام شده است.
- هر دو سری نمونه‌برداری (الف و ب) در فاز تفصیلی انجام شده است.

۱۴۸- با توجه به بلوک دیاگرام زیر، مشخص نمایید که گسترش چه نوعی از هاله‌های ژئوشیمیایی در سطح زمین محتمل می‌باشد؟



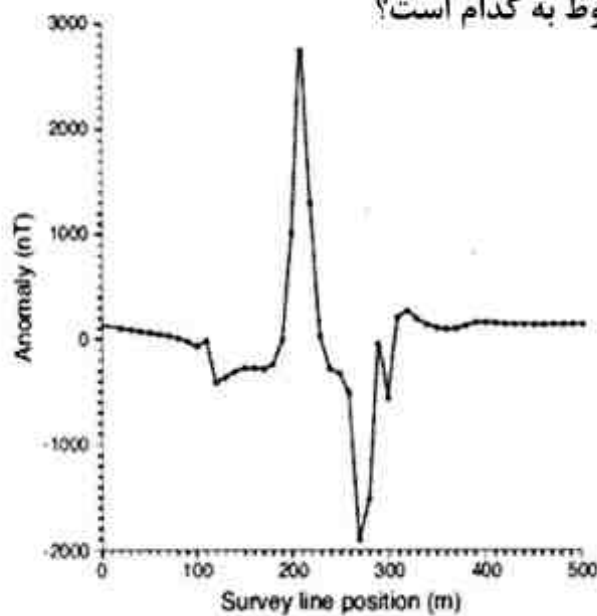
- اتموزئوشیمیایی و لیتوزئوشیمیایی اولیه
- لیتوزئوشیمیایی ثانویه و لیتوزئوشیمیایی اولیه
- بیوزئوشیمیایی، هیدروژئوشیمیایی، لیتوزئوشیمیایی ثانویه
- بیوزئوشیمیایی، هیدروژئوشیمیایی و لیتوزئوشیمیایی اولیه

۱۴۹- به منظور اکتشاف یک ذخیره واقع در عمق (ذخیره  $Y_2$ ) از دو روش مطالعه خاک (Soil) و الکتروژئوشیمیایی (CHIM) استفاده شده است. نتیجه حاصل بر روی یک پروفیل اکتشافی مطابق شکل زیر می باشد. کدام روش را در ادامه مطالعات اکتشافی منطقه پیشنهاد می دهید. (با ذکر دلیل)؟



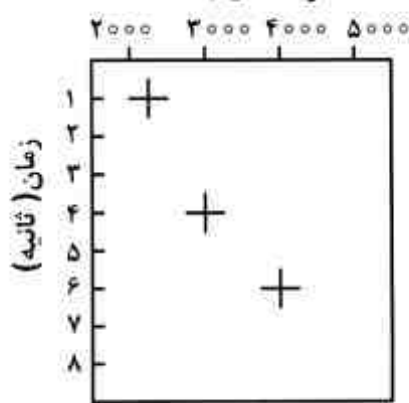
- ۱) روش مطالعه خاک (Soil)، به دلیل افزایش نسبت آنومالی به زمینه
- ۲) روش مطالعه خاک (Soil)، به دلیل افزایش طول هاله ژئوشیمیایی
- ۳) روش الکتروژئوشیمیایی (CHIM)، به دلیل افزایش طول هاله ژئوشیمیایی
- ۴) روش الکتروژئوشیمیایی (CHIM)، به دلیل افزایش نسبت آنومالی به زمینه

