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) jubilance

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

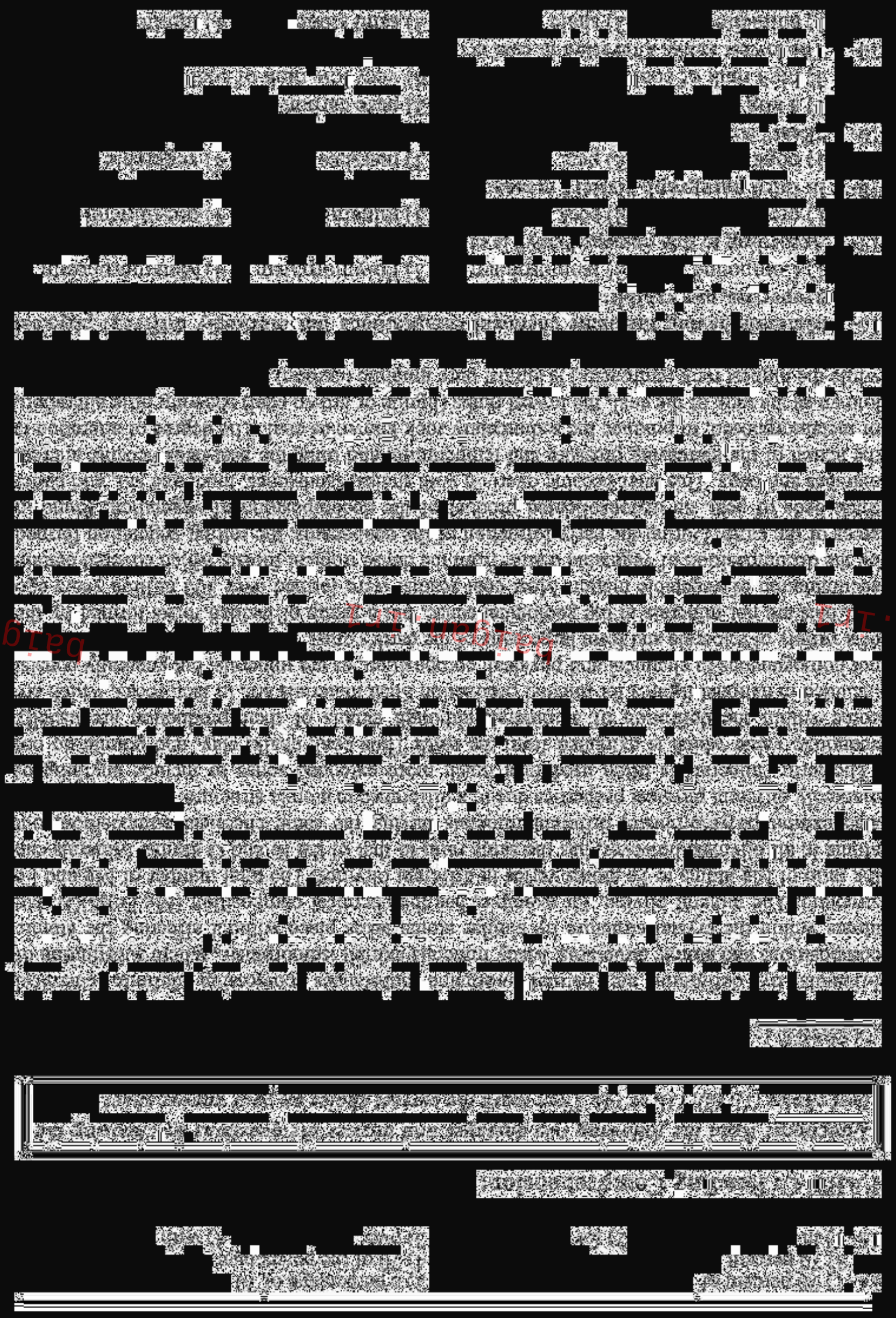
Directions: *Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark your answer sheet.*

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



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) exhuast	2) forced	3) interupt	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.

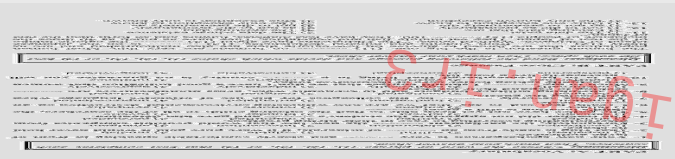
1) dilutions 2) rock mechanics 3) drills 4) ore

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



۳۵- مقدار $z=\frac{\cos\frac{\pi}{۱۲}-i\sin\frac{\pi}{۱۲}}{\cos\left(\frac{۱۲\pi}{۱۷}\right)-i\sin\left(\frac{۱۲\pi}{۱۷}\right)}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}+i(\frac{۱}{\sqrt{۲}})$

۲) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}-i(\frac{۱}{\sqrt{۲}})$

۳) ۱

۴) ۱-

۳۶- مشتق سویی (جهتی) تابع $\vec{U}(x,y,z)=e^{(۲x^۲-۲xyz+۵z^۲)}\vec{i}$ در نقطه $(۱,-۱,۰)$ در جهت بردار $\frac{۱}{\sqrt{۲}}\vec{i}+\frac{۲}{\sqrt{۲}}\vec{j}+\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}\vec{k}$ چقدر است؟

۱) $\frac{۱۱-۲\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}$

۲) $\frac{۱۱+۲\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}$

۳) $\left(\frac{۱۱-۲\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}\right)e$

۴) $\left(\frac{۱۱+۲\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}\right)e$

۳۷- حاصل عبارت $x\vec{U}_x+y\vec{U}_y+z\vec{U}_z$ برای تابع چند متغیر زیر کدام است؟

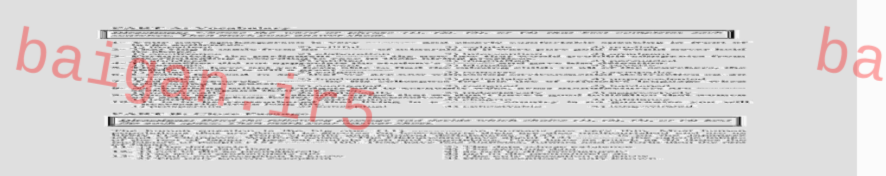
$$U(x,y,z)=\sinh\left(\cosh\left(\sqrt[۳]{\frac{xyz}{x^۳+۲y^۳+۲z^۳}}\right)\right)$$

۱) صفر

۲) $\cosh\left(\sinh\left(\sqrt[۳]{\frac{xyz}{x^۳+۲y^۳+۲z^۳}}\right)\right)$

۳) $\frac{۱}{۵}\cosh\left(\sinh\left(\sqrt[۳]{\frac{xyz}{x^۳+۲y^۳+۲z^۳}}\right)\right)$

۴) $\frac{۳}{۵}\cosh\left(\sinh\left(\sqrt[۳]{\frac{xyz}{x^۳+۲y^۳+۲z^۳}}\right)\right)$



۲۸- مقدار انتگرال $\iint_R \frac{dxdy}{x^۲+y^۲+۱}$ که در آن R ناحیهٔ $y\geq ۰$ و $x^۲+y^۲\leq ۱$ است، کدام می‌باشد؟

۱) $\pi\ln ۲$

۲) $\frac{\pi}{۲}\ln ۲$

۳) $\frac{\pi}{۲}$

۴) π

۲۹- کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}(x,y)=x^۲\vec{i}-xy\vec{j}$ در جابه‌جایی یک ذره از نقطهٔ $(۱,۰)$ روی ربع دایرهٔ $x^۲+y^۲=۱$، کدام است؟

۱) $-\frac{۵}{۳}$

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $-\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۲}{۳}$

۳۰- مسیرهای متعامد به دسته منحنی‌های $y=cx^۲$ کدام است؟

۱) دایره ۲) سهمی ۳) بیضی ۴) هذلولی

۳۱- جواب خصوصی معادلهٔ $y''+۴y=۳\sin ۲x+۳\sinh x$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}x\sin ۲x-\frac{۲}{۵}\cosh x$ ۲) $\frac{۳}{۴}x\sin ۲x-\frac{۳}{۵}\sinh x$

۳) $-\frac{۳}{۴}x\cos ۲x+\frac{۲}{۵}\cosh x$ ۴) $-\frac{۳}{۴}x\cos ۲x+\frac{۳}{۵}\sinh x$

۳۲- اگر در معادلهٔ دیفرانسیل $(ye^{۲y}\cos ۲x-۲e^{۲y}\sin ۲x+۲x)+(xe^{۲y}\cos ۲x-۳)y'=۰$ ، $y(۰)=\frac{۱}{۳}$ باشد آنگاه $y(\frac{\pi}{۲})$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi^۲}{۴۸}$ ۲) $\frac{\pi^۲}{۱۶}$ ۳) $\frac{\pi^۲}{۴}$ ۴) $\pi^۲$

۳۳- معکوس تبدیل لاپلاس $\frac{۲s+۳}{s^۳-s}$ کدام است؟

۱) $-۳+\frac{۱}{۲}e^{-t}-\frac{۵}{۲}e^{t}$ ۲) $-۳+\frac{۵}{۲}e^{t}+\frac{۱}{۲}e^{-t}$

۳) $۳+\frac{۱}{۲}e^{-t}-\frac{۵}{۲}e^{t}$ ۴) $۳+\frac{۵}{۲}e^{-t}+\frac{۱}{۲}e^{t}$

۴۴- در یک معدن برای انفجار چال‌های آتشباری 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 آتشباری، 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) $\frac{2}{27}$
۲) $\frac{3}{27}$
۳) $\frac{7}{27}$
۴) $\frac{15}{27}$

۴۶- فرض کنید متراژ حفاری توسط یک دستگاه حفاری در هر دقیقه بر حسب متر یک متغیر تصادفی با میانگین ۱۴ و واریانس ۴ باشد. احتمال اینکه متراژ حفاری این دستگاه در یک دقیقهٔ 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 نمونهٔ تصادفی از جامعه‌ای با تابع مولد گشتاور $M(t)=(\frac{1}{3}+\frac{2}{3}e^t)^{10}$ باشد، میانگین متغیر تصادفی $W=\sum_{i=1}^{3} X_i^2$ کدام است؟

۱) ۴۰
۲) $\frac{120}{3}$
۳) ۱۲۰
۴) ۱۴۰

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

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

۲۹- متغیر تصادفی X دارای تابع احتمالی به صورت زیر است.

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

تابع توزیع تجمعی این متغیر کدام است؟

$$F(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ \frac{2}{5}x+\frac{2}{15}x^3 & 0\leq x<1\\ 1 & x\geq 1\end{cases}$$

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

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

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

۳۰- تابع توزیع تجمعی متغیر تصادفی X به صورت زیر تعریف شده است.

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

تابع چگالی احتمالی این متغیر تصادفی کدام است؟

۱) $\operatorname{sech}^2 x$

۲) $\frac{1}{2}\operatorname{sech}^2 x$

۳) $\operatorname{csch}^2 x$

۴) $\frac{1}{2}\operatorname{csch}^2 x$

۵۱- گشتاور دوم قطبی سطح نیمدایره زیر، حول محور گذرنده از نقطه A، چند cm^4 می‌باشد؟ (r = 10cm)

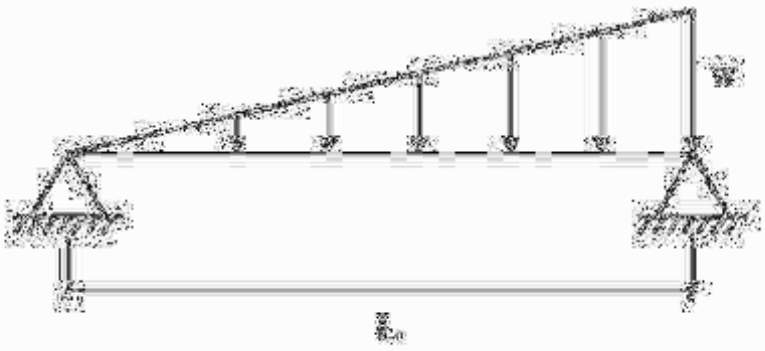
۱) $\frac{\pi r^4}{8}$

۲) $\frac{5\pi r^4}{8}$

۳) $\frac{3\pi r^4}{2}$

۴) πr^4

۵۲- ماکزیمم ممان خمشی در تیر نشان داده شده در شکل زیر، چند kN.m است؟



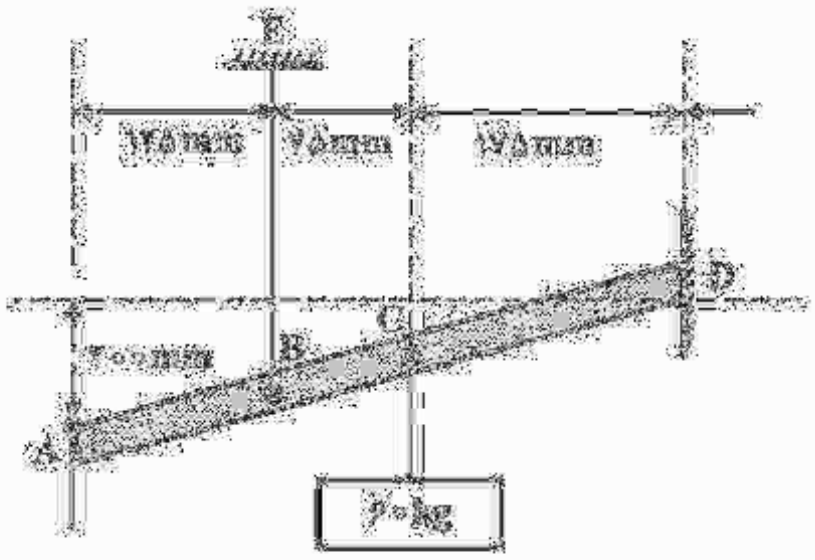
۱) $\frac{wL^2}{12\sqrt{2}}$

۲) $\frac{wL^2}{6\sqrt{2}}$

۳) $\frac{wL^2}{4\sqrt{2}}$

۴) $\frac{wL^2}{2\sqrt{2}}$

۵۳- میله سبک AD از مفصل BE آویزان است و وزنه 60kg در انتهای نقطه C در آن مفصل شده است. سرهای میله در نقاط A و D بر دیوارهای عمودی بدون اصطکاک تکیه دارند. عکس‌العمل تکیه‌گاه D چند نیوتن است؟



۱) 125

۲) 250

۳) 150

۴) 250

۵۴- نیروی $\vec{F} = 2\vec{i} - 3\vec{j} - 4\vec{k}$ نیوتن از نقطه (۱،۰،۲-) سانتی‌متر می‌گذرد. اندازه گشتاور نیروی $\vec{F}$ حول محور x، چند نیوتن سانتی‌متر است؟

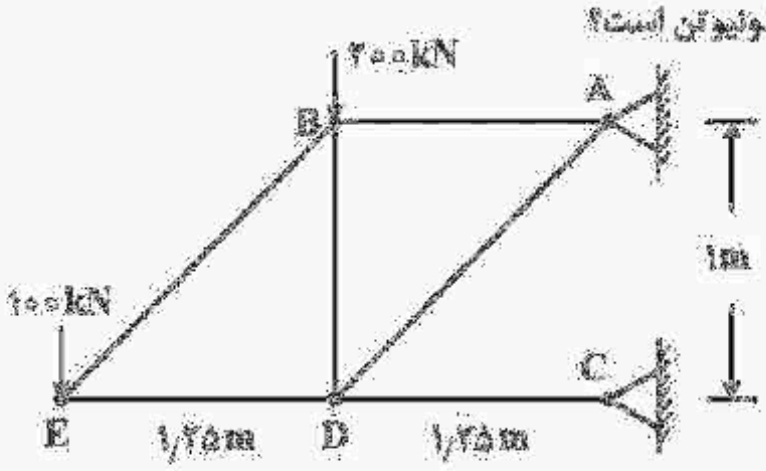
۱) 5

۲) 17

۳) 20

۴) 21

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

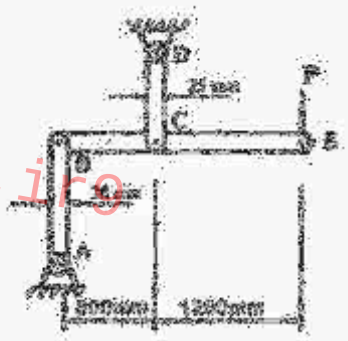


۱) ۱۰۰
۲) ۱۲۵
۳) ۲۰۰
۴) ۳۰۰

۵۶- فاصلهٔ مرکز هندسی نیمکره از مرکز کرهٔ مرجع آن به شعاع r چقدر است؟

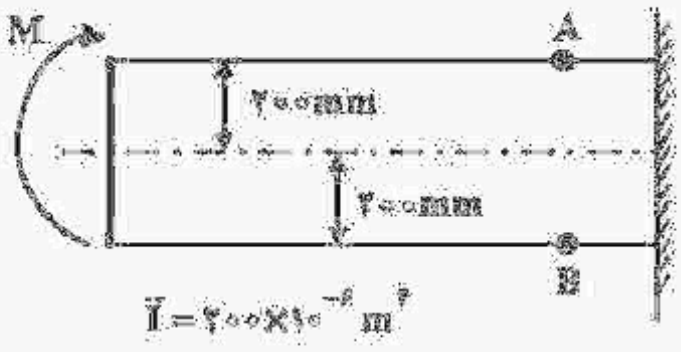
۱) $\frac{1}{2}r$
۲) $\frac{3}{8}r$
۳) $\frac{\pi}{8}r$
۴) $\frac{3\pi}{16}r$

۵۷- در سازهٔ روبه‌رو مقدار بار P برای رسیدن به ضریب ایمنی ۳ در اعضای دارای بار محوری (اعضای DC و AB) باید چند کیلونیوتن باشد؟ (حد جاری شدن اعضای مذکور ۲۰۰MPa و ضخامت آن‌ها 8mm فرض شود)



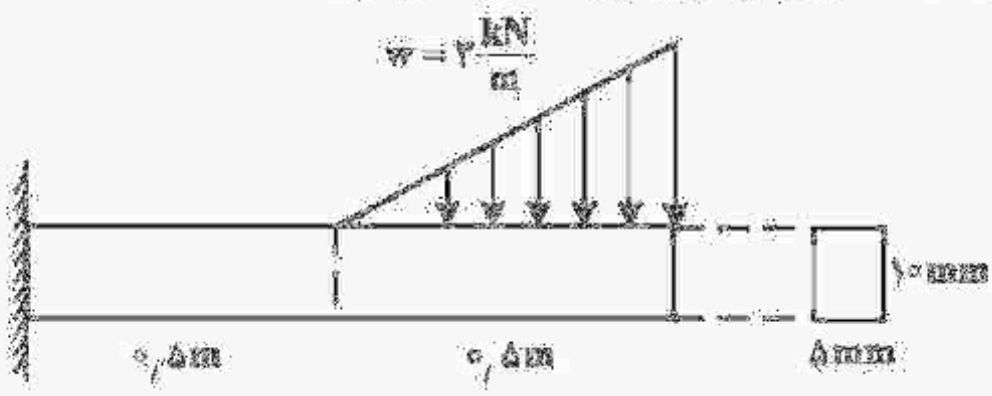
۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

۵۸- اگر تنش مجاز در کشش برای تیر نشان داده شده در شکل زیر مساوی ۱۲۰MPa و تنش مجاز در فشار مساوی ۱۵۰MPa باشد، بیشترین کوپل M که میله 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 سر گیردار زیر، مقدار بیشینه تنش برشی طولی تیر چند مگاپاسکال می‌باشد؟



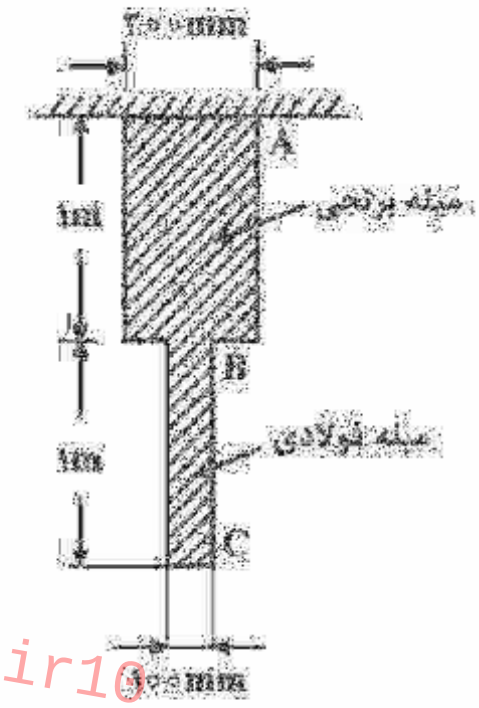
۱) ۱۲
۲) ۱۵/۷
۳) ۲۵
۴) ۲۲/۵

۶۰- اگر از داخل یک محور استوانه به قطر ۶mm، سوراخی استوانه‌ای به قطر ۲mm برداشته شود، تقریباً چند درصد از مقاومت پیچشی این محور کم می‌شود؟

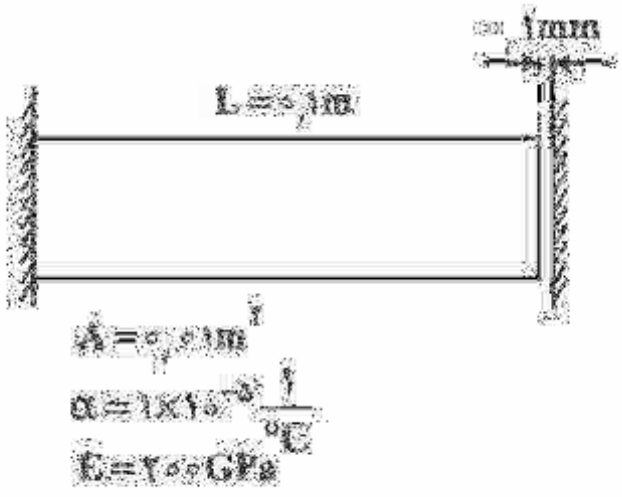
۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۷۰
۴) ۸۰