۱۵۰- پروفیل مغناطیس سنجی نشان داده شده در شکل روبه رو، مربوط به کدام است؟



- ۱) سه توده فرومغناطیس قائم و زاویه میل ۴۵ درجه
  - ۲) یک توده فرومغناطیس قائم و زاویه میل حدود ۴۵ درجه
  - ۳) دو توده فرومغناطیس با شیب به طرف شرق و زاویه میل ۹۰ درجه
  - ۴) یک توده فرومغناطیس با شیب به سمت غرب و زاویه میل حدود ۴۵ درجه
- ۱۵۱- برای یافتن زون های آلوده در مطالعات زیست محیطی، کدام روش های ژئوفیزیکی زیر مناسب ترین هستند؟
- ۱) الکتریکی و الکترومغناطیسی
  - ۲) گرانی سنجی، الکترومغناطیسی و رادیومتری
  - ۳) رادیومتری و لرزه نگاری
  - ۴) مغناطیس سنجی و رادیومتری

۱۵۲- در شکل زیر نتیجه حاصل از آنالیز سرعت بر روی یک برداشت نقطه میانی مشترک CMP حاصل از لرزه نگاری انعکاسی نشان داده شده است. در صورتی که محل های علامت «+» محل مقادیر بیشینه همدوسی مرتبط با سه بازتابنده باشد، عمق بازتابنده سوم چند کیلومتر است؟



- (۱) ۴۸  
(۲) ۲۴  
(۳) ۱۲  
(۴) ۶

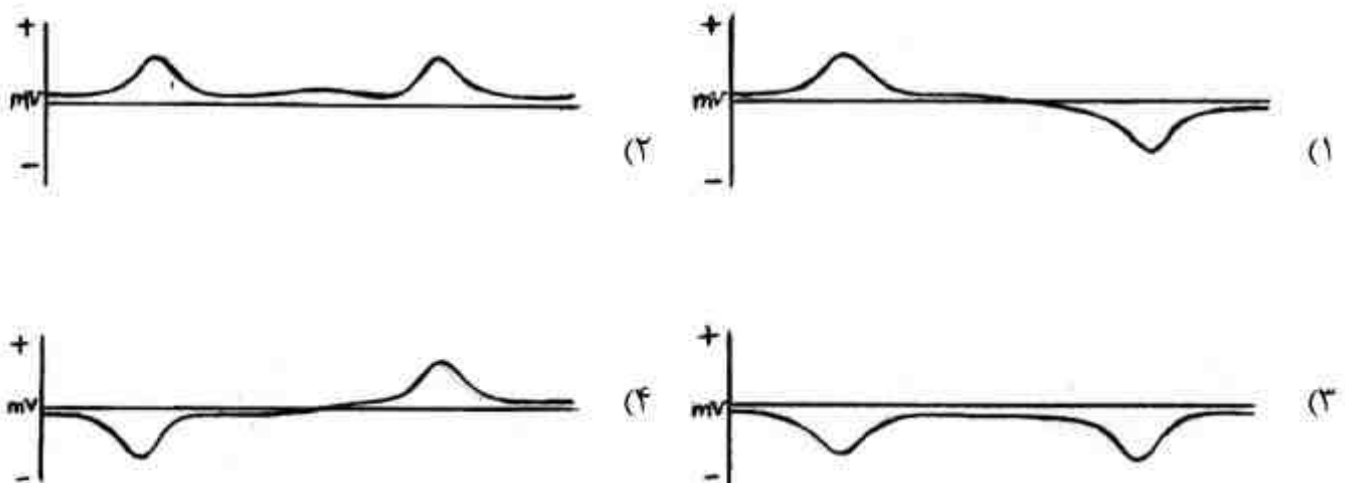
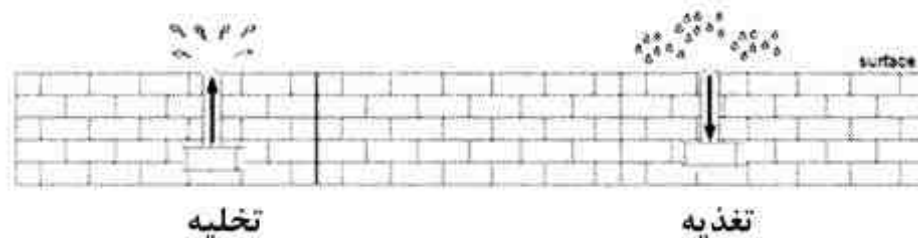
۱۵۳- مهم ترین مشکل روش قطبش القایی (IP) کدام است، و با کدام روش جایگزین قابل رفع است؟