۶۱- میله‌ای مطابق شکل زیر از دو قسمت استوانه‌ای AB و BC تشکیل شده است. قسمت AB از برنج با $E_b = 100GPa$ و قسمت BC از فولاد با $E_s = 200GPa$ ساخته شده است. اگر حداکثر تغییر شکل در این میله $\delta = 2mm$ باشد، حداکثر نیروی محوری یکنواخت در میله تقریباً چند مگانیوتن خواهد بود؟

۱) ۱/۰۴
۲) ۱/۵۷
۳) ۲/۱۴
۴) ۶/۱۸

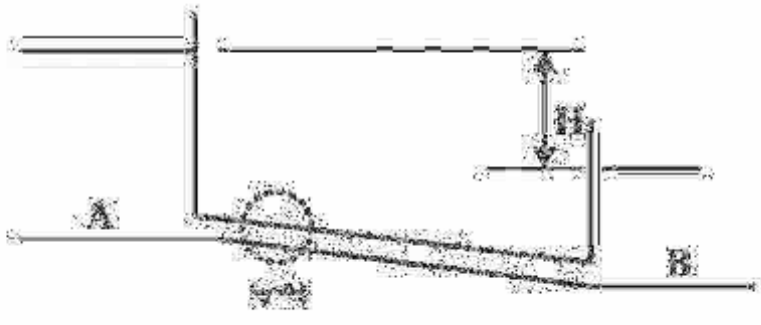


۶۲- در شکل نشان داده شده اگر استحکام ماده ۲۰۰MPa باشد و دمای آن ۱۸۰°C افزایش یابد، ضریب ایمنی مجموعه چه مقدار خواهد بود؟



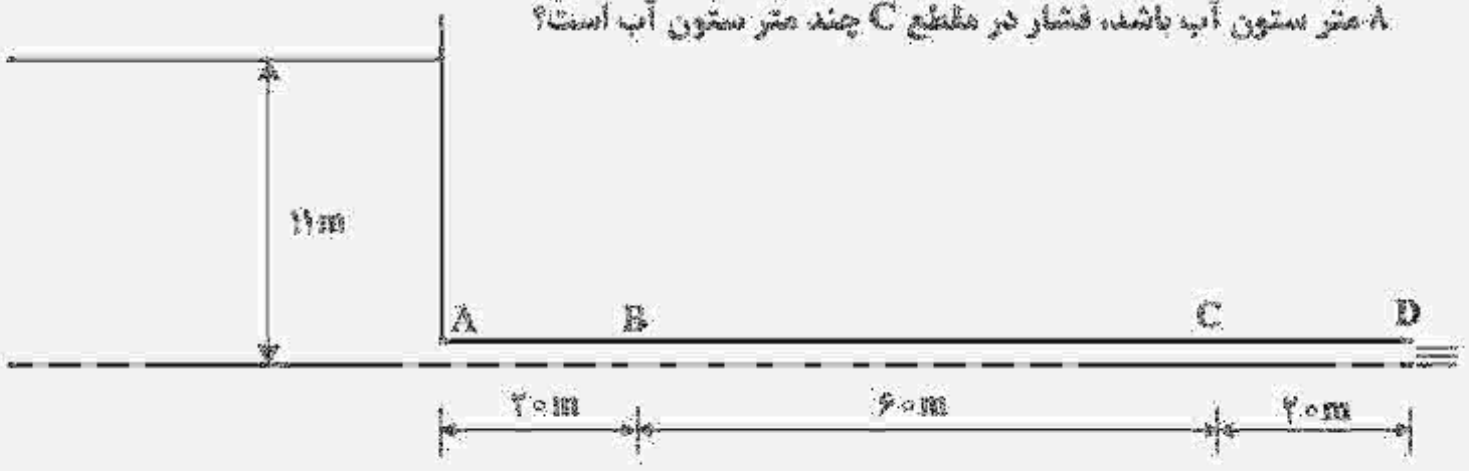
۱) ۲/۵
۲) ۲
۳) ۱/۵
۴) ۱

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.



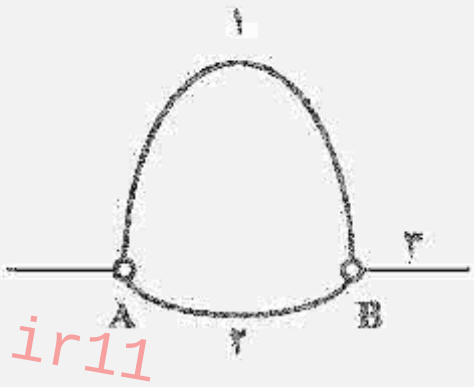
۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۶۴- آب از طریق لولهٔ 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؟



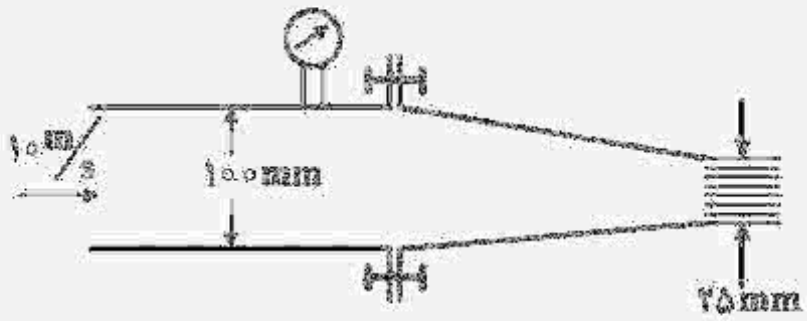
۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۶۵- دو لولهٔ ۱ و ۲ مطابق شکل به طور موازی به هم متصل شده‌اند و داریم $L_1 = 8L_2$ و $D_1 = 2D_2$، با فرض اینکه جریان در همهٔ لوله‌ها آرام باشد، دبی لولهٔ خروجی ۳ چند برابر دبی لولهٔ ۲ است؟



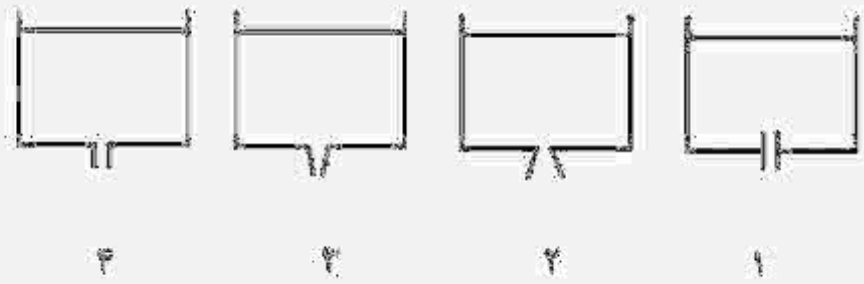
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۶۶- در شکل زیر مشخصات یک نازل با مقطع مستطیلی را نشان داده ایم که عرض آن عمود بر صفحهٔ کاغذ ۳۰۰mm 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 صرف‌نظر می‌شود.)



۱) ۶۰۰
۲) ۹۰۰
۳) ۱۵۰۰
۴) ۲۱۰۰

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

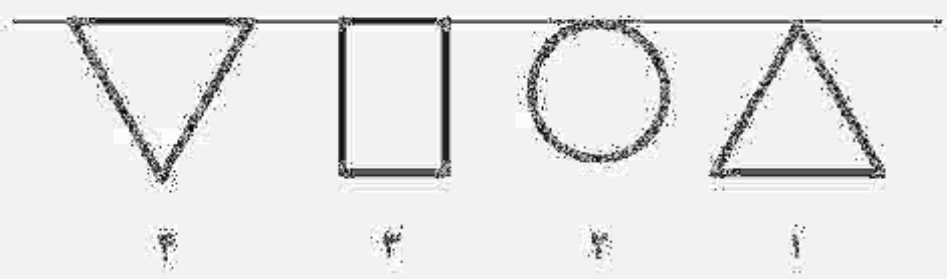


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

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

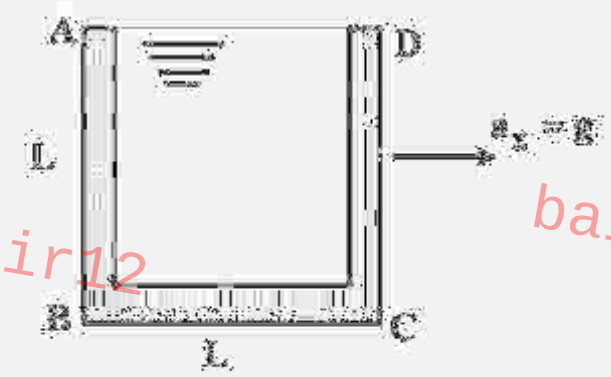
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

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



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۷۰- ظرف مکعب روباز 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 موارد زیر از گروه سیلیکات‌های جزیره‌ای یا نزوسیلیکات‌ها هستند؟

۱) جیوئیت ـ کوارتز ـ آلبیت
۲) گروسولار ـ توپاز ـ فرستریت
۳) فوستریت ـ لوسیت ـ اورتیت
۴) کردیریت ـ سیلیمانیت ـ آندالوزیت

۷۴- کانی‌های مالاکیت و آزوریت نتیجهٔ تأثیر چه محلول‌هایی در دگرسانی سفلاتی هستند؟

۱) سولفاته
۲) سیلیکاته
۳) کربناته
۴) غنی از آهن

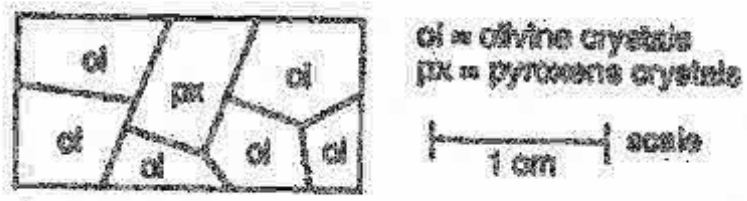
۷۵- کدام گزینه، انواع سنگ‌های سیلیسی آواری را به درستی بیان کرده است؟

۱) ماسه‌سنگ، کنگلومرا، برش، گل‌سنگ
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 کاتاکلستیکی یا دینامیکی ایجاد می‌شود؟

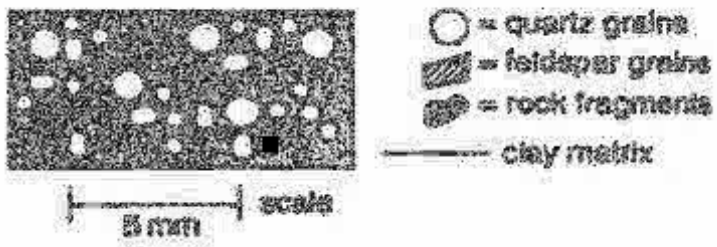
۱) میلونیت ۲) گنیس ۳) اسلیت ۴) آمفیبولیت

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



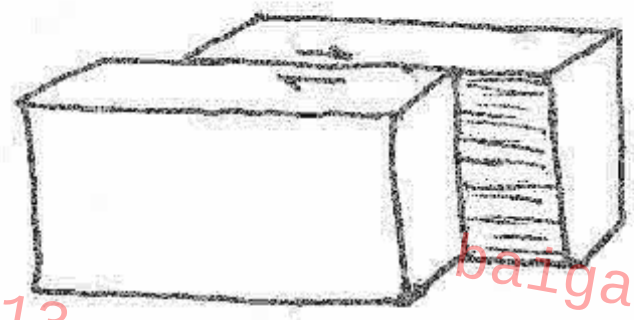
۱) مافیک ـ بازالت
۲) بازیک ـ آنورتوزیت
۳) اولترا بازیک ـ گابرو
۴) اولترا مافیک ـ دونیت

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



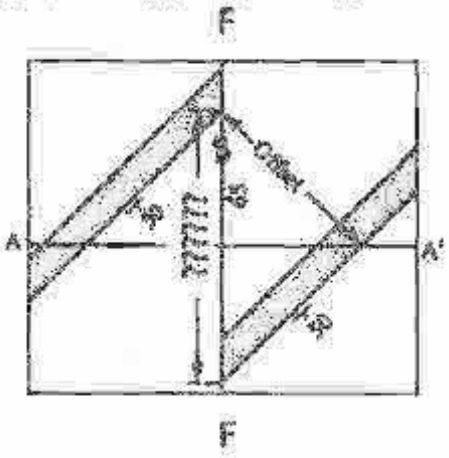
۱) آرکوز
۲) توف
۳) لیت آرنایت
۴) کوارتز آرنایت

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 نقشهٔ 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 گوشتهٔ فوقانی دارند.

۸۳- کمربند متالوژنی اناراک ـ یزد برای کدام کانسارها در ایران مهم است؟

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

۸۴- کانسارهای لاتریتی نیکل در چه نوع سنگ‌ها و چه نوع آب و هوایی تشکیل می‌شوند؟
۱) گرانیت ـ سینیت ـ سرد و مرطوب
۲) زیولیت ـ داسیت ـ ماسه سنگ ـ حاره‌ای
۳) شیست‌های سبز ـ آمفیبولیت ـ گرم و خشک
۴) دونیت ـ هارزبورژیت ـ سرپانتینیت ـ گرم و مرطوب حاره‌ای

۸۵- مهم‌ترین سیال گرمابی تشکیل‌دهندهٔ 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 آرائی، مکانیک سنگ، اکتشاف معدنی):

۸۶- کدام‌یک از عوامل زیر باعث افزایش بازیابی در جداکننده‌های مغناطیسی استوانه‌ای به شدت کم می‌شود؟
۱) حضور ذرات نرمه در بار اولیه
۲) غیر هم جهت بودن جریان پالپ و جهت گردش استوانه
۳) جهت گردش استوانه و جریان پالپ تأثیری در بازیابی ندارد.
۴) هم‌جهت بودن جریان پالپ و جهت گردش استوانه

۸۷- در کدام‌یک از آسیاهای زیر، مقدار نرمهٔ کمتری تولید می‌شود؟
۱) میله‌ای ۲) گلوله‌ای ۳) قلوه‌ای ۴) ارتعاشی

۸۸- اگر در فرآوری زغال سنگ از واسطهٔ سنگین استفاده گردد، در صورت افزایش وزن مخصوص واسطه در مید 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 سولفاتاتها
۳) فلوتاسیون مستقیم کوارتز در pH ۲/۵ تا ۶/۵ با استفاده از اسیدهای چرب
۴) فلوتاسیون هماتیت در pHهای بیشتر از ۶/۵ با استفاده از اسیدهای چرب

۹۱- افزایش طول زنجیر هیدروکربن کلکتور در فلوتاسیون بر کدام‌یک از پارامترهای متالوژیکی عیار و بازیابی مؤثر است؟
۱) افزایش عیار و بازیابی ۲) کاهش عیار و بازیابی
۳) کاهش عیار ـ افزایش بازیابی ۴) افزایش عیار ـ 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- گزینهٔ نادرست را از میان گزینه‌های زیر انتخاب نمائید.

۱) از آزمایش‌های شکست هیدرولیکی، جک تخت و پیش 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 برجا تخمین زد.

۹۴- معادله بارگذاری حاکم بر یک نمونهٔ سنگی به شکل زیر است.

$$\tau^2 + (\sigma_n - 5)^2 = 100 (MPa)$$

تنش برش حداکثر وارد بر آن چند مگاپاسکال است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۹۵ ۴) ۱۰۰

۹۵- مقاومت فشاری سه محوری نمونهٔ سنگی ۱۳۷MPa تحت تنش جانبی ۲۰MPa است و ضریب مقاومتی مور ـ کولمب $\tan^2(45+\frac{\varphi}{2}) = 4$ است. مقاومت فشاری تک محوری (Co) و مقاومت برشی ذاتی سنگ (So) بر حسب مگاپاسکال به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

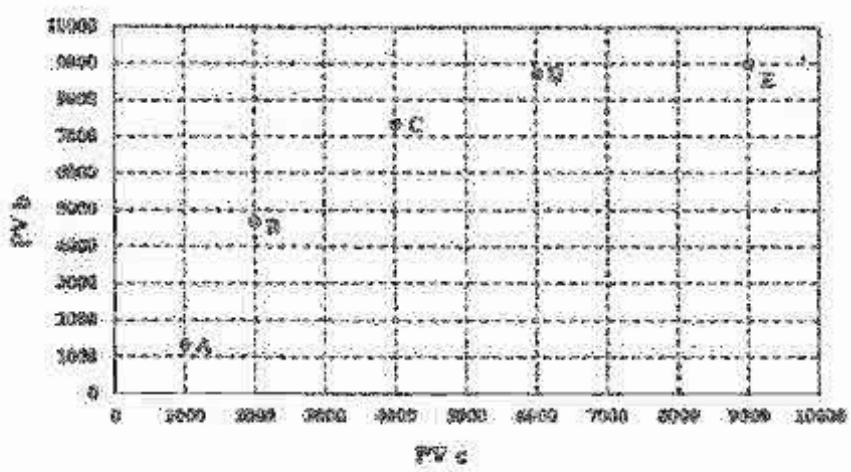
۱) ۶۷، ۱۶/۷۵ ۲) ۱۰۷، ۲۶/۷۵ ۳) ۶۷، ۲۶/۷۵ ۴) ۱۰۷، ۱۶/۷۵

۹۶- در آزمایش تنش کرنش یک نمونهٔ سنگی با رفتار الاستیک خطی، مدول الاستیسیته سنگ $E = 20GPa$ و شیب منحنی تنش محوری در مقابل کرنش جانبی آن ۶۰GPa می‌باشد. نسبت پواسیون سنگ (U) و کرنش حجمی آن (Δ) بر حسب میلی‌استرین کدام است؟ (در صورتی که نمونه در تنش محوری ۱۰۰MPa 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 پروژهٔ 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 مقایسهٔ اقتصادی‌تر 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 پروژهٔ معدنی کدام است؟

۱) نوسانات بازار ارز

۲) نرخ بازگشت سرمایه

۳) نوع و میزان ذخیرهٔ یک معدن

۴) مرحلهٔ اجرای پروژه

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

۱) ۹۲ ـ ۶۰۰

۲) ۹۸ ـ ۲۹۰۰

۳) ۱۰۸ ـ ۹۲۰۰

۴) ۸۸ ـ ۱۶۰۰

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

۱) ۶۰۰۰

۲) ۸۰۰۰

۳) ۱۲۰۰۰

۴) ۲۴۰۰۰

دروس تخصصی استخراج معادن

(چالزنی و آتشباری، حمل و نقل در معادن، تهویه، روش‌های استخراج روباز، روش‌های استخراج زیرزمینی، نگهداری در معادن، حفر چاه و تونل)

۱۰۱- طول گل‌گذاری ..... ضخامت بارسنگ ..... زمان تأخیر ..... و اضافه حفاری ..... از عوامل تشدید کنندهٔ «لرزش ناشی از انفجار» است.

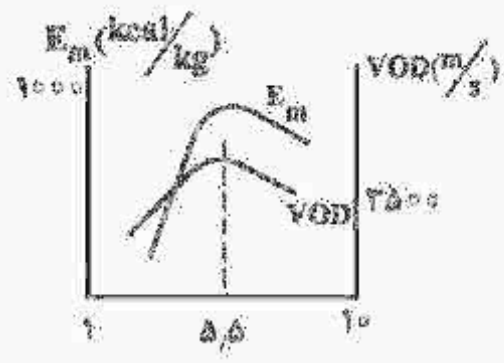
۱) زیاد، زیاد، زیاد، کم

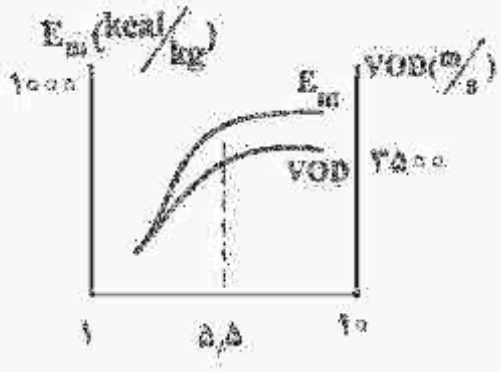
۲) زیاد، زیاد، کم، زیاد

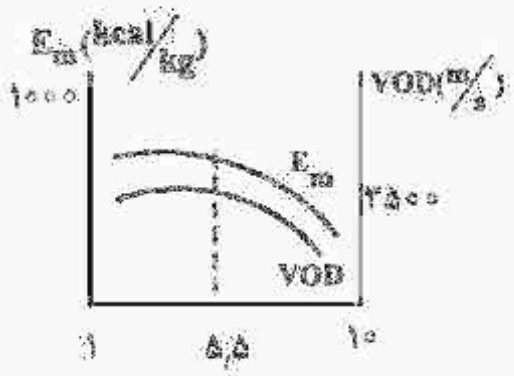
۳) کم، کم، زیاد، زیاد

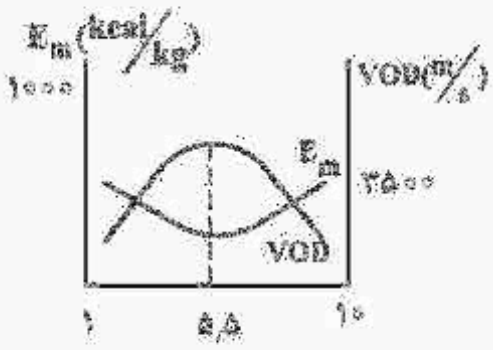
۴) کم، زیاد، زیاد، زیاد

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

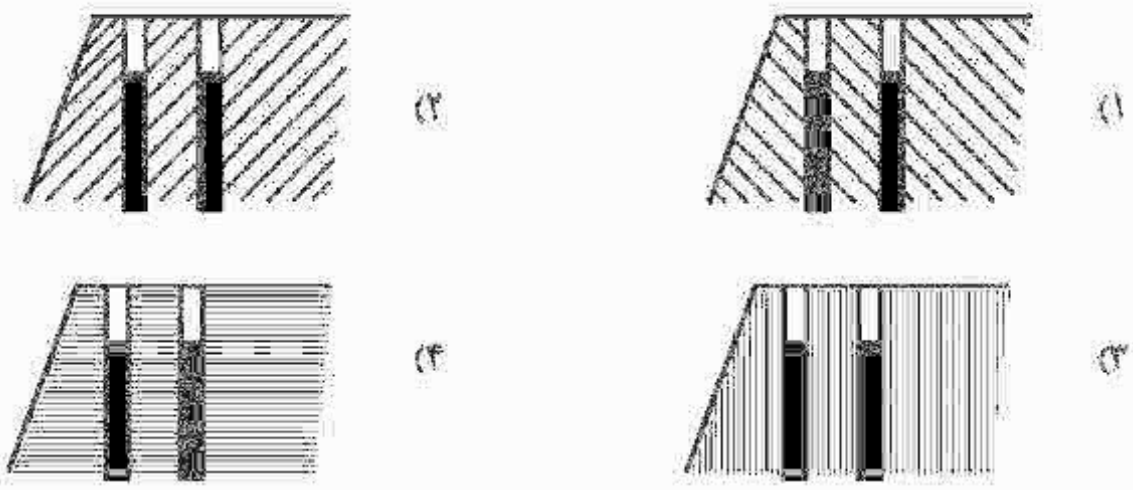
۱)


۲)


۳)


۴)


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 دهندهٔ سنگ، حفر چال ساده‌تر می‌شود.