- (۱) امکان شناسایی کانی های شیل و رس با این روش میسر نیست. روش IP حوزه زمان  
(۲) امکان شناسایی کانی پیریت افشان با این روش میسر نیست. روش قطبش القایی طیفی  
(۳) امکان شناسایی کانی های فلزی سولفیدی افشان با این روش میسر نیست. روش IP حوزه زمان  
(۴) امکان تفکیک شیل و رس از کانی های فلزی سولفیدی افشان با این روش میسر نیست. روش قطبش القایی طیفی

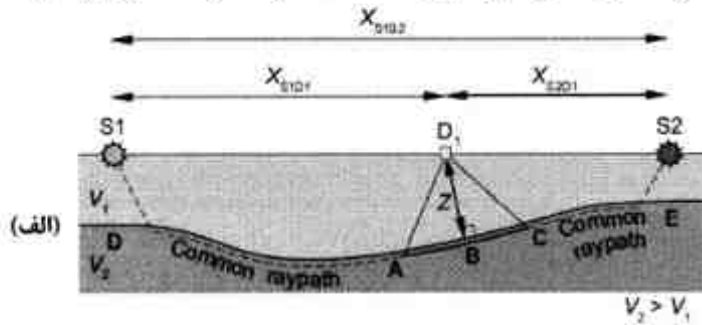
۱۵۴- مقاومت ویژه الکتریکی یک سنگ به کدام یک از عوامل زیر بستگی دارد؟

- (۱) تراوایی (نفوذپذیری) سنگ  
(۲) جورشدگی سنگ  
(۳) چگالی (دانسیته) سنگ  
(۴) درصد کانی های تیره در سنگ

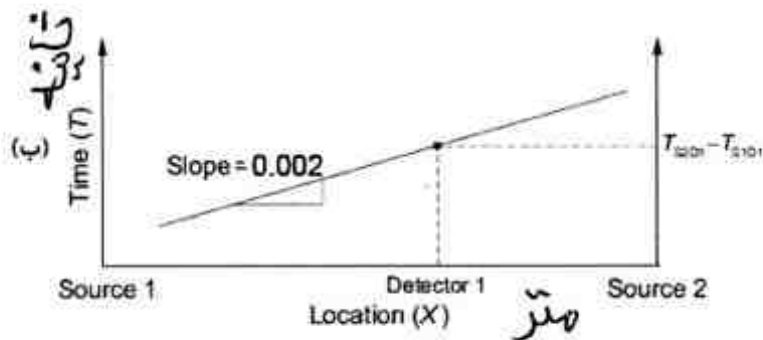
۱۵۵- دو چاه بهره برداری آب در مقطع کارستی نشان داده شده در شکل زیر، حفر شده است. در چاه سمت راست تغذیه و در چاه سمت چپ پمپاژ آب صورت می گیرد. در این منطقه اقدام به برداشت داده های SP شده است. کدام مورد منحنی تغییرات SP را بعد از تصحیحات توپوگرافی نشان می دهد؟



۱۵۶- برای تحلیل نمودار زمان - فاصله امواج لرزه‌ای انکساری مربوط به مدل زمین‌شناسی نشان داده شده در شکل (الف) از روش زمان تأخیر (delay time) استفاده شده و نمودار خطی قسمت (ب) حاصل شده است. اگر پرتو انکساری با زاویه حادی  $30^\circ$  درجه به فصل مشترک دو محیط برخورد کند. اندازه سرعت‌های  $v_1$  و  $v_2$  به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟