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

۱) در همهٔ موارد باید انرژی موج ضربه با انرژی گازی برابر باشد.
۲) در همهٔ 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 خرده‌ایش بهتر در سنگ‌های بسیار سخت استفاده از کدام نوع چال است؟

۱) قطور و مایل
۲) قطور و مادهٔ منفجرهٔ قوی
۳) کم قطر و مادهٔ منفجرهٔ قوی
۴) کم قطر و زمان تأخیر مناسب

۱۰۷- در یک شبکهٔ 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 شبکهٔ زیرکارگاهی، اسکریپری با صندوقه‌ای به وزن ۶۰۰ کیلوگرم و با حجم ۰/۵ 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 اسکریپر چند کیلووات است؟

۱) ۴/۵
۲) ۵/۶
۳) ۶/۳
۴) ۷/۳

۱۰۹- در یک معدن روباز، عمل بارگیری به وسیلهٔ سیستم شاول ـ 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 ۰/۰۴، وزن هر واگن با بار داخل آن ۴ تن، ضریب مقاومت غلتشی کل سیستم ۰/۰۰۵ و شتاب لازم برای رسیدن به سرعت مطلوب ۰/۰۵ 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

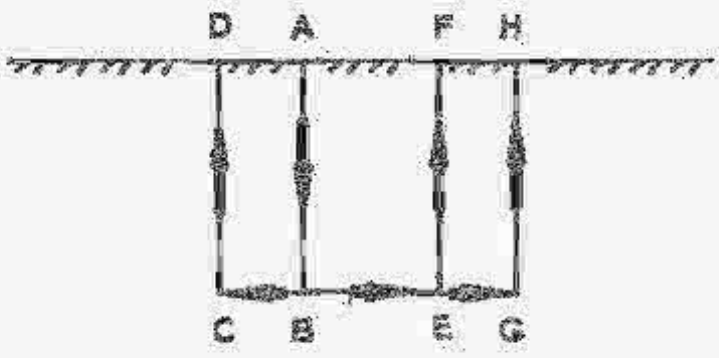
۱۱۱- در معدن زیرزمینی، نوار نقاله‌ای با سرعت ۲ متر بر ثانیه در یک مسیر ۸۰۰ متری کار می‌کند. اگر سطح مقطع بار بر روی نوار ۰/۳ متر مربع و وزن مخصوص ظاهری مواد ۲۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب باشد، ظرفیت ساعتی باربری نوار چند تن در ساعت است؟

۱) ۵۷۳۰
۲) ۵۴۳۰
۳) ۴۳۲۰
۴) ۳۶۲۰

۱۱۲- در یک کارگاه استخراج زغال به طول مفید ۱۰۰ متر در هر روز یک متر پیشروی صورت می‌گیرد. ضخامت لایهٔ زغال ۱ متر و وزن مخصوص نسبی ۱/۵ و میزان گاز زغال ۱۰ متر مکعب بر تن است. ۴۰٪ استخراج در شیفت اول ۴۰٪ در شیفت دوم و ۲۰٪ در شیفت سوم انجام می‌شود. میزان استخراج در ساعت اول هر شیفت دو برابر استخراج متوسط هر شیفت است. عیار مجاز گاز زغال ۰/۷۵٪ و تعداد نفرات کارگر در سه شیفت به ترتیب ۱۵، ۱۵ و ۱۲ نفر است. هوای لازم برای تهویهٔ کارگاه چند متر مکعب بر دقیقه است؟ توضیح آنکه شیفت در کارگاه تعویض می‌شود.

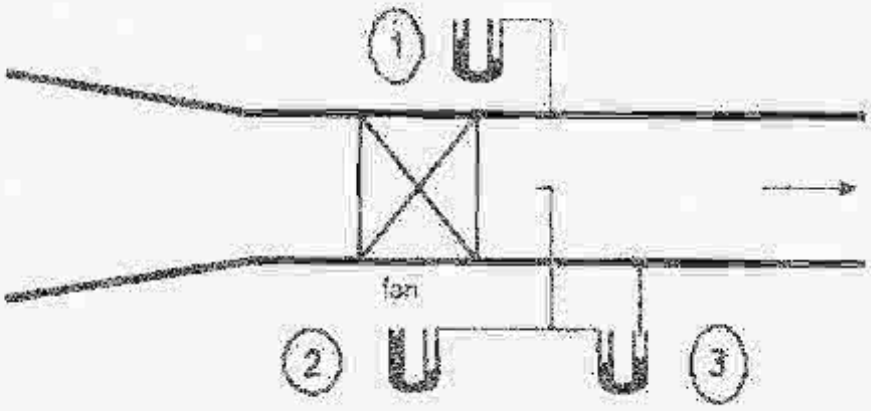
۱) ۵۶۰
۲) ۱۱۸
۳) ۲۱۲
۴) ۳۳۳

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 ۱۰۰ مورگ باشد، مقاومت کلی معدن چند مورگ است؟



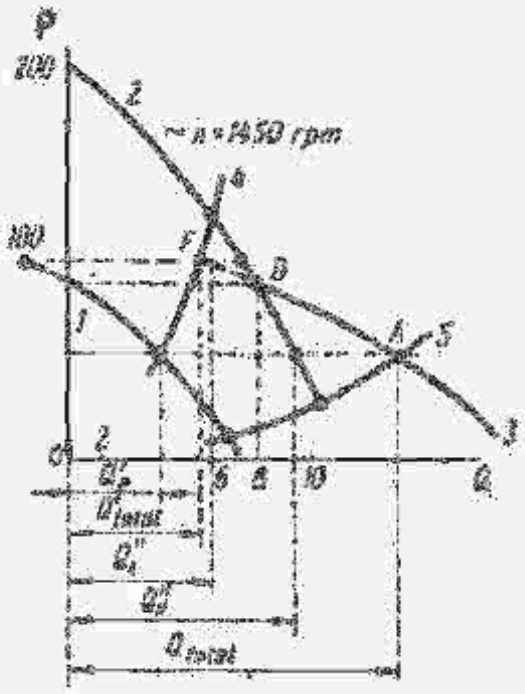
۱) کمتر از ۱۰۰
۲) بین ۱۰۰ تا ۲۰۰
۳) بین ۲۰۰ تا ۲۵۰
۴) بین ۲۵۰ تا ۳۰۰

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



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) مجموع ۱ و ۲

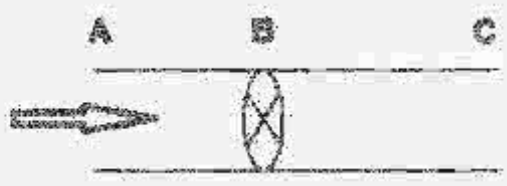
۱۱۵- منحنی مشخصهٔ دو بادبزن محوری در حالت موازی در شکل زیر نشان داده شده است. در کدام حالت عملکرد این دو بادبزن مناسب می‌باشد؟



۱) نقطهٔ عمل‌کرد در سمت راست فصل مشترک منحنی مشخصهٔ کلی و منحنی مشخصهٔ بادبزن بزرگتر باشد.
۲) نقطهٔ عمل‌کرد در سمت چپ فصل مشترک منحنی مشخصهٔ کلی و منحنی مشخصهٔ بادبزن بزرگتر باشد.
۳) نقطهٔ عمل‌کرد منطبق بر فصل مشترک منحنی مشخصهٔ کلی و منحنی مشخصهٔ بادبزن بزرگتر باشد.
۴) نقطهٔ عمل‌کرد منطبق بر فصل مشترک منحنی مشخصهٔ کلی و منحنی مشخصهٔ 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 نقطهٔ B ۱۲۰ میلی‌متر آب است. افت فشار کلی معدن چند میلی‌متر آب است؟

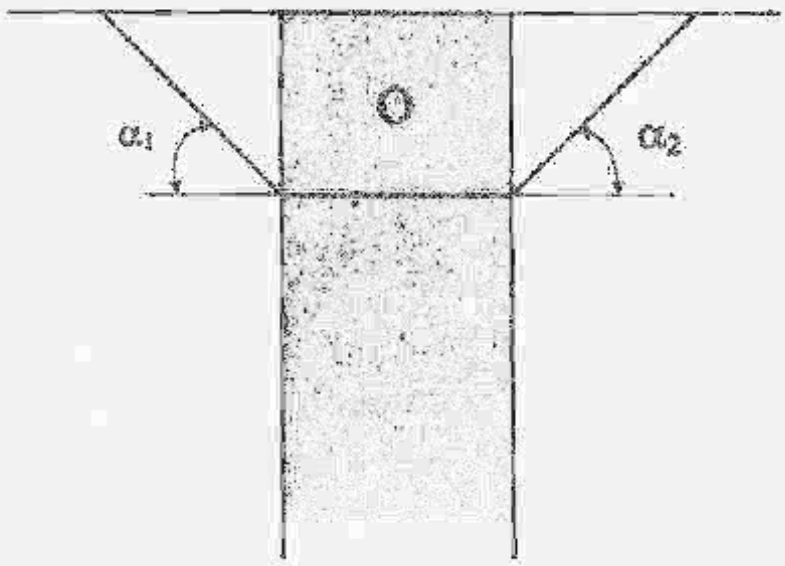
$g = 10 \frac{m}{s^2}$ $\gamma_{\text{هوا}} = 1.2 \frac{kg}{m^3}$



۱) ۱۰۸
۲) ۱۱۴
۳) ۱۲۰
۴) ۱۲۶

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

$\alpha_1 = \alpha_2 = 45^\circ$ ، تن $O = 400$، وزن باطله در داخل محدودهٔ نهائی ۱۰۰ تن، هزینهٔ برداشت هر تن باطله ۱ دلار، هزینهٔ استخراج و فرآوری هر تن مادهٔ معدنی ۳ دلار، قیمت فروش هر تن مادهٔ معدنی ۵ دلار.



۱) افزایش ـ افزایش
۲) کاهش ـ کاهش
۳) افزایش ـ ابتدا افزایش و بعد کاهش
۴) کاهش ـ ابتدا افزایش و بعد کاهش

۱۱۸- با اطلاعات زیر عیار حد سربه‌سری چند درصد است؟

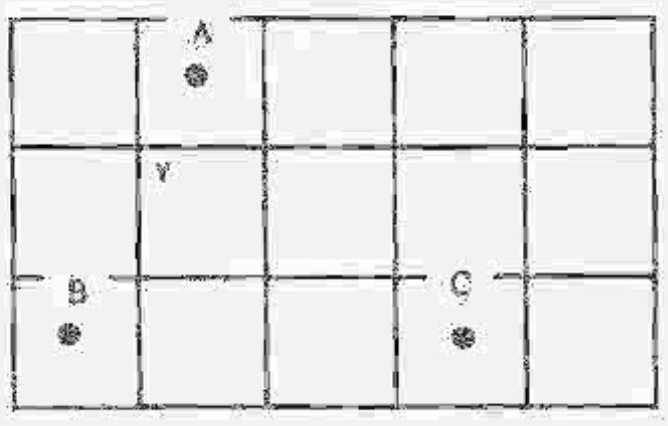
- هزینهٔ استخراج هر تن کانسنگ: ۰/۹ واحد پول ، - هزینهٔ هر تن باطله برداری: ۰/۸ واحد پول
- هزینهٔ فرآوری هر تن کانسنگ ورودی به کارخانه: ۳ واحد پول
- هزینهٔ ذوب و تصفیهٔ هر تن فلز: ۶۰ واحد پول
- قیمت فروش هر تن فلز: ۲۶۰ واحد پول
- راندمان استخراج: ٪۹۰
- راندمان فرآوری: ٪۸۰
- راندمان ذوب و تصفیه: ٪۵۰

۱) ۲
۲) ۲/۵
۳) ۲/۷
۴) ۳

۱۱۹- دیواره‌ای در یک معدن روباز که در یک منطقهٔ 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 زیرشی ۱۵۰ تن، سطح شکست برابر $۱۵۰\sqrt{۲}$ متر مربع، ضریب چسبندگی ۲۵۰۰ کیلوگرم بر متر مربع و زاویهٔ اصطکاک داخلی ۳۰ درجه باشد، ضریب ایمنی دیواره کدام است؟

۱) $۴+\frac{\sqrt{۳}}{۳}$
۲) $۴-\frac{\sqrt{۳}}{۳}$
۳) $۴+\sqrt{۳}$
۴) $۳+\sqrt{۲}$

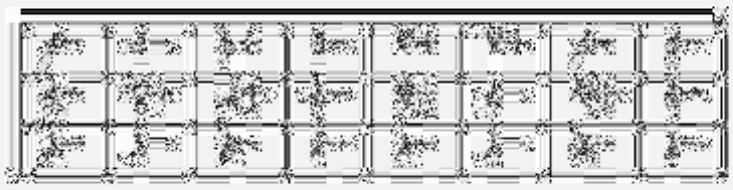
۱۲۰- در صورتی‌که از عیار مادهٔ معدنی در نقاط A، B و C برای تخمین عیار بلوک‌ها در مدل بلوکی شکل زیر استفاده شود (ابعاد بلوک‌ها یکسان و نقاط در مرکز بلوک‌ها قرار دارد)، عیار متوسط مادهٔ معدنی در بلوک شماره ۷ با روش عکس مجذور فاصله چقدر است؟

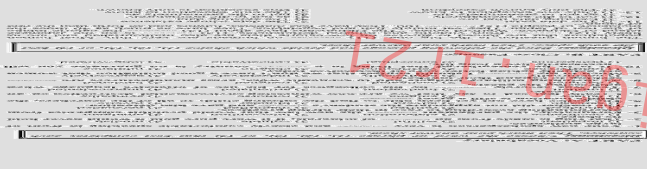


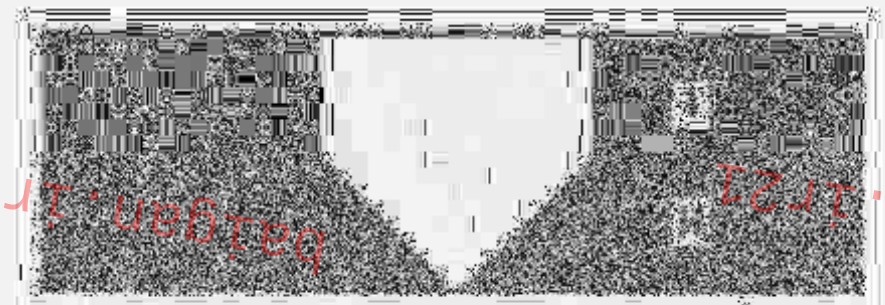
۱) $G_۷=\frac{۲}{۷}G_A+\frac{۴}{۷}G_B+\frac{۱}{۷}G_C$
۲) $G_۷=\frac{۴}{۷}G_A+\frac{۲}{۷}G_B+\frac{۱}{۷}G_C$
۳) $G_۷=\frac{۱۰}{۱۷}G_A+\frac{۵}{۱۷}G_B+\frac{۲}{۱۷}G_C$
۴) $G_۷=\frac{۵}{۱۷}G_A+\frac{۱۰}{۱۷}G_B+\frac{۲}{۱۷}G_C$

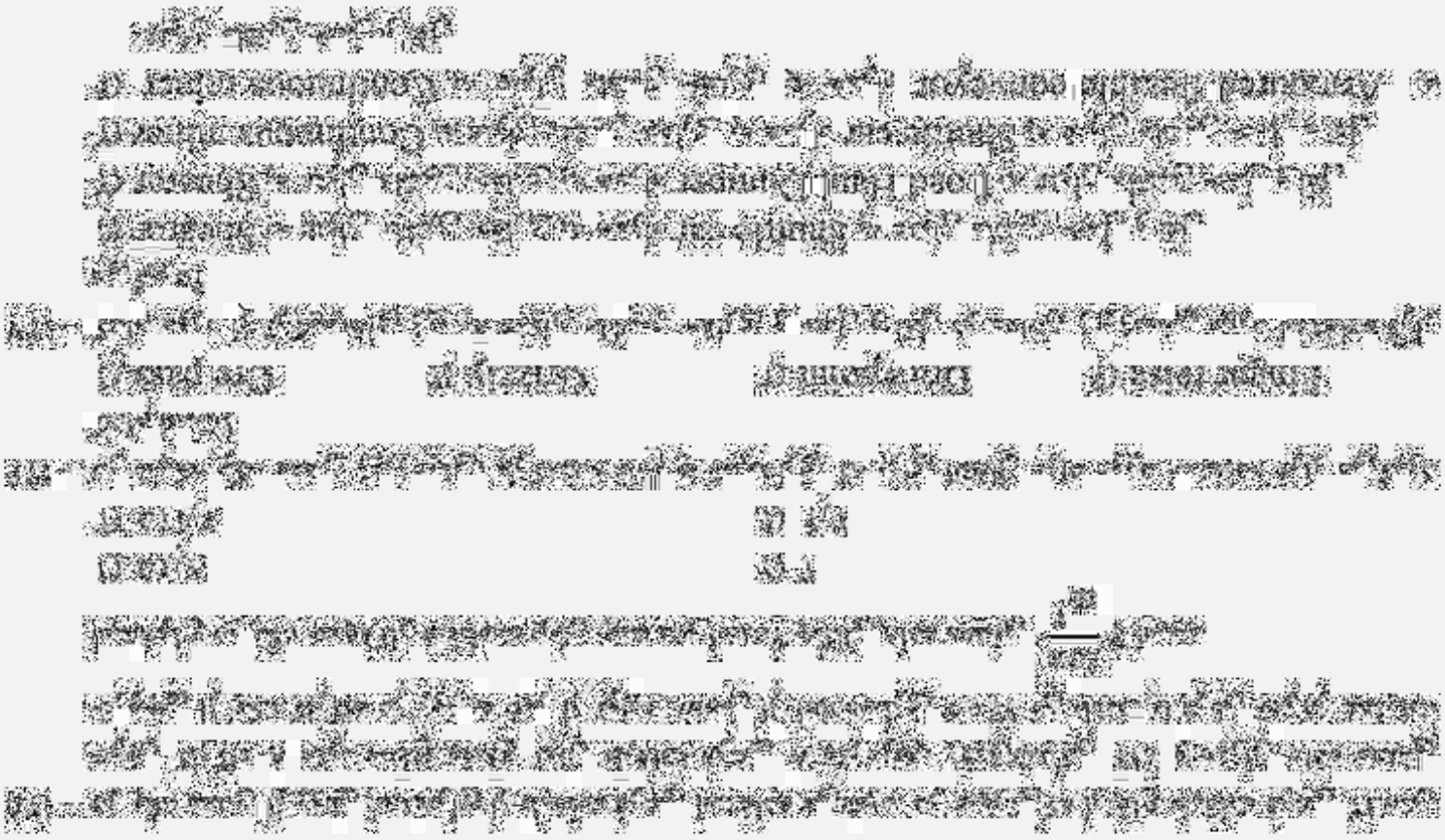
۱۲۱- در مورد انتخاب ارتفاع پله، گزینهٔ صحیح کدام است؟

۱) ارتفاع پله باید با ماشین آلات بارگیری و باربری سازگار باشد.
۲) ارتفاع پله با توجه به قطر چال های 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 معدن‌کاری می‌شود.

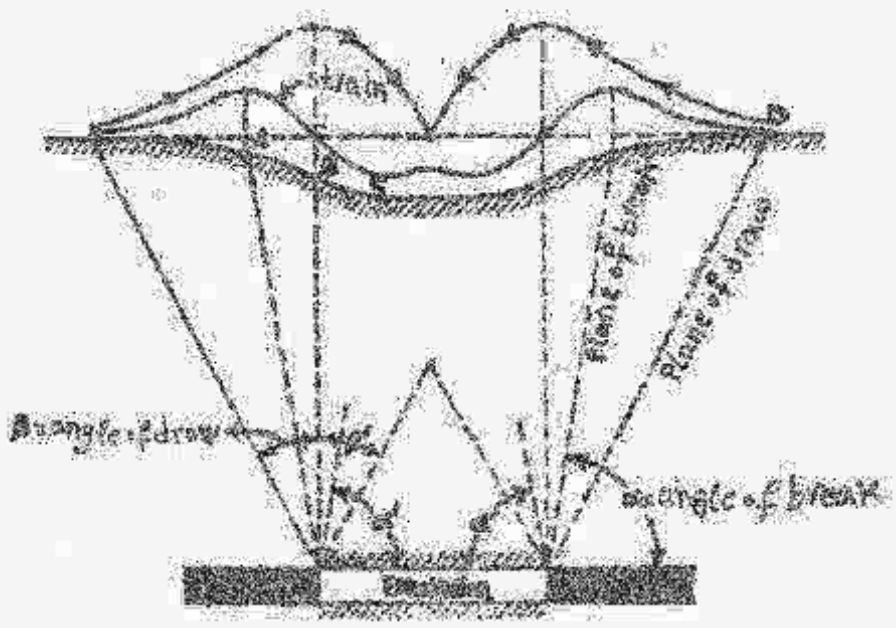








۱۲۸- در شکل زیر پروفیل نشست در شرایط زیر بحرانی (sub critical) نشان داده شده است. نقاط A، B، C و D به ترتیب بیان کننده کدام یک از موارد زیر هستند؟



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

۱۲۹- در یک پهنه جبهه‌کار طولانی، ارتفاع کارگاه ۳ متر و طول جبهه‌کار ۲۰۰ متر می‌باشد. عملیات استخراج در ۵ شیفت ۸ ساعته در هر روز انجام می‌شود. شیرر به صورت تک جهت برش با عمق برش ۸۰ سانتی‌متر با راندمان ۵۰ درصد و سیکل برش به مدت ۱۸ 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) ۲۶۰۰۰

۱۳۰- یک لایه قائم به ضخامت ۴ متر توسط روش کندن و پرکردن با برش‌های افقی استخراج می‌شود. باطله با تخلخل ۳۵ 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 ۲ 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 ـ ۷۰۰
۲) ۶۰۰ ـ ۶۷۵
۳) ۲۵۰ ـ ۲۵۰
۴) ۱۵۰ ـ ۷۵۰

۱۳۱- یک کارگاه استخراج زغال‌سنگ با روش جبهه کار 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 وارده بر سیستم نگهداری این کارگاه چند تن بر متر مربع است؟

۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۲۵
۴) ۲۴

۱۳۲- با استفاده از فرمول پرتودیاگنف، 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 ۲۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع و وزن مخصوص ۲/۵ تن، کدام است؟

۱) ۰/۹۰
۲) ۰/۷۵
۳) ۰/۶۵
۴) ۰/۳۰

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

۱) متورم شونده

۲) تزریقی

۳) شکاف و گوه

۴) با پوستهٔ منبسط شونده

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

۱) ۴۰۰

۲) ۵۰۰

۳) ۶۰۰

۴) ۸۰۰

۱۳۵- در صورتی که حجم بهینهٔ یک سیستم نگهداری چوبی از رابطهٔ زیر پیروی نماید، قطر بهینهٔ چوب چند سانتی‌متر می‌شود؟ $V = \frac{۹۶\times۱۰^{۵}}{d} + ۲۰d^{۳}$

۱) ۱۴

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۰

۱۳۶- برای ۲ متر پیشروی در یک تونل با سطح مقطع ۲۰ مترمربع، در صورتی‌که حفاری ویژه $۴m^{۳}/m^{۳}$ 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 آتشباری کدام است؟

۱) عمق چال

۲) قطر چال

۳) شیب چال

۴) خصوصیات فیزیکی و مکانیکی سنگها

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

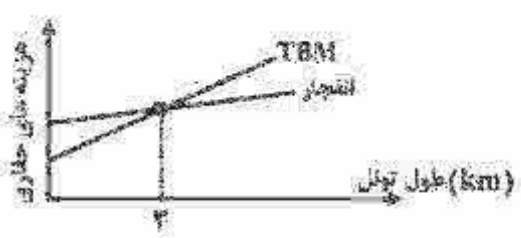
۱) بالای ـ پائین ـ متلاطم باشد ـ کافی

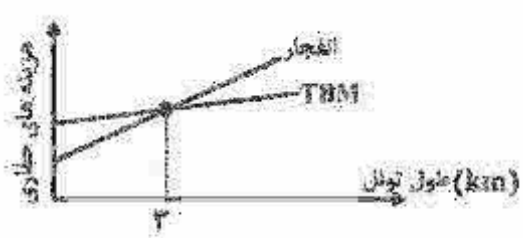
۲) بالای ـ پایین ـ متلاطم نباشد ـ کافی

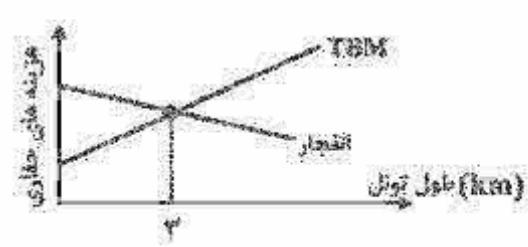
۳) پائین ـ بالای ـ متلاطم نباشد ـ کافی

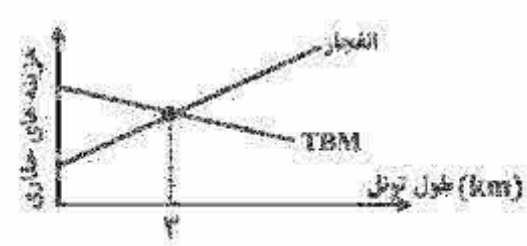
۴) پائین ـ بالای ـ متلاطم باشد ـ کمتری

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

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۴۰- کدام گزینه در مقایسهٔ حفارهای بازویی طبلکی و مخروطی از لحاظ تولید گرد و غبار صحیح می‌باشد؟

۱) سرعت چرخش حفارهای بازویی و مخروطی نقشی در میزان گرد وغبار 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) حفاری‌های مخروطی توانایی نصب آبفشان آب را دارند و غبار کمتری تولید می‌کنند.

دروس تخصصی اکتشاف معدن

(ژئوشیمی ۱ و ۲، ژئوفیزیک ۱ و ۲، چاه‌پیمایی، حفاری اکتشافی، ارزیابی ذخایر معدنی، زمین‌شناسی اقتصادی، اصول استخراج معدن)

۱۴۱- نتایج نمونه‌برداری از خاک در یک منطقهٔ اکتشافی برای عناصر As,Au مطابق جدول زیر می‌باشند. به لحاظ ژئوشیمیایی رابطهٔ بین این دو عنصر را چگونه می‌توان تفسیر نمود؟

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

۱) این دو عنصر پاراژنز هستند و عنصر As به‌عنوان ردیاب عنصر Au محسوب می‌شود.
۲) این دو عنصر پاراژنز هستند و عنصر Au به‌عنوان ردیاب عنصر As محسوب می‌شود.
۳) این دو عنصر با یکدیگر همبستگی معکوس بسیار خوبی دارند.
۴) این دو عنصری وابستگی به یکدیگر ندارند.

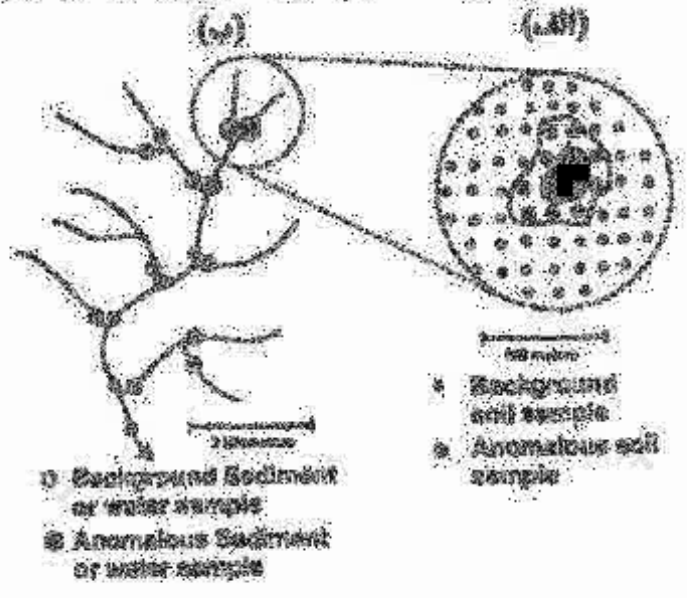
۱۴۲- در طول پروفیل نمونه‌برداری لیتوژئوشیمیایی از یک میدان ژئوشیمیایی با سنگ در برگیرندهٔ گرانودیوریت مقادیر غلظت مس بر حسب گرم بر تن به فواصل ۲۰ متری، حد آنومالی معادل ۶۰ گرم بر تن، حد زمینه معادل ۴۰ گرم بر تن و حد کلارک گرانودیوریت ۲۶ گرم بر تن است. پارامتر تولید خطی این پروفیل کدام است؟

۱) ۰/۳۹۳
۲) ۰/۲۸
۳) ۰/۲۴
۴) گزینه ۲ و ۳

۱۴۳- تمرکز کدام‌یک از سری عناصر زیر می‌تواند در سنگ مولد کانی‌زائی اولترابازیک باشد؟

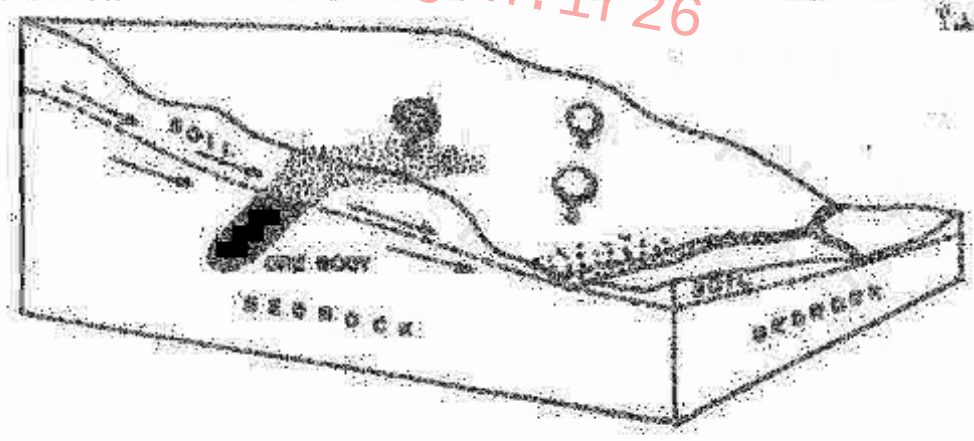
۱) Hg، Sb و Bi
۲) Cr، Ni و Cu
۳) Ta، Te و Be
۴) Ba، Li و W

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



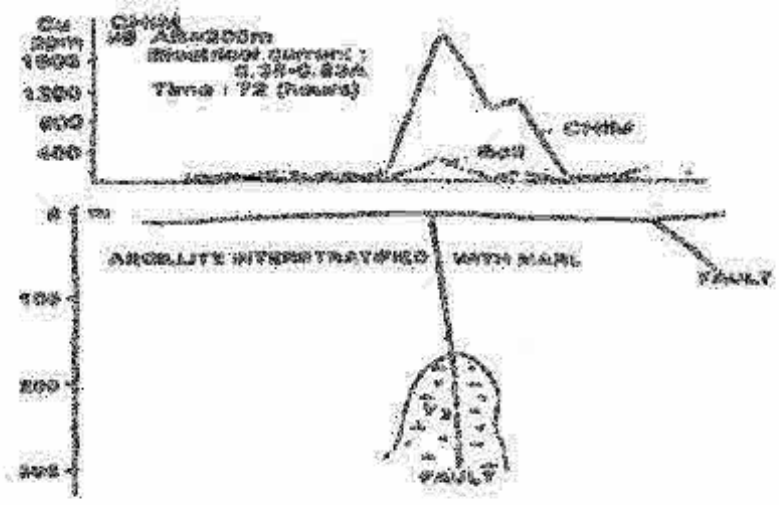
۱) نمونه‌برداری از رسوبات رودخانه‌ای ـ آب‌های سطحی در فاز شناسایی و نمونه‌برداری از خاک در فاز مطالعات تفصیلی انجام شده است.
۲) نمونه‌برداری از خاک در فاز شناسایی و نمونه‌برداری از رسوبات رودخانه‌ای ـ آب‌های سطحی در فاز مطالعات تفصیلی انجام شده است.
۳) هر دو سری نمونه‌برداری (الف و ب) در فاز شناسایی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

۱۴۸- با توجه به بلوک دیاگرام زیر، مشخص نمائید که کدام یک از هاله‌های ژئوشیمیایی در سطح زمین محتمل می‌باشد؟



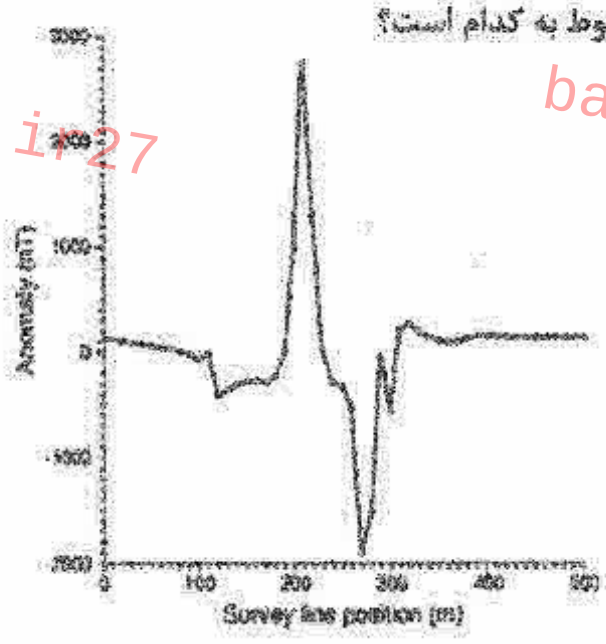
۱) اندوژئوشیمیایی و لیتوژئوشیمیایی اولیه
۲) لیتوژئوشیمیایی ثانویه و لیتوژئوشیمیایی اولیه
۳) بیوژئوشیمیایی، هیدروژئوشیمیایی، لیتوژئوشیمیایی ثانویه
۴) بیوژئوشیمیایی، هیدروژئوشیمیایی و لیتوژئوشیمیایی اولیه

۱۴۹- به منظور اکتشاف یک ذخیرهٔ واقع در عمق (ذخیره Y_2) از دو روش مطالعه خاک (Soil) و الکتروژئوشیمیایی (CHIM) استفاده شده است. نتیجهٔ حاصل بر روی یک پروفیل اکتشافی مطابق شکل زیر می‌باشد. کدام روش را در ادامهٔ مطالعات اکتشافی منطقه پیشنهاد می‌دهید. (با ذکر دلیل)؟



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

۱۵۰- پروفیل مغناطیس‌سنجی نشان داده شده در شکل روبه‌رو، مربوط به کدام است؟

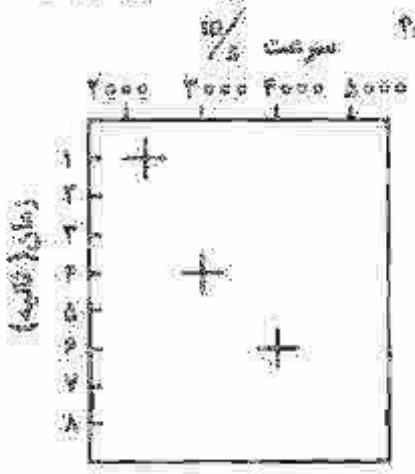


۱) سه توده فرومغناطیس قائم و زاویهٔ میل ۴۵ درجه
۲) یک توده فرومغناطیس قائم و زاویهٔ میل حدود ۴۵ درجه
۳) دو توده فرومغناطیس با شیب به طرف شرق و زاویهٔ میل ۹۰ درجه
۴) یک توده فرومغناطیس با شیب به سمت غرب و زاویهٔ میل حدود ۴۵ درجه

۱۵۱- برای یافتن زون‌های آلوده در مطالعات زیست محیطی، کدام روش‌های ژئوفیزیکی زیر مناسب‌ترین هستند؟

۱) الکتریکی و الکترومغناطیسی
۲) گرانی‌سنجی، الکترومغناطیسی و رادیومتری
۳) رادیومتری و لرزه‌نگاری
۴) مغناطیس‌سنجی و رادیومتری

۱۵۲- در شکل زیر نتیجهٔ حاصل از آنالیز سرعت بر روی یک برداشت نقطهٔ میانی مشترک CMP حاصل از لرزه‌نگاری انعکاسی نشان داده شده است. در صورتی که محل‌های علامت «+» محل مقادیر بیشینهٔ همدوسی مرتبط با سه بازتابنده باشند، عمق بازتابندهٔ سوم چند کیلومتر است؟



۱) ۴۸
۲) ۲۴
۳) ۱۲
۴) ۶

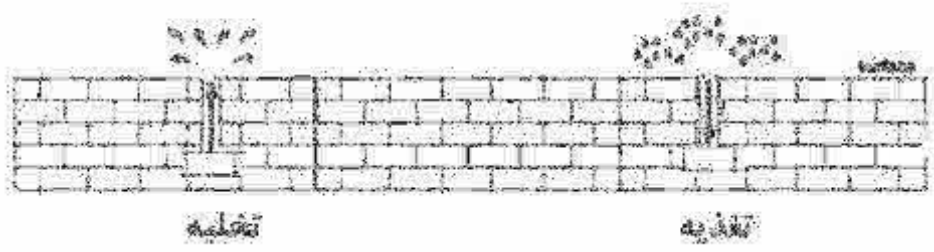
۱۵۳- مهم‌ترین مشکل روش قطبش القایی (IP) کدام است، و با کدام روش جایگزین قابل رفع است؟

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

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

۱) تراوایی (نفوذپذیری) سنگ
۲) جورشدگی سنگ
۳) چگالی (دانسیته) سنگ
۴) درصد کانی‌های نیره در سنگ

۱۵۵- دو چاه بهره‌برداری 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 می‌گیرد. در این منطقه اقدام به برداشت داده‌های SP شده است. کدام مورد منحنی تغییرات SP را بعد از تصحیحات توپوگرافی نشان می‌دهد؟



۱)


۲)


۳)


۴)

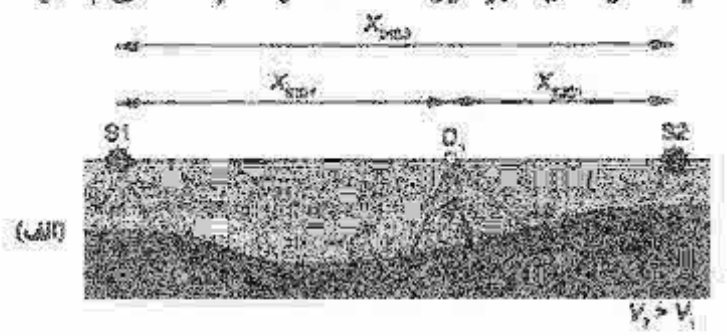

۱۵۶- برای تحلیل نمودار زمان ـ فاصله امواج لرزه‌ای انکساری مربوط به مدل زمین‌شناسی نشان داده شده در شکل (الف) از روش زمان تأخیر (delay time) استفاده شده و نمودار خطی قسمت (ب) حاصل شده است. اگر پرتو انکساری با زاویهٔ حدی ۳۰ درجه به فصل مشترک دو محیط برخورد کند. اندازه سرعت‌های V_1 و V_2 به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟

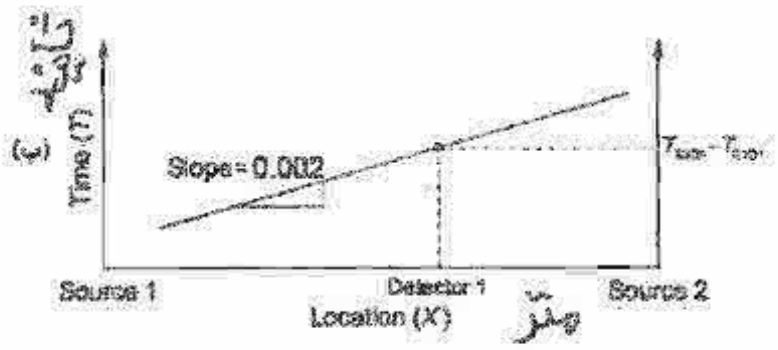
۱) ۵۰۰ , ۲۵۰

۲) ۱۰۰۰ , ۲۵۰

۳) ۱۰۰۰ , ۵۰۰

۴) ۲۰۰۰ , ۱۰۰۰





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

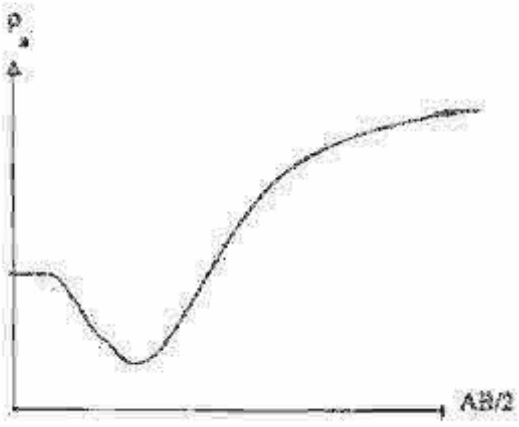
۱) چگالی، بیشتر

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) کدام‌یک از لاگ‌های مقاومت زیر کمتر است؟

۱) لاگ مجاورت (Proximity log)

۲) میکرولاترولوگ (Microlaterlog)

۳) لاترولوگ کم عمق (Shallow laterolog یا LLs)

۴) لاگ کانونی یا متمرکز کم عمق (Shallow focused log یا SFL)

۱۶۱- در هنگام حفر گمانه به روش دورانی بوشری با سیستم هوای فشرده، حجم نمونه به دست آمده از عمق ۲۱ تا ۲۳ متری بعد از تقسیم ۸ به ۱ برابر $۱۲۰۰cm^3$ است. اگر قطر گمانه برابر ۱۰۱mm و درصد تورم بشبری سنگ بعد از حفر، ۱۰٪ باشد، درصد بازیابی نمونه در این گمانه چقدر است؟

۱) ٪۳۷
۲) ٪۵۹
۳) ٪۶۴
۴) ٪۷۲

۱۶۲- در هنگام حفاری متوجه شویم که بخشی از خرده‌های حفاری کاملاً بالا نیامده و برخی از آنها در گل سقوط می‌کنند، کدام‌یک 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 گرانروی گل
۳) کاهش دبی سیال، افزایش فشار پمپ، کاهش گرانروی گل
۴) کاهش دبی سیال، افزایش فشار پمپ، افزایش گرانروی گل

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

$LLD = ۸۰\Omega.m, LLS = ۲۰\Omega.m, MSFL = ۱۰\Omega.m, SP = ۰$

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 ۷۲/۶ درصد، شدت جریان ۴۰ آمپر و ۲۲۰ ولت کار می‌کند، چقدر است؟

۱) ۱۰
۲) ۶/۵
۳) ۶/۸
۴) ۸/۵

۱۶۵- آیا در یادداشت‌های دستگاه صوتی به منظور به حداقل رساندن اثرات ویژگی دیواره چاه یا تغییر قطر آن بر روی یادداشت‌ها چاره‌ایی وجود دارد؟

۱) بله استفاده از سوند دو گیرنده‌ای
۲) بله استفاده از سوند تک گیرنده‌ای
۳) بله استفاده از سوند چند گیرنده‌ای با BHC
۴) خیر، این یکی از مشکلات استفاده از سوندهای صوتی است.