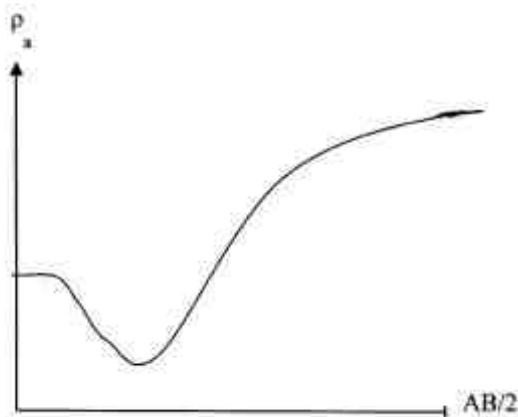
- (۱) ۵۰۰, ۲۵۰
- (۲) ۱۰۰۰, ۲۵۰
- (۳) ۱۰۰۰, ۵۰۰
- (۴) ۲۰۰۰, ۱۰۰۰



۱۵۷- فاصله بیشتر منحنی‌های میزان یا هم‌تراز از یکدیگر در یک بخش از نقشه آنومالی بوگه (Bouguer anomaly map) نسبت به سایر بخش‌های نقشه نشان می‌دهند که ..... سنگ‌های زیر سطح زمین در آن بخش از نقشه نسبت به سایر بخش‌های نقشه ..... است.

- (۱) چگالی، بیشتر
- (۲) چگالی، کمتر
- (۳) تغییرات چگالی، بیشتر
- (۴) تغییرات چگالی، کمتر

۱۵۸- کدام گزینه در مورد منحنی سوندازنی روبه‌رو، صحیح است؟



- (۱)  $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$  و زمین سه لایه‌ای
- (۲)  $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 < \rho_4$  و زمین چهار لایه‌ای
- (۳)  $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 < \rho_4 = \rho_5$  و زمین پنج لایه‌ای
- (۴)  $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 = \rho_4$  و زمین پنج لایه‌ای با یک لایه پنهان

۱۵۹- قطر مغزه‌های تهیه شده از انتهای چاه‌های نفت در مورد کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ۵ تا ۷ اینچ و طول آنها ۳۰ تا ۹۰ فوت می‌باشد.
- (۲) ۱ تا ۲ اینچ و طول آنها معمولاً ۶۰ فوت می‌باشد.
- (۳) ۳ تا ۵ اینچ و طول آنها ۳۰ تا ۹۰ فوت می‌باشد.
- (۴) ۲ تا ۳ اینچ و طول آنها معمولاً ۳۰ تا ۶۰ فوت می‌باشد.

۱۶۰- عمق تجسس یا بررسی (Depth of investigation) کدام یک از لاگ‌های مقاومت زیر کمتر است؟

- (۱) لاگ مجاورت (Proximity log)
- (۲) میکرولاترولوگ (Microlaterlog)
- (۳) لاترولوگ کم عمق (LLs یا Shallow laterolog)
- (۴) لاگ کانونی یا متمرکز کم عمق (Shallow focused log یا SFL)

۱۶۱- در هنگام حفر گمانه به روش دورانی پودری با سیستم هوای فشرده، حجم نمونه به دست آمده از عمق ۲۱ تا ۲۳ متری بعد از تقسیم ۸ به ۱، برابر  $1300 \text{ cm}^3$  است. اگر قطر گمانه برابر  $101 \text{ mm}$  و درصد تورم پذیری سنگ بعد از حفر، ۱۰٪ باشد، درصد بازیابی نمونه در این گمانه چقدر است؟

(۱) ۳۷٪

(۲) ۵۹٪

(۳) ۶۴٪

(۴) ۷۳٪

۱۶۲- در هنگام حفاری متوجه شویم که بخشی از خرده‌های حفاری کاملاً بالا نیامده و برخی از آنها در گل سقوط می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر بیانگر رشته عملیات لازم برای حل این مشکل است؟