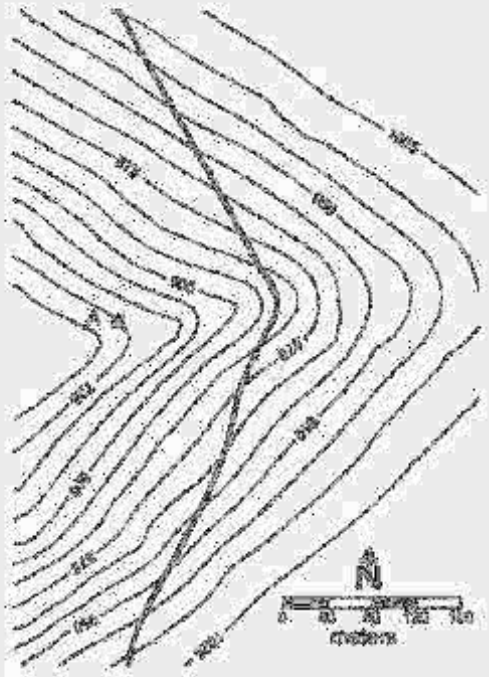
۱۶۶- نقش لاگ میکرولوگ (Microlog) در چاه‌پیمایی کدام است؟

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 ویژهٔ واقعی سازند
۳) آشکارسازی زون رخنه یا نفوذ (Invaded zone) و اندازه‌گیری مقاومت ویژهٔ آب سازند
۴) آشکارسازی اندود (کیک) گل حفاری و اندازه‌گیری مقاومت ویژهٔ گل حفاری

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

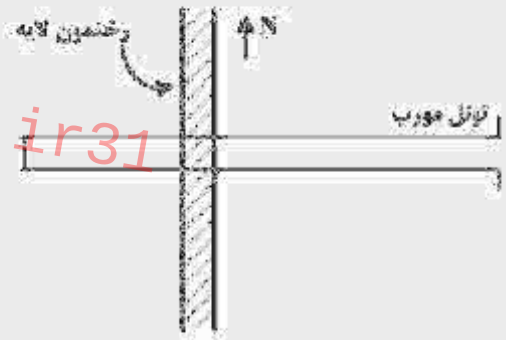
۱) $\frac{a^2}{16}$
۲) $\frac{a^2}{8}$
۳) $\frac{a^2}{4}$
۴) $\frac{a^2}{2}$

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



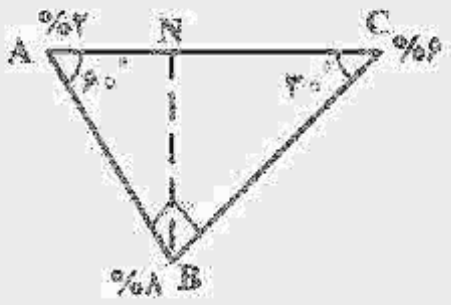
۱) ۱۴۰
۲) ۱۶۰
۳) ۲۸۰
۴) به هیچ وجه با لایه برخورد نمی‌کند.

۱۶۹- در شکل زیر برای اکتشاف یک لایه با امتداد شمالی ـ جنوبی تونل موربی با شیب ۳۰درجه و آزیموت ۲۷۰درجه 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 ۳۰درجه
۲) به سمت غرب و بیشتر از ۳۰درجه
۳) به سمت شرق و کمتر از ۳۰درجه
۴) به سمت شرق و بیشتر از ۳۰درجه

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 به‌دست آمده است. عیار نقطه N با کدام روش مقدار بیشتری به‌دست 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 ـ H.O.T
۲) لرزولیتی ـ L.O.T
۳) بازالت‌های بالشتی
۴) گابرویی

۱۷۲- ذخایر منگنز منطقه نهریز ـ داراب (واقع در زون اورمیه ـ دختر) از چه نوع ذخایر منگنز محسوب می‌شود؟
۱) هیدروترمال
۲) رسوبی آواری
۳) پلی‌متالیک
۴) آتشفشانی ـ رسوبی

۱۷۳- کدام بخش پگماتیت‌های پیچیده مهم هستند و دارای چه کانی‌های باارزش می‌باشند؟

۱) هسته ـ تورمالین، نیوبیوم و فلزات نادر دیگر
۲) دیواره ـ میکا، اورانیوم، کوارتز، فلدسپار و بریل
۳) حاشیه‌ای ـ مسکویت، گرونا، سزیوم، اورانیوم و فلزات دیگر
۴) میانی ـ اورانیوم، توریوم، لیتیوم، سزیوم، نیوبیوم، تانتالیوم و فلزات نادر

۱۷۴- کدام گزینه در مورد کانسارهای کربناتیتی از نظر کانه‌سازی و جایگاه تکتونیکی صحیح است؟

۱) کانه‌سازی آهن و آپاتیت، عناصر نادر نیوبیوم و تانتالیوم عناصر نادر خاکی ـ ریفت قاره‌ای
۲) کانه‌سازی مس، نیکل و پلاتین ـ ریفت پشته‌های میان اقیانوسی
۳) کانه‌سازی آهن و منگنز ـ پشت قوس‌های آتش‌فشانی و منطقه فرورانش
۴) کانه‌سازی طلا، مولیبدن و مس ـ شیل‌های آهکی حوضه‌های عمیق دریایی

۱۷۵- در رسوبات مهم تبخیری چه کانسارهایی به‌وجود 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 ـ زنجان
۲) پورفیری ـ آذربایجان غربی
۳) پورفیری و اسکارنی ـ آذربایجان شرقی
۴) ماسیو سولفید ـ کرمان

۱۷۷- تعداد ۶ چاشنی با مقاومت هر یک ۱/۵ اهم به صورت موازی به هم وصل شده‌اند. یک اکسپلودر (ماشین آتش) ۱۵ ولتی توسط دو کابل تک رشتهٔ 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 رابطهٔ بین سرعت چالزنی و زاویهٔ چرخش سرمته را در چالزنهای ضربه‌ای بیان می‌کند؟

۱) با افزایش زاویهٔ چرخش سرمته سرعت چالزنی کاهش می‌یابد.
۲) با افزایش زاویهٔ چرخش سرمته سرعت چالزنی افزایش می‌یابد.
۳) سرعت چالزنی با افزایش زاویهٔ 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 مادهٔ معدنی با عیارهای ۶۴ درصد و ۶۰ درصد آهن به ترتیب ۳۵۰۰ و ۲۱۰۰ واحد پولی می‌باشند. 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 ـ جبهه کار طولانی
۲) جبهه کار طولانی ـ کارگاه و پایه
۳) اتاق و پایه ـ جبهه کار کوتاه
۴) جبهه کار کوتاه ـ کندن و پر کردن

۱۸۱- سرعت فیلتراسیون در کدام‌یک از شرایط زیر بر مبنای d_{10} (بر حسب میکرون) بیشتر است؟

۱) ۴۵ ۲) ۴۵ ۳) ۷۵ ۴) ۹۰

۱۸۲- کانه‌ای شامل مخلوط دو کانی کوارتز و فلوریت به صورت ۵۰-۵۰ درصد می‌باشد و در یک مدار بسته با آسیای گلوله‌ای خردایش می‌شود. در مورد ترکیب بار گردش آسیا، گزینهٔ صحیح کدام است؟

۱) میزان کوارتز و فلوریت برابر است.

۲) ترکیب کانه، تأثیری در بار در گردش ندارد.

۳) با گذشت زمان، مقدار کوارتز افزایش و مقدار فلوریت کاهش می‌یابد.

۴) با گذشت زمان، مقدار کوارتز کاهش و مقدار فلوریت افزایش می‌یابد.

۱۸۳- نتایج تجزیهٔ سرندی نمونه‌ای مطابق جدول زیر به‌دست آمده است.

d_{80} نمونه چند میکرون است؟

وزن (گرم)	فراکسیون (μ)
۵	+۲۰۰۰
۱۵	+۱۰۰۰-۲۰۰۰
۲۵	+۵۰۰-۱۰۰۰
۲۰	+۲۵۰-۵۰۰
۲۰	+۱۲۵-۲۵۰
۱۰	+۷۵-۱۲۵
۵	-۷۵

۱) ۲۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۱۲۵

۱۸۴- خواص مغناطیسی کدام‌یک از کانی‌های زیر بیشتر است؟

۱) ماگنمیت ۲) هماتیت ۳) گوتیت ۴) سیدریت

۱۸۵- در طراحی مدار خردایش، برای تعیین تعداد مراحل سنگ‌شکنی کدام عامل کلیدی‌تر است؟

۱) اندیس کار (قابلیت خردایش) ۲) روش خردایش (تر یا خشک)

۳) ظرفیت بار ورودی ۴) نوع کانسنگ

۱۸۶- پارامتر کلیدی در جدایش ذرات در جیگ، کدام است؟

۱) استفاده از شتاب اولیه ذرات ۲) دست‌یابی به سرعت حد

۳) استفاده از لایه‌های کاذب در سطح جیگ ۴) مکانیزم ایجاد جریان‌های نوسانی آب

۱۸۷- شارژ تیکنر ..... سرعت ته‌نشینی است.

۱) وابسته به ۲) مستقل از

۳) دارای نسبت معکوس با ۴) دارای نسبت مستقیم با

۱۸۸- دو روش فرآوری مواد معدنی که تنها از اختلاف خواص سطحی کانی‌های تشکیل دهندهٔ آنها استفاده می‌شود، کدام جدایش است؟

۱) الکتریکی و فلوتاسیون ۲) الکتریکی و مغناطیسی

۳) مغناطیسی و ثقلی ۴) سنگ جوری و ثقلی

۱۸۹- افزایش کدام‌یک از عوامل زیر در سرندهای ارتعاشی، در جدایش ذرات با ابعاد نزدیک به حد جدایش مؤثرتر است؟

۱) پهنای سرند ۲) شیب سرند ۳) نرخ جریانی بار ورودی ۴) طول سرند

۱۹۰- اگر ضریب تغلیظ (غنی شدگی) در فرآیند پر عیارسازی کانه‌ای ۵ باشد، میزان بازیابی آن چقدر است؟ ($f = ۸٪$ و $t = ۲٪$)

۱) ۶/۳۳ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۸/۹۵

۱۹۱- کدام‌یک از مکانیزم‌های داده شده جزء مکانیزم‌های لایه‌بندی در جیگ نیست؟

۱) شتاب نامتقارن حاصل از حرکت نوسانی ۲) سقوط با مانع

۳) شتاب دیفرانسیلی ۴) چکیده شدن ذرات

۱۹۲- نحوهٔ لایه‌بندی ذرات در پشت موانع در میزهای هوائی بدین صورت است که از پایین به بالا ابعاد ..... و چگالی ذرات ..... می‌یابد.

۱) افزایش ـ کاهش ۲) کاهش ـ کاهش ۳) افزایش ـ افزایش ۴) کاهش ـ افزایش

۱۹۳- اگر قطر یک آسیای گلوله‌ای ۴ متر باشد و با سرعت ۱۱ دور در دقیقه بچرخد، نسبت سرعت آسیا به سرعت بحرانی چند درصد است؟

۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۵ ۴) ۷۰

۱۹۴- چنانچه عیار مس در بار اولیه، کنسانتره و باطله به ترتیب معادل ۱، ۲۵ و ۰/۱ درصد باشد، کنسانتره تولیدی چه درصدی از بار اولیه است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۲۷ ۳) ۳/۶۳ ۴) ۷

۱۹۵- واکنش‌های زیر، به ترتیب برای کدام نوع کلکتور و چه مکانیزمی، جذبی است؟

$$2MS + 2O_2 + H_2O \rightarrow MS_2O_3 + M(OH)_2$$

$$MS_2O_3 + 2ROCS_2 \rightarrow M(ROCS_2)_2 + S_2O_3^{2-}$$

توجه: M جایگزین فلز است.

۱) کاتیونی آمین ـ فیزیکی ۲) آنیونی اکسید ریل ـ شیمیایی

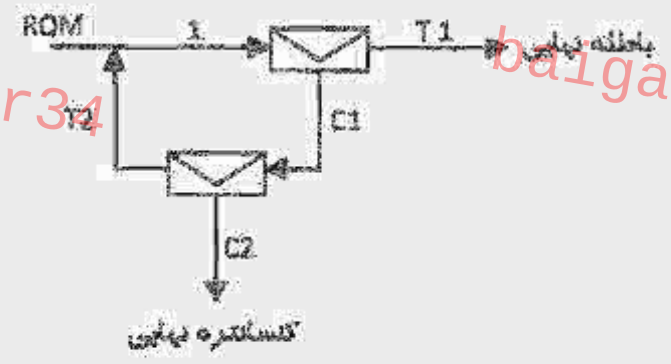
۳) آنیونی سولفید ریل ـ فیزیکی ۴) آنیونی سولفید ریل ـ شیمیایی

۱۹۶- اندرکنش گالوانیکی در آسیا، چه تأثیری بر روی اندرکنش کلکتور و سطح کانی دارد؟

۱) تأثیری ندارد. ۲) باعث تقویت جذب کلکتور می‌شود.

۳) باعث ضعیف شدن جذب کلکتور می‌شود. ۴) چگالی جذب کلکتور را افزایش می‌دهد.

۱۹۷- در مدار فلوتاسیون زیر، با فرض اینکه بازیابی در هر دو مرحلهٔ فلوتاسیون ۵۰٪ باشد، بازیابی کل مدار چند درصد است؟



۱) ۲۲ ۲) ۴۲ ۳) ۵۰ ۴) ۷۵

۱۹۸- در سیستم گالن، اسفالریت و پیریت که مقدار جزئی کانی‌های مس دارند، رایج‌ترین روش برای جلوگیری از فعال شدن اسفالریت و همچنین بازداشت پیریت کدام است؟

۱) استفاده از مخلوط سولفات روی و سیانور سدیم در محیط‌های قلیایی

۲) استفاده از یون‌های کلسیم و سیانور در محیط‌های قلیایی

۳) استفاده از یون‌های سولفیت

۴) pH بیشتر از ۱۰/۵

۱۹۹- برای شناورسازی سیلیس در pH = ۷ و در حضور یونهای Cr^{+3}، چه نوع کلکتوری مناسب است؟

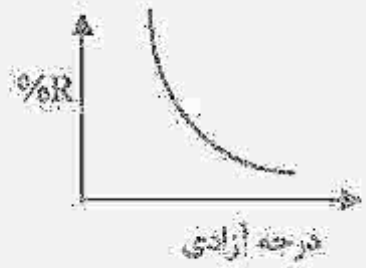
۱) آمفوتری ۲) آنیونیک ۳) کاتیونیک ۴) غیر یونی

۲۰۰- غلظت میسلی بحرانی (CMC) کلکتور سدیم اتیل گزانتات نسبت به کلکتور سدیم آمیل گزانتات، چگونه است؟

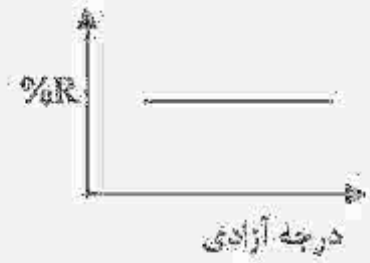
۱) دو کلکتور یکسان است. ۲) به نوع کلکتور بستگی ندارد.

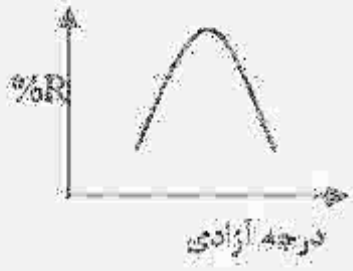
۳) کمتر است. ۴) بیشتر است.

۲۰۱- ارتباط درجهٔ آزادی با بازیابی کانی‌ها در فلوتاسیون کدام است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۲۰۲- اگر کشش سطحی مایعی ۷۰ دین بر سانتی‌متر و زاویهٔ تماس ۶۰ درجه باشد، نیروی اتصال حباب ـ ذره چند دین بر سانتی‌متر است؟

۱) ۹۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۳۵ ۴) ۷۰

۲۰۳- کدام‌یک از کانی‌های زیر در بخش سوپرژن کانسارهای مس پورفیری بیشتر یافت می‌شود؟

۱) بورنیت ۲) پیریت ۳) کالکوپیریت ۴) کالکوسیت

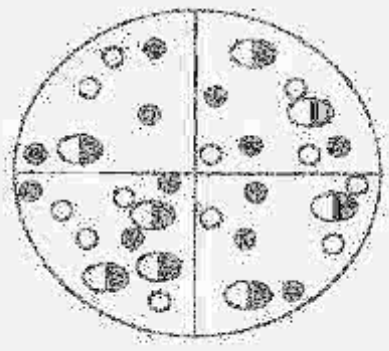
۲۰۴- کدام مورد عناصر آزاد گروه طلا است؟

۱) آهن، طلا و مس ۲) طلا، نقره و مس
۳) طلا، پلاتین و مس ۴) مس، طلا و الماس

۲۰۵- در کدام‌یک از کانی‌های زیر عناصر نادر خاکی به فراوانی یافت می‌شود؟

۱) آپاتیت ۲) رالگار
۳) سینابر ۴) کاسیتریت

۲۰۶- درجه آزادی در میدان مورد مطالعه شکل زیر چند درصد است؟



۱) ۶۰
۲) ۵۰
۳) ۴۰
۴) ۲۵

● کانه
○ باطله

۲۰۷- برای کانساری با ۱۰٪ کانی با فرمول (ABC_2) مقدار BC_2 و AC به ترتیب از راست به چپ چند درصد است؟ (جرم مولکولی عناصر $A=۲۰$، $B=۶۰$، $C=۳۰$ می‌باشد.)

۱) ۲، ۸
۲) ۳، ۶
۳) ۳/۵، ۶/۵
۴) ۲/۵، ۷/۵

۲۰۸- در کدام مورد کانی‌ها به ترتیب چگالی از راست به چپ مرتب شده‌اند؟

۱) آلبیت ـ آنورتیت ۲) فایالیت ـ فرستریت ۳) کلسیت ـ منیزیت ۴) مسکویت ـ بیوتیت

۲۰۹- در کدام مورد، تمام کانی‌های غیر فلزی دارای وزن مخصوص بالا می‌باشند؟

۱) باریت، کوارتز، سلستیت، فلوریت ۲) باریت، فلوریت، سلستیت، هالیت
۳) سروزیت، اسمیت زونیت، باریت، ویتریت ۴) اسمیت زونیت، کلسدونی، زئولیت، سروزیت

۲۱۰- از کدام کانی در صنعت کاغذسازی استفاده می‌شود؟

۱) کلسیت و آندالوزیت ۲) کائولینیت و مسکویت

۳) فلدسپارها و مسکویت ۴) ژیپس و باریت

۲۱۱- برای مطالعه مقاطع صیقلی کانسنگ‌های فلزی از کدام نوع میکروسکوپ استفاده می‌شود؟

۱) میکروسکوپ نور انعکاسی ۲) میکروسکوپ بینوکولار

۳) میکروسکوپ نور عبوری ۴) میکروسکوپ مرکب

۲۱۲- کانی‌هایی که در یک میدان مغناطیسی نسبتاً قوی جذب می‌شوند چه نام دارند؟

۱) پارامغناطیس ۲) دیامغناطیس ۳) فرومغناطیس ۴) فری مغناطیس

۲۱۳- اگر دمای یک مول آب از ۳۰۰ به ۴۰۰ کلوین در فشار یک اتمسفر رسانده شود، تغییرات انرژی داخلی کدام است؟

$C = 1\ cal/g.^{\circ}C$

۱) ۱۰۰ ژول ۲) ۱۰۰ کالری

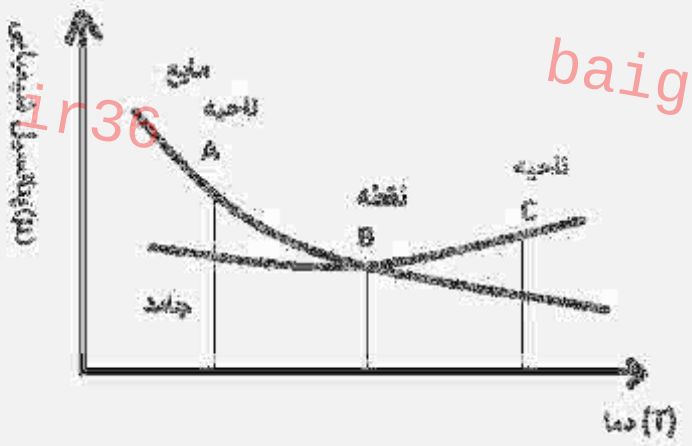
۳) ۱۸۰۰ ژول ۴) ۱۸۰۰ کالری

۲۱۴- لگاریتم ضریب فعالیت یونی متوسط محلول $CaCl_2$ با غلظت ۰/۰۳ مولال به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ (ضریب ثابت A معادل ۰/۵ در نظر گرفته شود.)

۱) ۰/۹- ۲) ۰/۳-

۳) ۰/۰۹- ۴) ۰/۰۳-

۲۱۵- در نمودار زیر، در خصوص کریستالیزاسیون در دو فاز مایع و جامد برای یک ترکیب، کدام مورد صحیح است؟



۱) در ناحیهٔ A کریستالیزاسیون، در نقطه B تعادل و در ناحیهٔ C عدم کریستالیزاسیون وجود دارد.

۲) در ناحیهٔ A و C کریستالیزاسیون وجود دارد و نقطهٔ B شروع کریستالیزاسیون است.

۳) در ناحیهٔ A و B کریستالیزاسیون و در ناحیهٔ C عدم کریستالیزاسیون وجود دارد.

۴) در ناحیهٔ C و B کریستالیزاسیون و در ناحیهٔ A عدم کریستالیزاسیون وجود دارد.

۲۱۶- نمونه گازی دارای معادلهٔ حالت $PV_m = RT(1+b.P)$ (b ثابت) و آنتروپی گاز مذکور تابعی از دما و فشار فرض شود. کدام مورد در خصوص تغییرات آنتروپی صحیح است؟

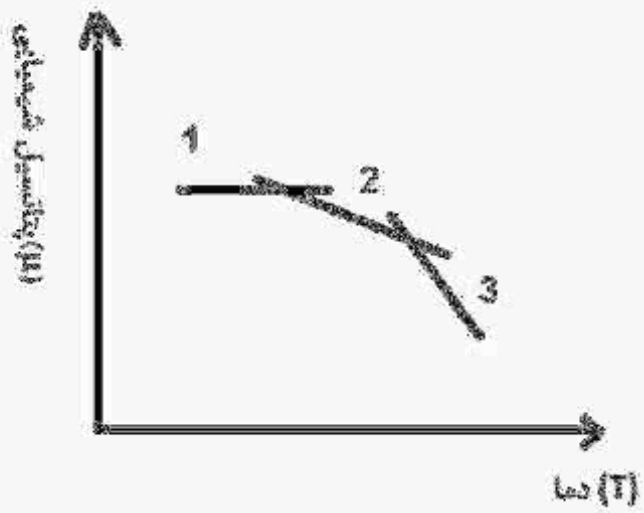
۱) $\frac{C_{P,m}dT}{T} - \frac{R}{P}(1+bP)dP$

۲) $-\frac{C_{P,m}dT}{T} + \frac{R}{P}(1+bP^2)dP$

۳) $-\frac{C_{P,m}dT}{T} - \frac{R}{P}(1+bP^2)dP$

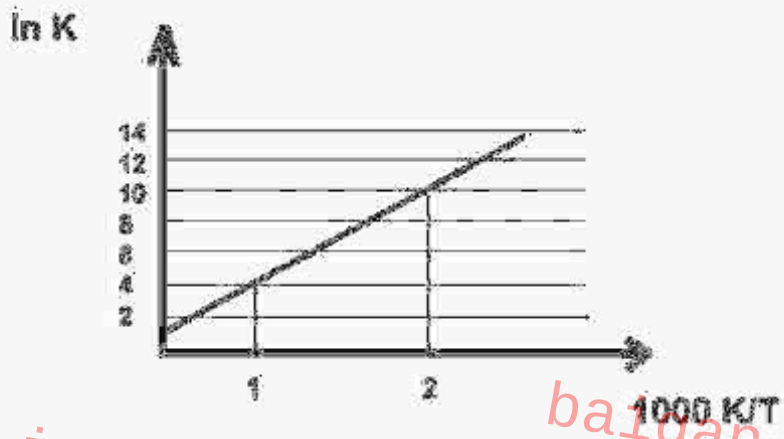
۴) $\frac{C_{P,m}dT}{T} + \frac{R}{P}(1+bP)dP$

۲۱۷- در نمودار زیر تغییرات پتانسیل شیمیایی برای جامد، گاز و مایع نسبت به دما رسم شده است. خطوط ۱، ۲ و ۳ مربوط به کدام است؟



۱) گاز، مایع، جامد
۲) گاز، جامد، مایع
۳) جامد، مایع، گاز
۴) جامد، گاز، مایع

۲۱۸- اگر تغییرات ثابت تعادل برای واکنشی نسبت به دما به صورت نمودار زیر باشد، آنتالپی واکنش چند برابر R است؟



۱) -۶×۱۰^{۳}
۲) $\frac{۱}{۶}\times۱۰^{۳}$
۳) -۶
۴) $\frac{۱}{۶}$

۲۱۹- وابستگی دمایی فشار بخار سولفوردی اکسید جامد را به طور تقریبی می‌توان با رابطهٔ $\log(P/Torr)=۱۰-\frac{۱۸۷۰}{T(K)}$ و سولفوردی اکسید مایع را با رابطهٔ $\log(P/Torr)=۸-\frac{۱۴۲۴}{T(K)}$ نمایش داد، دمای نقطهٔ سه گانه سولفوردی اکسید چند کلوین است؟

۱) ۲۰۳
۲) ۲۱۳
۳) ۲۲۳
۴) ۲۳۳

۲۲۰- کدام مورد در خصوص قدر مطلق دیفرانسیل کار صحیح است؟ (β ضریب تراکم‌پذیری می‌باشد.)

۱) $\beta V^{۲}.PdP$
۲) $\beta V.PdP$
۳) $\beta V.PdV$
۴) $\beta V^{۲}.dP$

<u>دروس تخصصی مکانیک سنگ (مکانیک سنگ، نگهداری در معادن، حفر چاه و تونل، ژئوتکنیک، چالزنی و آتشباری)</u>

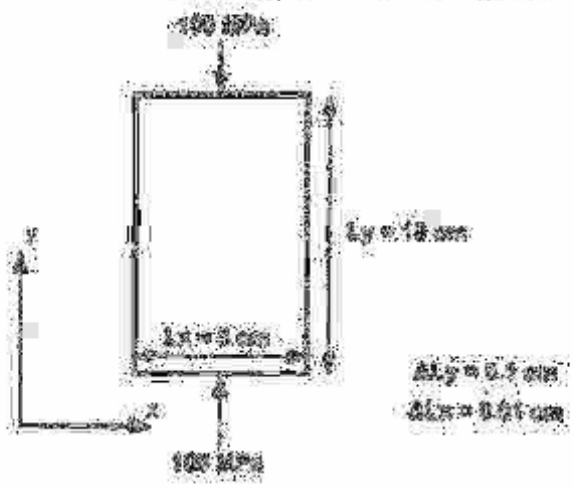
۲۲۱- کدام‌یک از پارامترهای زیر در طبقه‌بندی مهندسی توده سنگ با سیستم مهندسی Q در نظر گرفته <u>نمی‌شود؟</u>

۱) هموارگی سطح درزه‌ها و وضعیت تنش
۲) وضعیت تنش منطقه و جهت‌داری ناپیوستگی
۳) جهت‌داری ناپیوستگی‌ها و مقاومت فشاری تک محوری
۴) زبری سطح ناپیوستگی‌ها و مقاومت فشاری تک محوری

۲۲۲- وزن مخصوص مرطوب سنگی $۲۰\frac{kN}{m^۳}$، چگالی دانه‌ها ۲/۶ و میزان رطوبت ۱۰٪ است. پوکی این سنگ چقدر است؟ $(\gamma_w = ۱۰\frac{kN}{m^۳})$

۱) ۰/۴۴
۲) ۰/۵۸
۳) ۰/۵۳
۴) ۰/۵۵

۲۲۳- مطابق شکل زیر نمونه‌ای از یک ماده سنگ تحت بارگذاری فشاری تغییر شکل طولی و جانبی به ترتیب برابر با ۰/۱ و ۰/۰۱ سانتی‌متر از خود نشان می‌دهد. مقدار مدول حجمی این نمونه چند گیگاپاسکال است؟



۱) ۲/۲۲
۲) ۵/۶۶
۳) ۷/۱۴
۴) ۷/۲۱

۲۲۴- تأثیر عوامل: افزایش دما ـ افزایش فشارهای محصور کننده ـ افزایش زمان بارگذاری ـ کاهش رطوبت ـ افزایش حجم نمونه، در مقاومت سنگ‌ها به ترتیب کدام است؟

۱) کاهش ـ افزایش ـ کاهش ـ افزایش ـ کاهش
۲) افزایش ـ افزایش ـ کاهش ـ کاهش ـ افزایش
۳) افزایش ـ کاهش ـ افزایش ـ کاهش ـ افزایش
۴) کاهش ـ افزایش ـ افزایش ـ کاهش ـ کاهش

۲۲۵- در ارتباط با ملاک شکست گریفیت کدام مورد درست است؟

۱) مبتنی بر مطالعات تجربی است.
۲) افزایش تعداد ترک‌ها اساس شکست در این ملاک است.
۳) این ملاک شکست شکلی دیگری از ملاک شکست موهر کولمب است.
۴) مبنای شکست توسعه رز ترک‌های موجود در جسم است.

۲۲۶- شخصی می‌خواهد از سنگ شیل مغزه‌گیری کند. بعد از گرفتن چند مغزه به دلیل نامناسب بودن سطح سنگ، در هنگام مغزه‌گیری بلوک را می‌برخاند و دوباره مغزه‌گیری می‌کند. بعد از انجام آزمایش تک محوری متوجه می‌شود در نتایج آزمایش‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مهمترین علت آن چیست؟

۱) تخلخل نمونه‌ها
۲) متفاوت بودن قوام نمونه‌ها
۳) درصد بالای جذب آب
۴) خاصیت ناهمسانگردی شیل

۲۲۷- در یک توده سنگی، مقاومت تک محوری ماده سنگ ۵ مگاپاسکال و پارامترهای مقاومتی مربوط به معیار هوک و براون $m = ۲$ و $s = ۰/۲$ است. اگر تنش جانبی اعمالی بر نمونه‌ای از این توده سنگی ۲۰ مگاپاسکال باشد، حداکثر تنش محوری که این توده سنگی می‌تواند تحمل کند چند مگاپاسکال است؟

۱) ۱۲۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۱۰

۲۲۸- در سنگی یک تونل حفر شده است. در صورتی‌که تنش اصلی حداقل و حداکثر وارده به سنگ ۳ و ۶ مگاپاسکال و چسبندگی و زاویهٔ اصطکاک داخلی ۳ مگاپاسکال و 30° درجه باشد، مقاومت سنگ چند مگاپاسکال است و آیا در این شرایط سنگ می‌شکند؟

۱) ۲۶ و نمی‌شکند
۲) ۱۹ و نمی‌شکند
۳) ۸ و می‌شکند
۴) ۱۶ و می‌شکند

۲۲۹- مقاومت فشاری تک محوری سنگی ۱۵ برابر مقاومت کششی آن است. در صورتی‌که این سنگ در یک آزمایش برزیلی بر روی نمونه‌های سنگی به شعاع ۲۵ میلی‌متر و نسبت طول به قطر ۰/۲ تحت بار متوسط ۱۰kN قرار گیرد، مقاومت فشاری آن چند مگا پاسکال خواهد بود؟ $(\pi = 3)$

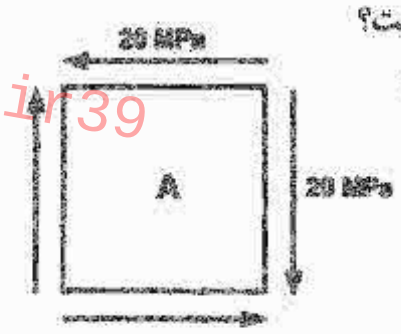
۱) ۱۰۰
۲) ۱۵۰
۳) ۱۸۰
۴) ۲۰۰

۲۳۰- کرنش‌های زیر در یک نقطه بر روی یک سطح از یک نمونه سنگ اندازه‌گیری شده است. کرنش اصلی حداکثر چه مقدار است؟

جهت	زاویهٔ θ	کرنش ε
a	0°	۰/۰۰۲
b	120°	۰/۰۰۲
c	60°	−۰/۰۰۱

۱) 3×10^{-3}
۲) -3×10^{-3}
۳) $+1\times10^{-3}$
۴) -1×10^{-3}

۲۳۱- یک المان تنش بر روی یک نمونه سنگی در شکل روبه‌رو، نشان داده شده است؟ اگر مقاومت کششی سنگ ۲۵ مگاپاسکال باشد، حداقل ضریب ایمنی در این المان در مقابل تنش فشاری چقدر است؟



۱) ۱
۲) ۱/۲۵
۳) ۱/۵
۴) ۲

۲۳۲- وضعیت تنش بر روی جدارهٔ یک تونل طولانی به صورت $\sigma_x = 12MPa$ ، $\sigma_y = 4MPa$, $\tau_{xy} = 3MPa$ می‌باشد. اگر چسبندگی این توده سنگ ۲/۵MPa و زاویهٔ اصطکاک داخلی آن 37° و نسبت پواسون آن ۰/۲ باشد، ضریب پایداری تونل بر اساس معیار مور ـ کولمب چقدر است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$

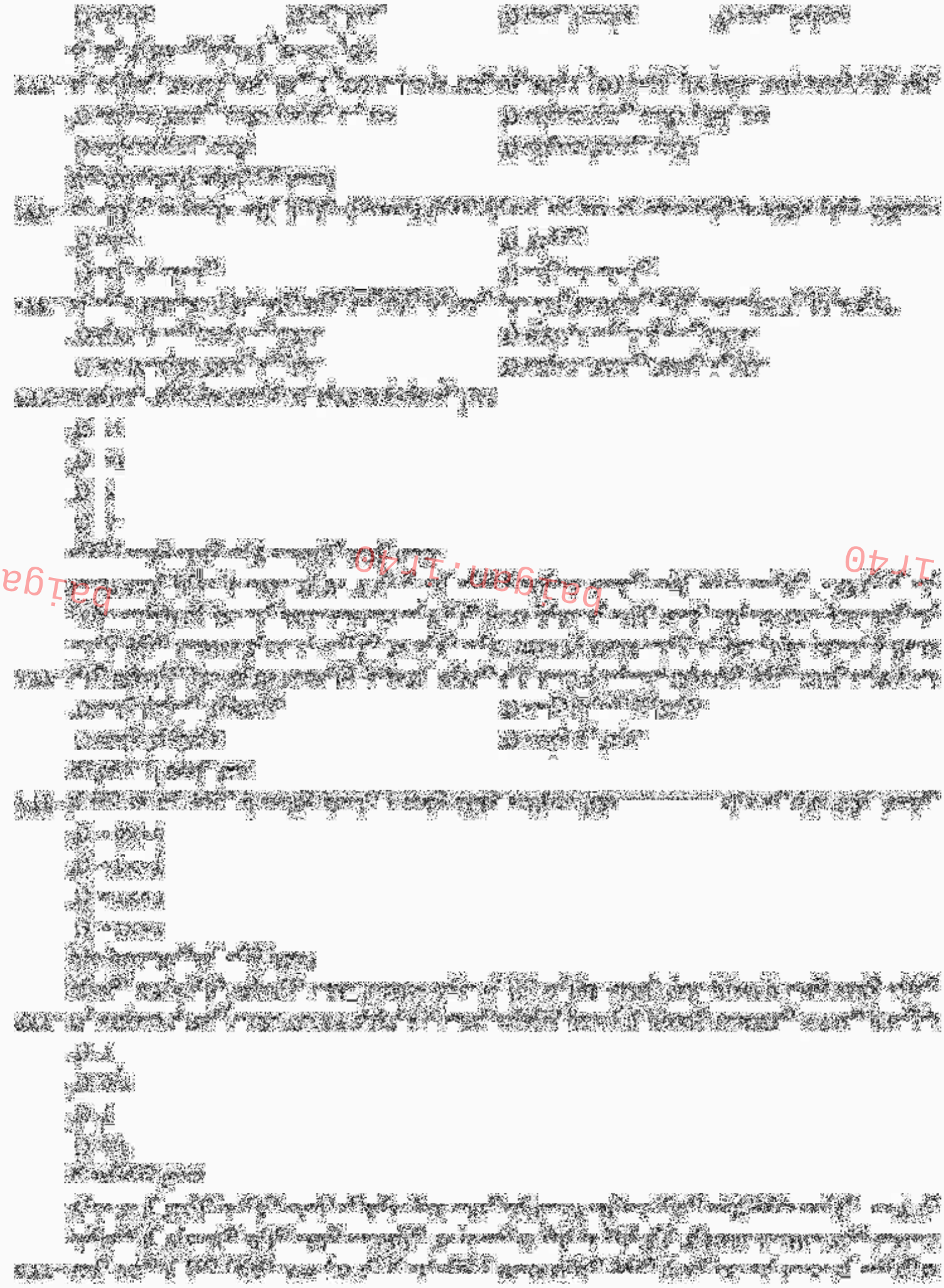
۱) ۱/۳
۲) ۲
۳) ۱/۷
۴) ۲/۵

۲۳۳- از میل مهار شکاف و گوه در کدام‌یک استفاده نمی‌شود؟

۱) چال‌های خشک
۲) سنگ سخت
۳) نگهداری موقت
۴) نزدیک سینه کارهای آتشباری

۲۳۴- در یک کارگاه جبهه کار بلند، ضخامت لایه $\sqrt{3}$ متر، عرض دهانه ۴ متر، چگالی سقف $2/5\frac{ton}{m^3}$ و زاویهٔ اصطکاک داخلی سنگ سقف 30° است. فشار وارد بر نگهداری تقریباً چند تن بر متر مربع خواهد بود؟

۱) ۷/۵
۲) ۱۰/۳
۳) ۱۲/۸
۴) ۱۵/۱



۲۴۳- در صورتی که تونل در ساختار چین‌خورده قرار گرفته و سنگ‌ها به طور موضعی تحت تنش بالایی قرار گرفته باشند، کدامیک از پدیده‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

۱) تله‌ای طبیعی برای تجمع آب می‌شوند.
۲) عکس‌العمل صفحات برش و کشش اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند.
۳) به دلیل لغزش و برش نسبی فراوان دارای سطوح لغزنده و لغزشی می‌شوند.
۴) محل تجمع گاز متان به دلیل داشتن تخلخل قابل توجه می‌شوند.

۲۴۴- قرار است تونلی با قطر ۶ متر و طول ۸km در منطقه‌ای با شناسایی کامل ژئوتکنیکی و زمین‌شناسی حفر گردد. مسیر تونل از توده سنگ‌هایی با شرایط ژئومکانیکی فشارنده (مچاله‌شونده ـ sequeezing) تشکیل شده است. کدام حفاری پیشنهاد می‌شود و چرا؟

۱) بدلیل طول زیاد و افزایش هزینه‌های حفاری، روش انفجار در اولویت می‌باشد.
۲) بدلیل خصوصیات سنگ فشارنده، استفاده از TBM تک سپر در اولویت خواهد بود.
۳) بدلیل قابلیت انعطاف بالای TBM های دوبل سپر در شرایط فشارنده، این نوع در ارجحیت قرار دارد.
۴) با توجه به مطالعات کامل زمین‌شناسی، توانایی TBM های باز در چنین شرایطی بیشتر است.

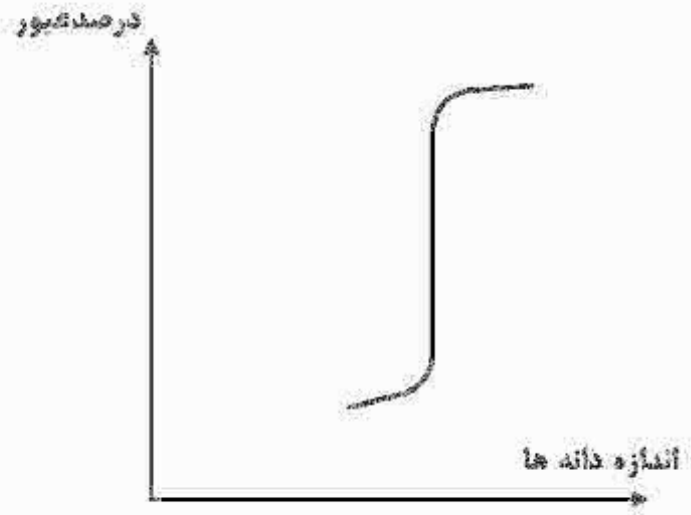
۲۴۵- در صورتی که سیستم درزه‌ای تونل را قطع نماید، نامساعدترین شرایط برای حفر تونل چه حالتی است؟

۱) درزه موازی با محور تونل باشد.
۲) امتداد تحت زاویه نسبت به محور تونل باشد.
۳) درزه عمود بر محور تونل و شیب درزه کم باشد.
۴) درزه عمود بر محور تونل و شیب درزه زیاد باشد.

۲۴۶- کدام گزینه درباره انفجار «چال‌های کف تونل» صحیح می‌باشد؟

۱) انفجار فوری بوده و انرژی حاصل از انفجار هر چال به دیگری کمک می‌کند.
۲) فاصله زمانی تاخیر کم بوده و انرژی حاصل از انفجار هر چال به دیگری کمک می‌کند.
۳) انفجار فوری بوده و انرژی حاصل از انفجار هر چال به دیگری کمک نمی‌کند.
۴) فاصله زمانی تاخیر زیاد بوده و هر چال به تنهایی عمل می‌کند و انرژی حاصل از انفجار هر چال به دیگری کمک نمی‌کند.

۲۴۷- در یک آزمایش تعیین منحنی دانه‌بندی خاک، نمودار زیر به دست آمده است. دانه‌بندی این خاک چگونه است؟



۱) بد دانه‌بندی و فاقد دانه‌ریز است.
۲) خوب دانه‌بندی و فاقد دانه ریز است.
۳) یک خاک خوب دانه‌بندی شده است.
۴) بد دانه‌بندی شده و دارای دانه‌بندی منفصل است.

۲۴۸- کدام مورد زیر در پدیدهٔ پیش تحکیمی خاکها مؤثرتر است؟

۱) فرسایش رسوبات سطحی
۲) ذوب یخ‌های یخچال‌ها
۳) کاهش سطح آب زیرزمینی
۴) فرسایش رسوبات سطحی و کاهش سطح آب زیرزمینی

۲۴۹- کدام فرمول مفهوم تنش مؤثر در خاک را کامل‌تر توصیف می‌نماید؟

۱) $\sigma' = \sigma - u_w$
۲) $\sigma' = \sigma - k(u_a + u_w)\ ,\ 0 \le k \le 1$
۳) $\sigma' = \sigma - u_a + k(u_a - u_w)\ ,\ 0 \le k \le 1$
۴) $\sigma' = \sigma - k(u_w - u_a)\ ,\ 0 \le k \le 1$

۲۵۰- اگر A و B پارامترهای اسکمپتون برای یک خاک چسبنده باشند، فشار آب حفره‌ای u برای آزمایش تحکیم نیافته و زهکشی نشده (UU) بر حسب تنش‌های عمودی حداکثر و حداقل (σ_1 و σ_3)، کدام است؟

۱) $u = A\sigma_1 + B\sigma_3$
۲) $u = A\sigma_1 + (B-A)\sigma_3$
۳) $u = A\sigma_3 + (B-A)\sigma_1$
۴) $u = (B-A)\sigma_1 + (B-A)\sigma_3$

۲۵۱- با افزایش رطوبت خاک، چه تغییری در وزن مخصوص خشک خاک به وجود می‌آید؟

۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) تغییری نمی‌کند.
۴) بستگی به میزان رطوبت می‌تواند افزایش و یا کاهش یابد.