(۱) افزایش دبی سیال، کاهش فشار پمپ، افزایش وزن گل

(۲) افزایش دبی سیال، کاهش فشار پمپ، افزایش گرانیروی گل

(۳) کاهش دبی سیال، افزایش فشار پمپ، کاهش گرانیروی گل

(۴) کاهش دبی سیال، افزایش فشار پمپ، افزایش گرانیروی گل

۱۶۳- در مقابل یک واحد سنگی درون چاه، مقادیر مقاومت مخصوص و پتانسیل خودزای قرائت شده عبارتند از:

$$LLD = 80 \Omega.m, LLS = 30 \Omega.m, MSFL = 10 \Omega.m, SP \neq 0$$

این اطلاعات را چگونه تفسیر می‌نمائید؟

(۱) سازند نفوذپذیر و گل حفاری شورتر از آب سازند

(۲) سازند نفوذپذیر و آب سازند شورتر از گل حفاری

(۳) سازند نفوذپذیر دارای هیدروکربن

(۴) سازند نفوذناپذیر دارای آب همزادی

۱۶۴- قدرت یک دستگاه حفاری دورانی که با راندمان  $74/6$  درصد، شدت جریان  $40$  آمپر و  $220$  ولت کار می‌کند، چقدر است؟

(۱) ۱۰

(۲)  $9/5$ (۳)  $8/8$ (۴)  $8/5$ 

۱۶۵- آیا در برداشت‌های دستگاه صوتی به منظور به حداقل رساندن اثرات ریزش دیواره چاه یا تغییر قطر آن بر روی برداشت‌ها چاره‌ای وجود دارد؟

(۱) بله استفاده از سوند دو گیرنده‌ای

(۲) بله، استفاده از سوند تک گیرنده‌ای

(۳) بله، استفاده از سوند چند گیرنده‌ای یا BHC

(۴) خیر، این یکی از مشکلات استفاده از سوندهای صوتی است.

۱۶۶- نقش لاگ میکرولوگ (Microlog) در چاه‌پیمایی کدام است؟

(۱) آشکارسازی زون آغشته (Flushed zone) و اندازه‌گیری مقاومت ویژه تراویده گل (Mud filtrate) حفاری

(۲) آشکارسازی زون بکر یا دست نخورده (Intact zone) و اندازه‌گیری مقاومت ویژه واقعی سازند

(۳) آشکارسازی زون رخنه یا نفوذ (Invaded zone) و اندازه‌گیری مقاومت ویژه آب سازند

(۴) آشکارسازی اندود (کیک) گل حفاری و اندازه‌گیری مقاومت ویژه گل حفاری

۱۶۷- در توسعه شبکه اکتشافی برای تراکم بیشتر کارهای اکتشافی از روش نصف کردن فاصله نیمرخ‌های اکتشافی موجود استفاده شده است. اگر محدوده معدنی را گمانه‌های حاشیه‌ای در نظر بگیریم، سطح تأثیر گمانه‌هایی که در گوشه‌های محدوده قرار می‌گیرند، در یک مرحله توسعه کدام یک از گزینه‌ها خواهد بود؟