۲۵۲- در صورتی که نسبت تخلخل خاکی $e = 0/6$ و چگالی ذرات آن $G_s = 2/67$ باشد، ضریب هیدرولیکی بحرانی خاک در مقابل پدیدهٔ جوشش چقدر خواهد بود؟

۱) ۰/۵
۲) ۱/۰
۳) ۱/۲
۴) ۱/۵

۲۵۳- فشارهای ناشی از وزن خاک و بار وارده بر سطح زمین و همچنین فشار پیش تحکیمی به ترتیب از راست به چپ چند $\frac{kN}{m^2}$ باشند تا میزان نشست خاک کمترین باشد؟

۱) ۲۰۰–۶۰–۱۳۰
۲) ۱۶۰–۸۰–۱۳۰
۳) ۱۵۰–۷۰–۱۲۰
۴) ۱۲۰–۷۰–۱۴۰

۲۵۴- مقدار نشست خاکی را که در شرایط عادی تحکیم یافته است، در عمق ۱۰ متری با فشار اولیه $p_0 = 150\,kPa$ و فشار گستردهٔ $\Delta p = 900\,kPa$، چند سانتی‌متر است؟
(نشانهٔ فشردگی خاک $C_c = 0/1$ و نسبت پوکی اولیهٔ آن $e_0 = 1/5$ است.)

۱) ۱۵
۲) ۲۰
۳) ۲۵
۴) ۳۰

۲۵۵- کدام مورد نشان‌دهندهٔ یکی از معایب روش حفاری ETH است؟

۱) سایندگی زیاد سرمته
۲) عدم صرفه‌جویی در مصرف هوا
۳) عدم کنترل کافی بر جهت چال‌زنی
۴) محدودیت استفاده در حفر چال

۲۵۶- جهت حل مشکل «عقب‌زدگی»، کدام گزینه مناسب نمی‌باشد؟

۱) کاهش تعداد ردیف‌ها
۲) کوچک کردن ضخامت بار سنگ
۳) کم کردن زمان تأخیر بین ردیف‌ها
۴) کم کردن خرج در چال‌های ردیف آخر

۲۵۷- در مورد مشخصه‌های مواد منفجره، گزینهٔ صحیح کدام است؟

۱) با کاهش چگالی و افزایش ابعاد دانه‌ها، قطر بحرانی افزایش می‌یابد.
۲) با افزایش چگالی و کاهش ابعاد دانه‌ها، قطر بحرانی افزایش می‌یابد.
۳) با کاهش چگالی و افزایش ابعاد دانه‌ها، حساسیت مواد منفجره افزایش می‌یابد.
۴) با افزایش چگالی و کاهش ابعاد دانه‌ها، سرعت انفجار مواد منفجره افزایش می‌یابد.

۲۵۸- در یک عملیات انفجار قطعه سنگ‌های بزرگ در انفجار ثانویه که فاصلهٔ قطعات از هم زیاد باشد، بهتر است از چه مداری استفاده شود و اگر تعداد ۳۰ چاشنی را بهم ببندیم، سیم آتش و رابط ۳۰۰۰ متر سیم دولا دارای مقاومت ۲۵ اهم بر متر و مقاومت هر چاشنی ۱/۵ اهم باشد، انرژی الکتریکی لازم برای هر چاشنی چند میلی‌ژول است؟
(شدت جریان برای هر چاشنی ۰/۵ آمپر، زمان اعمال جریان برق ۴ میلی‌ثانیه)

۱) سری، ۶۰
۲) موازی، ۶۰
۳) سری، ۱۸
۴) موازی، ۱۸

۲۵۹- با افزایش میزان گل‌گذاری، کدام مشکل عملیات انفجار را می‌توان مرتفع کرد؟

۱) انفجار هوا
۲) عقب‌زدگی
۳) لرزش زمین
۴) وجود قطعات بزرگ سنگ

۲۶۰- عامل خردایش سنگ در مجاورت بلافصل چال، چیست؟

۱) تنش برشی ۲) تنش فشاری ۳) تنش کششی ۴) فشار گاز

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	31	4	61	3	91	3	121	1	151	1
2	4	32	1	62	2	92	1	122	3	152	3
3	2	33	2	63	2	93	4	123	2	153	4
4	1	34	3	64	1	94	2	124	3	154	1
5	2	35	4	65	3	95	1	125	2	155	1
6	4	36	1	66	2	96	3	126	1	156	3
7	2	37	1	67	2	97	3	127	3	157	4
8	4	38	2	68	2	98	2	128	4	158	2
9	3	39	3	69	4	99	1	129	1	159	3
10	1	40	3	70	1	100	2	130	4	160	2
11	4	41	4	71	3	101	2	131	3	161	2
12	2	42	1	72	3	102	1	132	2	162	4
13	3	43	2	73	2	103	2	133	1	163	1
14	1	44	2	74	3	104	4	134	2	164	3
15	3	45	3	75	1	105	3	135	4	165	3
16	3	46	1	76	1	106	2	136	1	166	4
17	2	47	4	77	4	107	1	137	4	167	1
18	1	48	4	78	3	108	2	138	1	168	4
19	4	49	1	79	2	109	4	139	2	169	2
20	4	50	2	80	3	110	3	140	2	170	1
21	4	51	3	81	1	111	3	141	1	171	1
22	3	52	2	82	4	112	4	142	3	172	4
23	1	53	1	83	2	113	2	143	2	173	4
24	3	54	3	84	4	114	3	144	4	174	3
25	2	55	4	85	3	115	1	145	2	175	2
26	3	56	2	86	4	116	2	146	4	176	3
27	1	57	2	87	1	117	3	147	1	177	1
28	2	58	3	88	1	118	2	148	3	178	4
29	2	59	4	89	2	119	1	149	4	179	2
30	1	60	1	90	2	120	3	150	2	180	3

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
181	4	211	1	241	3
182	3	212	1	242	4
183	2	213	4	243	3
184	1	214	2	244	2
185	3	215	1	245	1
186	1	216	1	246	4
187	4	217	3	247	1
188	1	218	1	248	4
189	4	219	3	249	3
190	4	220	2	250	2
191	1	221	3	251	4

192	2	222	1	252	2
193	2	223	2	253	1
194	3	224	1	254	3
195	4	225	4	255	1
196	3	226	4	256	3
197	1	227	3	257	4
198	1	228	2	258	2
199	2	229	4	259	1
200	4	230	1	260	2
201	2	231	2		
202	3	232	3		
203	4	233	4		
204	2	234	3		
205	1	235	2		
206	3	236	1		
207	4	237	2		
208	2	238	1		
209	3	239	3		
210	2	240	4		

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) divergence 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 upcoming rain gave us a ——— excuse to escape the boring party.
1) harmless 2) inconspicuous 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) fervent 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) impounded 2) consumed 3) conferred 4) constrained

7- Contemporary research into the origins of the long-distance 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 it ———; 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 on 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) fight 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 means 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 flotation 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 flotation 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) meet 4) extract

PART B: Cloze Test

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

Defenders 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 if feasible. (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) fate
24- 1) sprain 2) erosion 3) discharge 4) suppression
25- 1) risk 2) disruption 3) safety 4) Air cooling

۲۵- تعداد جواب‌های معادلهٔ $\sin x = \cos x + 1$ در $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right)$ برابر کدام است؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بستگی

۲۶- معادلهٔ صفحهٔ مماس بر رویهٔ $x^2y + z^2 = 2y$ در نقطهٔ $(-1, 1, 1)$ کدام است؟

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

۲۷- مقدار انتگرال $\iiint_{D} e^{-x^2}\,dV$ که در آن D ناحیه‌ای به صورت $0 \le x \le y \le z \le 1$ است در صورت و مخرج برابر کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) $\frac{1}{2}$

۲۸- اگر بخشی از درون کرهٔ $x^2 + y^2 + z^2 = 2$ را که بالای صفحهٔ $z = 1$ قرار دارد در مختصات کروی به شکل زیر توصیف کنیم

$$\begin{cases} a \le \theta \le \pi/2 \\ \alpha \le \phi \le b \\ A \le \rho \le B \end{cases}$$

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) $B = \sqrt{2}, A = \csc\phi$ ۴) $B = \sqrt{2}, A = \cot\phi$

۲۹- فرض کنید $F(x,y,z) = (2z + x^2)i + (x^2 + 2xz)j + (y^2 + 2xz^2 - 1)k$. در این صورت کدام گزینه برابر است با $\int_C F \cdot dr$ که در آن C منحنی $r(t) = (t^2, 2t^2 - 1, 2t^2)$ و $0 \le t \le 1$ است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۰

۳۰- جواب عمومی معادلهٔ دیفرانسیل $y' = \frac{6x^2 - 4x^2y}{x^3 - 6xy^2}$ کدام است؟

۱) $2xy^3 - yx^3 = C$ ۲) $2xy^3 + yx^3 = C$

۳) $2xy^3 - 3yx^3 = C$ ۴) $2xy^3 + 3yx^3 = C$

۳۱- اگر در معادلهٔ دیفرانسیل $x^2y'' + 2xy' + y = e^{-x}$ ملاحظه باشیم $y(1) = e^{-1}$ و $y'(1) = 1$ مقدار $y(e)$ چقدر است؟

۱) e^{-1} ۲) $3e^{-1}$ ۳) $-3e^{-1}$ ۴) $2e^{-1}$

۳۲- تبدیل لاپلاس تابع زیر کدام است؟

$$f(t) = \begin{cases} 1 & 0 \le t < 2 \\ 2 & t \ge 2 \end{cases}$$

۱) $\frac{2 - e^{-2s}}{s^2}$ ۲) $\frac{2 + e^{-2s}}{s^2}$

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

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

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

ب) $f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{y}} & 0<y<1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$

ج) $f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{y+1}} & -1<y<1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$

د) $f_Y(y) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{y}} & 0<y<2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$

۳۹- تابع توزیع تجمعی متغیر تصادفی X به صورت $F_X(x) = \begin{cases} \frac{x}{8} & 0<x<8 \\ 0 & \text{در سایر جاها} \end{cases}$ است. تابع توزیع تجمعی متغیر تصادفی $Y = 2X$ کدام است؟

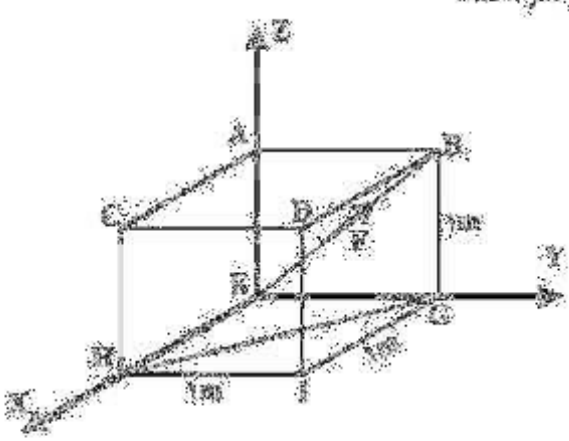
الف) $\frac{x}{4}$ ب) x ج) $2x$ د) $4x$

۴۰- یک فاصله اطمینان ۹۰ درصدی برای میانگین واقعی یک جامعه نرمال با واریانس ۱۶ هنگامی که یک نمونه تصادفی ۲۵ تایی از آن انتخاب شود و مقدار میانگین این نمونه ۲۰ باشد کدام است؟
($Z_{0/95} = 1/65$ مقدار تصادفی نرمال استاندارد است.)

الف) $17/35 < \mu < 22/65$ ب) $18/35 < \mu < 21/65$

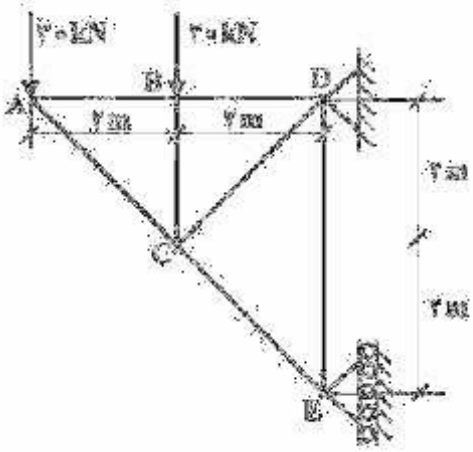
ج) $19/35 < \mu < 20/65$ د) $19/35 < \mu < 20/65$

۴۱- در شکل زیر نیروی F به اندازه یک نیوتون در راستای CD در مکعب مربعی با ابعاد یک متر اعمال شده است. مقدار گشتاور این نیرو حول محور OB چند نیوتون در متر است؟



الف) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ب) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ج) $\frac{1}{2}$ د) 1

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



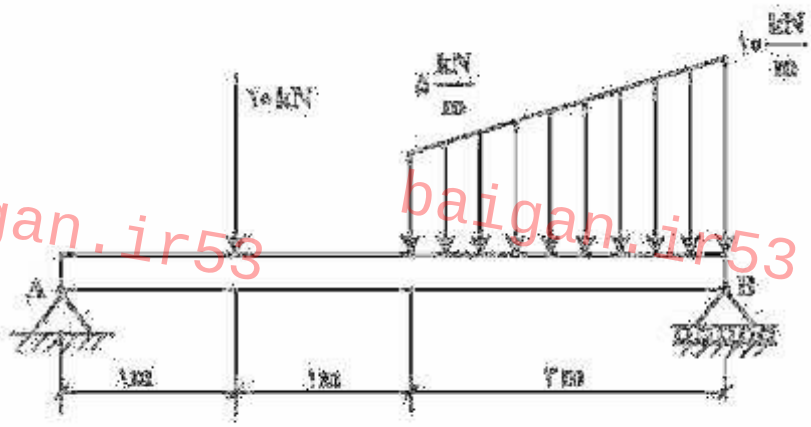
۱) $F_{BD} = 20kN \rightarrow$

۲) $F_{BD} = 20kN \leftarrow$

۳) $F_{BD} = 40kN \leftarrow$

۴) $F_{BD} = 40kN \rightarrow$

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



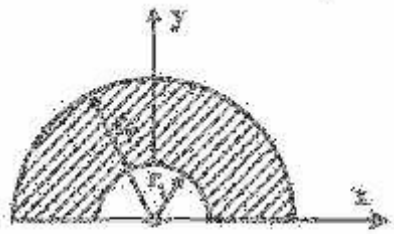
۱) ۱۲/۵ ، ۲۰

۲) ۱۲ ، ۱۸/۵

۳) ۱۷/۵ ، ۱۵

۴) ۱۵ ، ۷/۵

۵۴- گشتاور ماند ناحیه نیم‌دایره‌ی چند mm^4 است؟ ($x_1 = 10mm$ ، $r_2 = 20mm$ و $\pi = 3$)



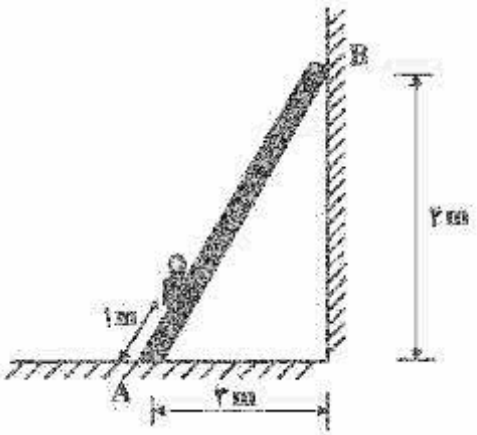
۱) $5/625 \times 10^4$

۲) $9/375 \times 10^4$

۳) $11/25 \times 10^4$

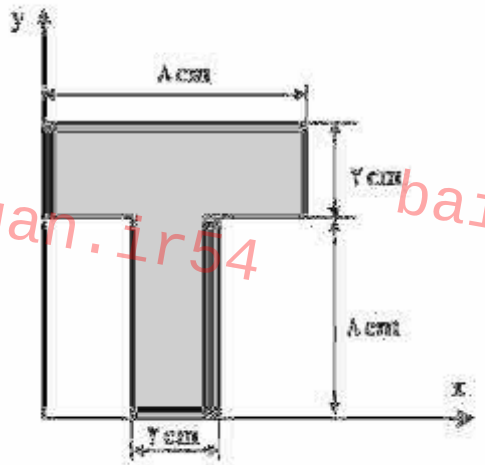
۴) $17/375 \times 10^4$

۵۵- شخصی به جرم ۸۰ کیلوگرم از نردبانی به وزن ۲۰ کیلوگرم و طول ۵ متر به اندازهٔ 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؟ $(g = 10 \frac{kg.m}{s^2})$



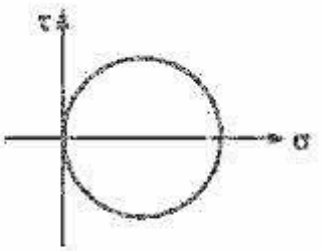
۱) ۰/۲۸۵
۲) ۰/۱۲۵
۳) ۰/۲۶۵
۴) ۰/۱۹۵

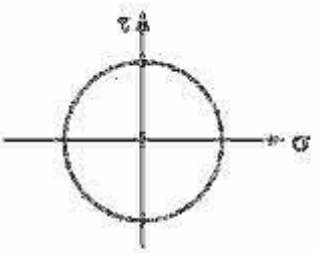
۵۶- گشتاور اول سطح مقطع قطعهٔ روبه‌رو، حول محور x چند سانتی‌متر مکعب است؟

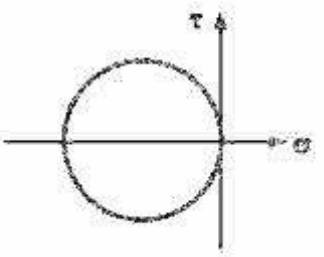


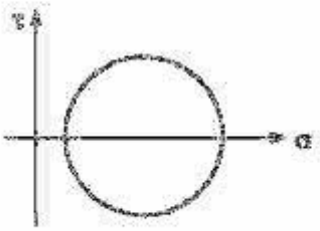
۱) ۱۲۸
۲) ۲۰۸
۳) ۲۵۶
۴) ۳۲۰

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

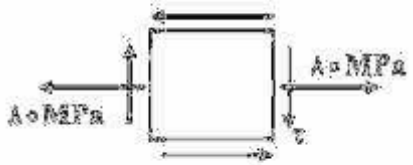
۱)


۲)


۳)


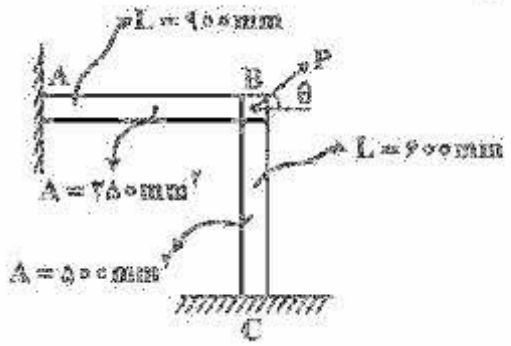
۴)


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؟



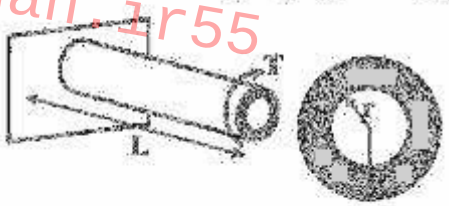
۱) ۸۰
۲) ۱۰۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۴۰

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



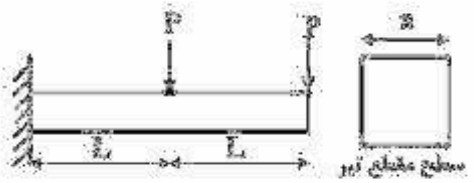
۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۹۰

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؟



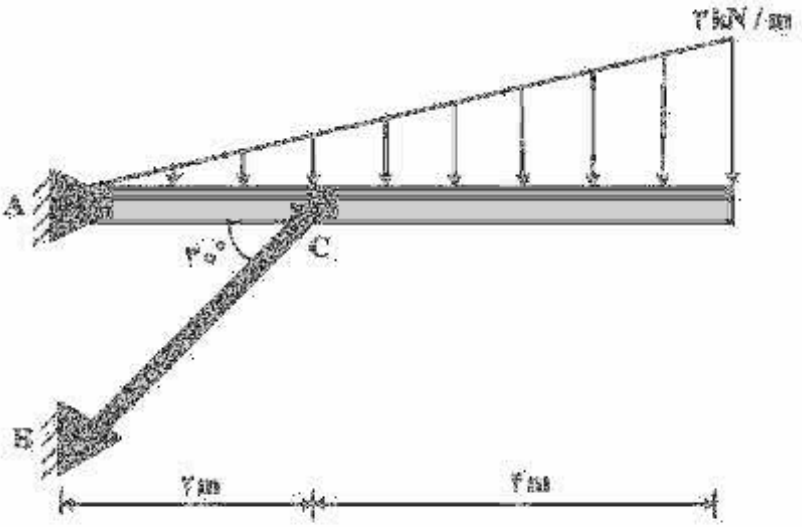
۱) ۱/۱۵
۲) ۱/۲۵
۳) ۱/۵
۴) ۱/۶

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) $\frac{3P}{2a^2}$

۶۲- در سازهٔ 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؟



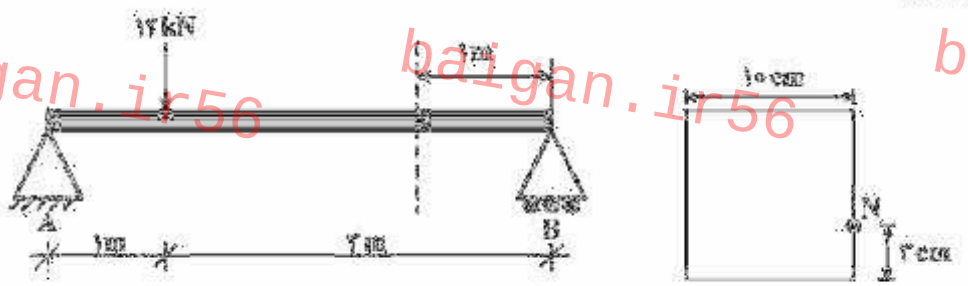
۱) $A \geq ۱۸۰۰$

۲) $A \geq ۲۰۹۹$

۳) $A \geq ۲۲۰۰$

۴) $A \geq ۲۹۰۰$

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



۱) ۵/۸

۲) ۶/۸

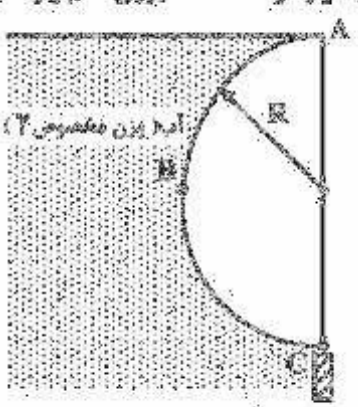
۳) ۷/۲

۴) ۸/۴

۶۴- وزن یک قطعهٔ فلزی در هوا ۸۰N و در آب ۶۰N 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. معادلهٔ خط جریان گذرنده از نقطهٔ (۲،۲) کدام است؟