a: فاصله بین نیمرخ‌ها و نقاط حفاری

$$\frac{a^2}{8} \quad (2)$$

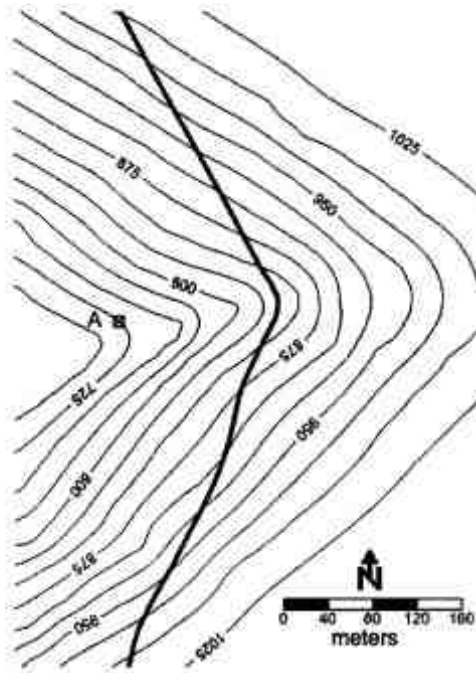
$$\frac{a^2}{16} \quad (1)$$

$$\frac{a^2}{2} \quad (4)$$

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



۱۶۸- در شکل زیر بر روی نقشه توپوگرافی رخنمون یک لایه دیده می‌شود. اگر شیب لایه ۴۵ درجه باشد و بخواهیم از نقطه A تونلی افقی با آزیموت ۳۶۰ درجه حفر کنیم، تقریباً در فاصله چندمتری لایه را قطع می‌کند؟



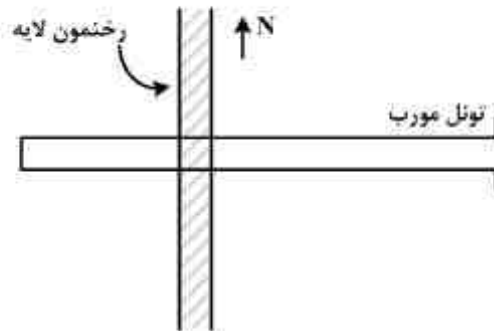
(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۶۰

(۳) ۲۸۰

(۴) به هیچ وجه با لایه برخورد نمی‌کند.

۱۶۹- در شکل زیر برای اکتشاف یک لایه با امتداد شمالی - جنوبی تونل موربی با شیب ۳۰ درجه و آزیموت ۲۷۰ درجه حفر شده که تصویر افقی آن پس از برخورد به لایه در شکل نشان داده شده است. با توجه به شکل، کدام گزینه در مورد شیب لایه صحیح است؟



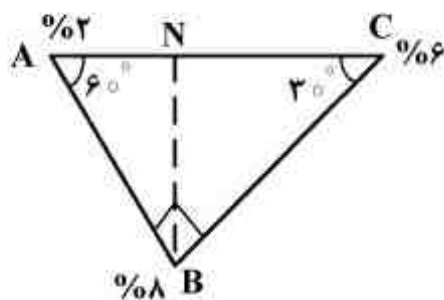
(۱) به سمت غرب و کمتر از ۳۰ درجه

(۲) به سمت غرب و بیشتر از ۳۰ درجه

(۳) به سمت شرق و کمتر از ۳۰ درجه

(۴) به سمت شرق و بیشتر از ۳۰ درجه

۱۷۰- عیار ماده معدنی در سه گمانه A، B و C که در رئوس مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند به ترتیب معادل ۲، ۸ و ۶ درصد به دست آمده است. عیار نقطه N با کدام روش مقدار بیشتری به دست می‌آید؟ خط BN عمود بر BC است.



(۱) عکس فاصله

(۲) نزدیکترین فاصله

(۳) عکس مجذور فاصله

(۴) عکس مکعب فاصله

۱۷۱- تشکیل کانسارهای کرومیت در افیولیت‌ها عمدتاً در چه بخشی متمرکز است؟

(۱) هارزبورژیت - H.O.T

(۲) لرزولیتی - L.O.T

(۳) بازالت‌های بالشتی

(۴) گابرویی

۱۷۲- ذخایر منگنز منطقه نیریز - داراب (واقع در زون اورمیه - دختر) از چه نوع ذخایر منگنز محسوب می‌شود؟

(۱) هیدروترمال

(۲) رسوبی آواری

(۳) پلی‌متالیک

(۴) آتشفشانی - رسوبی

- ۱۷۳- کدام بخش پگماتیت‌های پیچیده مهم هستند و دارای چه کانی‌های بارزش می‌باشند؟
- (۱) هسته - تورمالین، نیوبیوم و فلزات نادر دیگر
  - (۲) دیواره - میکا، اورانیوم، کوارتز، فلدسپار و بریل
  - (۳) حاشیه‌ای - مسکویت، گرونا، سزیوم، اورانیوم و فلزات دیگر
  - (۴) میانی - اورانیوم، توریوم، لیتیوم، سزیوم، نیوبیوم، تانتالیوم و فلزات نادر
- ۱۷۴- کدام گزینه در مورد کانسارهای کربناتی از نظر کانه‌سازی و جایگاه تکنیکی صحیح است؟
- (۱) کانه‌سازی آهن و آپاتیت، عناصر نادر نیوبیوم و تانتالیوم عناصر نادر خاکی - ریفت قاره‌ای
  - (۲) کانه‌سازی مس، نیکل و پلاتین - ریفت پشته‌های میان اقیانوسی
  - (۳) کانه‌سازی آهن و منگنز - پشت قوس‌های آتش‌فشانی و منطقه فرورانش
  - (۴) کانه‌سازی طلا، مولیبدن و مس - شیل‌های آهکی حوضه‌های عمیق دریایی
- ۱۷۵- در رسوبات مهم تبخیری چه کانسارهایی به وجود می‌آیند؟
- (۱) سنگ فسفات، سنگ آهک و نمک طعام
  - (۲) سنگ گچ، نمک طعام و پتاس
  - (۳) پتاس، سنگ آهک و سنگ گچ
  - (۴) پتاس، سنگ فسفات و سنگ آهک
- ۱۷۶- کانسار مس سونگون حاوی چه نوع ذخیره‌ای است و در کجای ایران قرار دارد؟
- (۱) اسکارنی - زنجان
  - (۲) پورفیری - آذربایجان غربی
  - (۳) پورفیری و اسکارنی - آذربایجان شرقی
  - (۴) ماسیو سولفید - کرمان
- ۱۷۷- تعداد ۶ چاشنی با مقاومت هر یک ۱/۵ اهم به صورت موازی به هم وصل شده‌اند. یک اکسیلودر (ماشین آتش) ۱۵ ولتی توسط دو کابل تک رشته ۳ اهمی به این چاشنی‌ها وصل شده است. مقدار شدت جریان در مدار چند امپر است؟
- (۱) ۲/۴
  - (۲) ۱/۶۷
  - (۳) ۱/۲۵
  - (۴) ۱
- ۱۷۸- کدام گزینه رابطه بین سرعت چالزنی و زاویه چرخش سرمته را در چالزنی‌های ضربه‌ای بیان می‌کند؟
- (۱) با افزایش زاویه چرخش سرمته، سرعت چالزنی کاهش می‌یابد.
  - (۲) با افزایش زاویه چرخش سرمته، سرعت چالزنی افزایش می‌یابد.
  - (۳) سرعت چالزنی با افزایش زاویه چرخش سرمته ابتدا کاهش و پس از رسیدن به مقدار کمینه‌ای شروع به افزایش می‌کند.
  - (۴) سرعت چالزنی به عنوان تابعی از زاویه چرخش سرمته ابتدا افزایش و پس از رسیدن به مقدار بیشینه مجدداً کاهش می‌یابد.
- ۱۷۹- در یک معدن روباز ارزش خالص هر تن ماده معدنی با عیارهای ۶۴ درصد و ۶۰ درصد آهن به ترتیب ۳۵۰۰ و ۲۱۰۰ واحد پولی می‌باشد. با فرض خطی بودن رابطه بین عیار و ارزش خالص، عیار حد سربه‌سری چند درصد است؟
- (۱) ۵۲/۲
  - (۲) ۵۴
  - (۳) ۵۸
  - (۴) ۶۲/۲
- ۱۸۰- ماشین استخراج پیوسته (Continuous Miner) در کدام روش‌ها برای استخراج داخل کارگاه قابل کاربرد است؟
- (۱) اتاق و پایه - جبهه کار طولانی
  - (۲) جبهه کار طولانی - کارگاه و پایه
  - (۳) اتاق و پایه - جبهه کار کوتاه
  - (۴) جبهه کار کوتاه - کندن و پر کردن