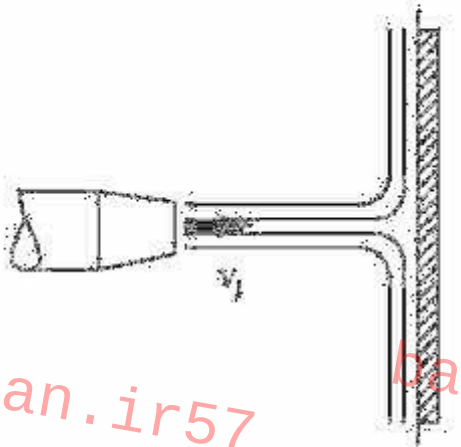
۱) $xy = 4$ ۲) $x = 2y$

۳) $x^2 + y^2 = 10$ ۴) $x^2 - y^2 = 8$

۶۸- اگر فشار در بالاترین نقطهٔ یک لولهٔ عمودی به ارتفاع h و پر از آب، برابر با $0.2\rho g h$ باشد، در نقطه‌ای که شیر باز می‌شود تا آب را به اتمسفر تخلیه کند، با فرض جریان بدون اصطکاک، مقدار شتاب سیال کدام است؟

۱) $0.8g$ ۲) $2g$ ۳) $3g$ ۴) $4g$

۶۹- جت آزاد آب با سرعت v_1 به‌طور افقی از یک نازل خارج می‌شود و به یک پرهٔ مسطح برخورد می‌کند. (الف) پره ساکن است، (ب) پره با سرعت v_2 به طرف نازل حرکت می‌کند. نیروی افقی وارد بر پره در حالت (ب) چند برابر حالت (الف) است؟



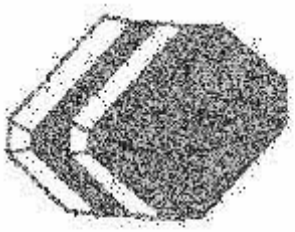
۱) ۸
۲) ۴
۳) ۲
۴) ۱

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

۱) $\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^3$ ۲) $\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4$ ۳) $\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^{2.5}$ ۴) $\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^{1.5}$

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

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



۱) پاینو - میکروکلین
۲) برزیلی - کوارتز
۳) پلی‌سنتتیک - پلاژیوکلاز
۴) کارلسباد - هالیت

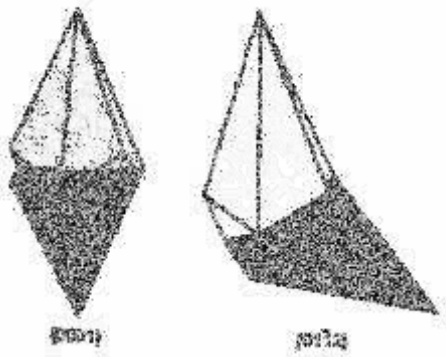
۷۲- در کدام گزینه، کانی‌ها کلاً سنگ اصلی عناصر Al، Fe، As می‌باشند؟

۱) اسفالریت و گالن ۲) اسفالریت و رالگار ۳) سینابر و آنتیموانیت ۴) دولومیت و اورپیمنت

۷۳- کدام عناصر، تشکیل دهنده‌های اصلی پوستهٔ 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 دهندهٔ چه نوع ماکل و مخصوص کدام کانی است؟

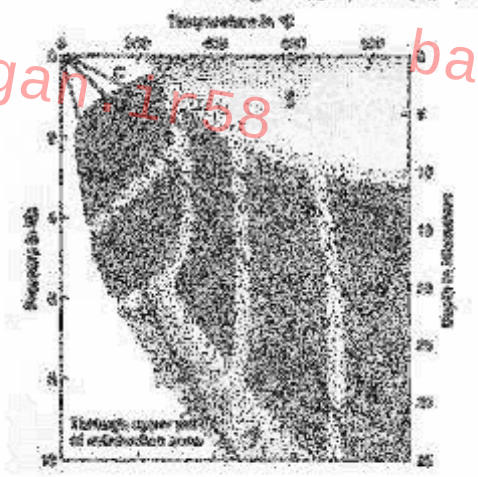


۱) تداخلی ـ استارولیت
۲) اصلی ـ کلسیت
۳) زاینی ـ کوارتز
۴) کارلسباد ـ سانیدین

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

۱) باریت ـ آپاتیت ـ کوارتز ـ آلماس
۲) مسکویت ـ بروسیت ـ هماتیت ـ بیوتیت
۳) مارکازیت ـ نیکلین ـ پیریت ـ آندریت
۴) کروندوم ـ هماتیت ـ مولیبدنیت ـ گرافیت

۷۶- نام رخساره‌های دگرگونی 1 و 4 و 2 در شکل زیر به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه می‌باشد؟



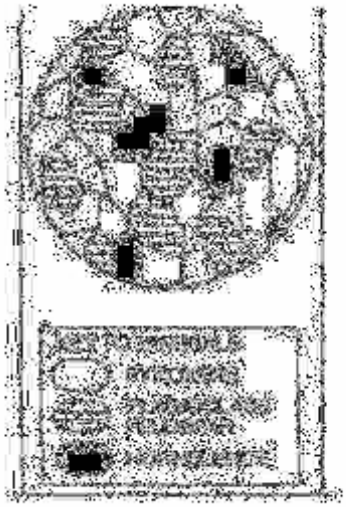
۱) اکلوژیت ـ پرهنیت ـ هورن‌فلس
۲) زئولیت ـ آمفیبولیت ـ اکلوژیت
۳) گرانولیت ـ شیست آبی ـ آمفیبولیت
۴) هورن‌فلس ـ شیست سبز ـ زئولیت

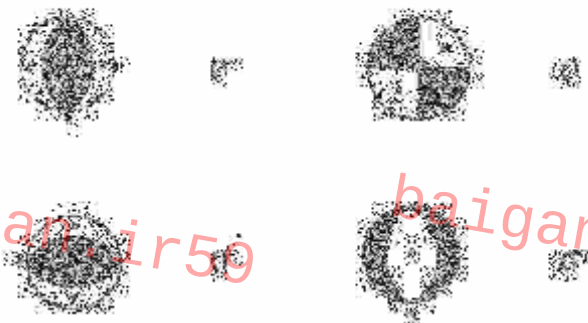
۷۷- معادل‌های خروجی سنگ‌های سی‌نیت و مونزونیت کدام است؟

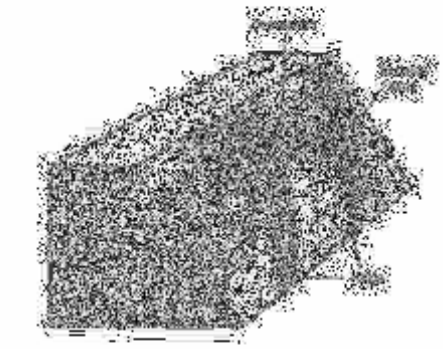
۱) تراکیت ـ لاتیت
۲) تراکیت ـ فنولیت
۳) زیولیت ـ دامیت
۴) فنولیت ـ زیولیت

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

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







۸۲- کدام کانسارها در مخروط‌های رسوبی آبرفتی تشکیل می‌شوند؟

۱) پورفیری‌های کاتریتی ۲) زغال سنگ و اورانیوم

۳) کانسارهای پولیمتی ۴) کانسارهای کالوانیتی

۸۳- کدام آلترناسیون و واحدهای سنگی با کانی‌سازی شیر و مولیبدن پورفیری در ارتباط است؟

۱) کوارتز - سریسیت - پیریت در واحدهای آذرین حد واسط تا باریک

۲) فیلیک در کربناتیت‌ها و سنگ‌های آذرین کالک آلکالن

۳) کوارتز در واحدهای آذرین اسیدی

۴) کلریتی - زئولیتی در سنگ‌های مافیک - آلترا مافیک

۸۴- در اسکارن‌های میزبان آهن از بالا به پایین کدام مواد معدنی زیر می‌توانند تشکیل شوند؟

۱) پوکسینت - لاتریت ۲) کلین - اسفالریت ۳) مگنتیت - هماتیت ۴) کرومیت - بوکسیت

۸۶- مشخص شده است که منطقه بار سنگ (PZC) 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 = ۲، کوارتز با کلکتور آنیونی و هماتیت با کلکتور کاتیونی شناور می‌شوند.

۲) در pH = ۲، کوارتز با کلکتور کاتیونی و هماتیت با کلکتور آنیونی شناور می‌شوند.

۳) در pH = ۶، دو کانی با کلکتور آنیونی شناور می‌شوند.

۴) در pH = ۶، هر دو کانی با کلکتور کاتیونی شناور می‌شوند.

۸۷- در جدایش مغناطیسی ترکیبی از مگنتیت و کوارتز، چنانچه بدون فایل توجیهی از کانی ماگنتیت نیز موجود باشد، این کانی به کدام بخش منتقل می‌شود؟

۱) باطله ۲) کنسانتره

۳) حد واسط ۴) به نسبت ۵۰-۵۰ (۵۰ درصد)

۸۸- در چگالی‌ها چگونه می‌توان تلفن دانسیته فرایند را در جدایش بازتر کرد؟

۱) با افزایش تعداد سیکل در دقیقه ۲) با افزایش نیروی مقاومت سیال

۳) با ثابت نگه‌داشتن تعداد سیکل در دقیقه ۴) با کاهش تعداد سیکل در دقیقه

۸۹- اگر در زیر میکروسکوپ، تعداد کانی‌های آزاد ۵ و مجاور قفل شده آن را ۲ تا تشکیل ۲ باشد، درجه آزادی چند درصد است؟

۱) ۴۰ ۲) ۵۲ ۳) ۶۰ ۴) ۷۰

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) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۲۱ ۴) ۲۶

۹۱- در خردایش مواد کدام آسیاب انتخابی عمل می‌کند؟

۱) قرص سنگی ۲) غلتکی ۳) سه‌غلتکی ۴) میله‌ای

۹۲- در یک توده سنگ شاخص کیفیت سنگ (RQD) عدد درزه ۶، عدد زبری درزه ۳، عدد دیواره‌ی درزه ۴، عدد مربوط به شرایط آب درزه ۱ و SRF برابر با یک می‌باشد. امتیاز Q در این توده سنگ کدام است؟

۱) ۲۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۱۴

۹۲- در صورتی‌که مقاومت فشاری تک‌محوری سنگی برابر ۲۰ مگاپاسکال و نتایج آزمون سه محوری با فشار جانبی ۲ مگاپاسکال برابر ۴۲ مگاپاسکال باشد، بر اساس رابطهٔ شکست هوک - براون، مقدار پارامتر m کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۶ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

۹۳- حالت تنش در توده سنگی به‌صورت زیر تعیین شده است.

$$[\sigma]=\begin{bmatrix} 2p & 0 & 3p \\ 0 & 2p & 0 \\ 3p & 0 & 12p \end{bmatrix} MPa$$

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

۱) ۴ ۲) ۴/۳ ۳) ۵ ۴) ۵/۲

۹۵- شیب نمودارهای تنش نرمال - جابه‌جایی نرمال، تنش برشی - جابه‌جایی برشی و تنش برشی - تنش نرمال در آزمایش مقاومت برشی مستقیم ناپیوستگی‌ها به‌ترتیب برابر با کدام‌یک از پارامترهای زیر می‌باشد؟

۱) سختی نرمال - سختی برشی - زاویهٔ اصطکاک درونی

۲) زاویهٔ اصطکاک پایه - JRC - زاویهٔ اتساع

۳) زاویهٔ اتساع - جدول برشی - زاویهٔ اصطکاک ظاهری

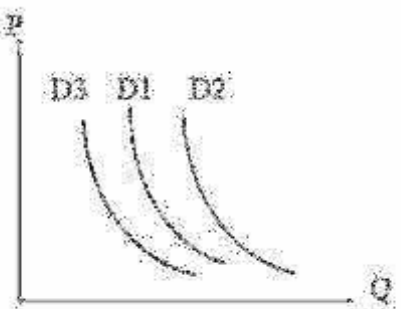
۴) JCS، JRC، زاویهٔ اصطکاک پایه

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

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 زغال‌سنگ باشد. اگر نفت خام و زغال‌سنگ به عنوان کالاهای جایگزین در نظر گرفته شوند:



۱) D2 منحنی تقاضای زغال‌سنگ پس از افزایش قیمت زغال‌سنگ و D3 منحنی تقاضای نفت خام پس از افزایش قیمت زغال‌سنگ است.

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

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

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

۹۸- کدام یک از ویژگی های زیر برای منحنی هزینهٔ نهایی (MC) درست است؟

۱) منحنی MC در ابتدا نزولی است و سپس افزایش می‌یابد. منحنی هزینهٔ متغیر متوسط (AVC) را در نقطهٔ حداقل آن قطع می‌کند و سپس سریع‌تر از منحنی AVC افزایش می‌یابد.

۲) منحنی MC در ابتدا صعودی است و سپس کاهش می‌یابد. منحنی هزینهٔ متغیر متوسط (AVC) را در نقطهٔ حداکثر آن قطع می‌کند و سپس سریع‌تر از منحنی AVC کاهش می‌یابد.

۳) منحنی MC در ابتدا نزولی است و سپس افزایش می‌یابد. منحنی هزینهٔ متغیر متوسط (AVC) را در نقطهٔ حداقل آن قطع می‌کند و سپس آهسته‌تر از منحنی AVC افزایش می‌یابد.

۴) منحنی MC در ابتدا نزولی است و سپس افزایش می‌یابد. منحنی هزینهٔ متغیر متوسط (AVC) را قطع نمی‌کند.

۹۹- کشش تقاضای یک کالا نسبت به قیمت آن برابر ۰/۸ است. افزایش ۱۰ درصد قیمت موجب کدام مورد می‌شود؟

۱) افزایش ۰/۸ درصد درآمد

۲) کاهش ۰/۸ درصد درآمد

۳) افزایش ۱/۲ درصد درآمد

۴) کاهش ۱/۲ درصد درآمد

۱۰۰- جمع هزینه های ثابت یک معدن طی شش ماه برابر ۶۰۰ هزار واحد پولی و جمع هزینه های متغیر آن طی شش ماه برابر ۲۲۰۰ هزار واحد پولی بوده است. اگر ظرفیت معدن ۸۰ هزار تن بر سال و قیمت فروش هاده معدنی ۵ واحد پولی باشد، نقطهٔ سربه‌سری تولید و مقدار سود (زیان) سالانهٔ معدن به ترتیب چند واحد پولی است؟

۱) ۲۴ هزار تن بر سال تولید - ۲۰۰,۰۰۰ واحد پولی در سال زیان

۲) ۲۴ هزار تن بر سال تولید - ۱,۴۰۰,۰۰۰ واحد پولی در سال سود

۳) ۱۲۰ هزار تن بر سال تولید - ۲۰۰,۰۰۰ واحد پولی در سال سود

۴) ۱۲۰ هزار تن بر سال تولید - ۲۰۰,۰۰۰ واحد پولی در سال زیان

دروس تخصصی: استخراج معدن زیرزمینی و آتشباری، حمل و نقل در معادن، تهویه، روش‌های استخراج و پیشرفت روش‌های استخراج زیرزمینی، نگهداری در معادن، حفر چاه و تونل:

۱۰۱- پارامترهای مؤثر بر بروز پدیدهٔ پرتاب سنگ کدام است؟

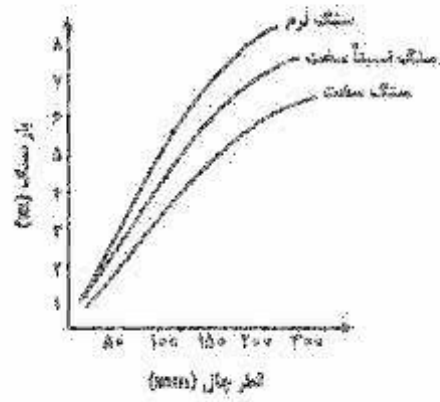
۱) زمان تأخیر، ضخامت بارسنگ، اضافه‌چالی، شرایط ژئومکانیکی توده‌سنگ

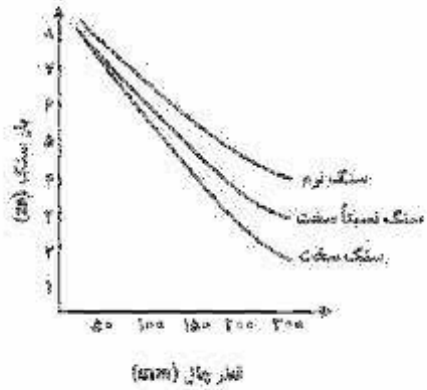
۲) زمان تأخیر، ضخامت بارسنگ، طول استخراج، شرایط ژئومکانیکی توده‌سنگ

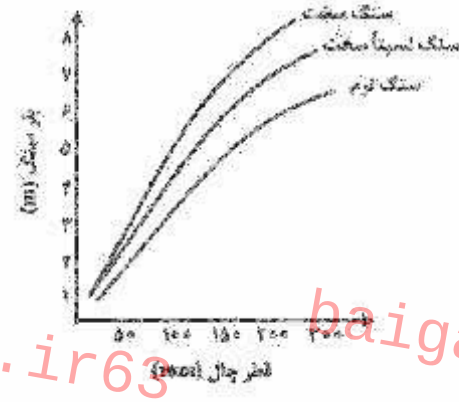
۳) ضخامت بارسنگ، طول استخراج، شرایط ژئومکانیکی توده‌سنگ، شیب چال

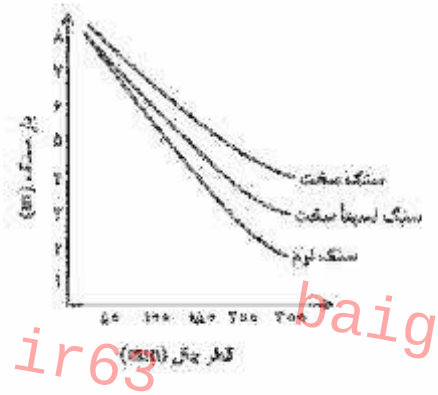
۴) اضافه‌چالی، طول استخراج، زمان تأخیر، فاصلهٔ ردیفی چال‌ها

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

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۰۳- در مورد طراحی الگوی انفجار، گزینهٔ 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 بارسنگ زیاد باشد، می‌توان با تغییر فاصلهٔ ردیفی چال‌ها، انفجار مناسبی داشت.

۴) در صورتی که ضخامت بارسنگ کم باشد، می‌توان با تغییر فاصلهٔ 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 مادهٔ منفجره، در همهٔ 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 بارسنگ ، گل‌گذاری کم، زمان تأخیر زیاد، اضافه‌حفاری کم

۲) ضخامت زیاد بارسنگ ، زمان تأخیر کم، گل‌گذاری زیاد، خصوصیات توده‌سنگ

۳) گل‌گذاری کم، ضخامت کم بارسنگ ، زمان تأخیر زیاد، خصوصیات توده‌سنگ

۴) گل‌گذاری زیاد، ضخامت زیاد بارسنگ ، زمان تأخیر زیاد، اضافه‌حفاری کم

[illegible]

۳۷- [illegible]

۱) [illegible]

۲) [illegible]

۳) [illegible]

۴) [illegible]

۳۸- [illegible] ($g=10m/s^2$)

۱) ۲۵ ۲) [illegible]

۳) ۴۸ ۴) [illegible]

۳۹- [illegible]

۱) ۶۰ ۲) [illegible]

۳) ۳۰ ۴) [illegible]

۴۰- [illegible]

۱) [illegible]

۲) [illegible]

۳) [illegible]

۴) [illegible]

۴۱- [illegible]

۱) ۲۸۰ ۲) [illegible]

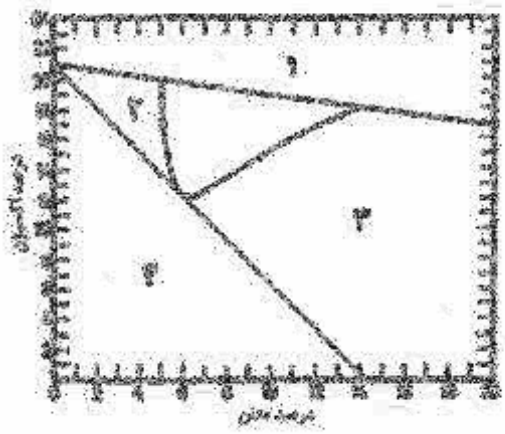
۳) ۲۱۶ ۴) [illegible]

۴۲- [illegible]

۱) [illegible] ۲) [illegible]

۳) [illegible] ۴) [illegible]

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

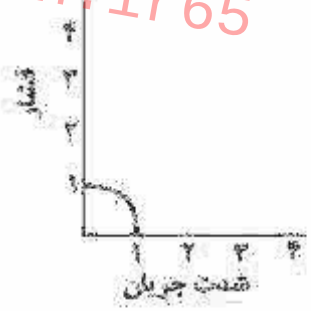


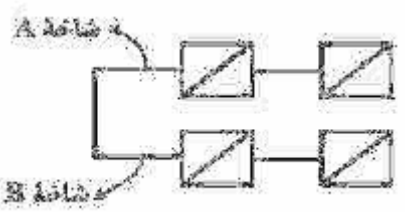
۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

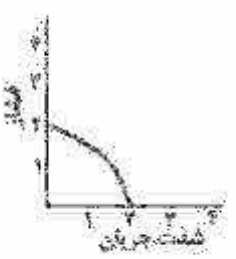
۱۱۳- یک شبکهٔ تهویه از ۱۰ شاخهٔ یکسان با مقاومت هر شاخه ۱۰۰ مورگ، تشکیل شده است. نسبت مقاومت کلی شبکه در حالتی که شاخه‌ها به‌صورت سری به هم متصل باشند، به مقاومت کلی شبکه در حالتی که شاخه‌ها به‌صورت موازی به هم وصل شوند، کدام است؟

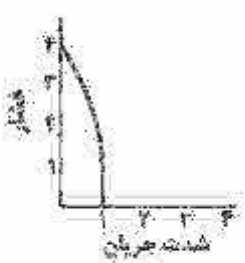
۱) ۱۰
۲) ۱۰۰
۳) ۱۰۰۰
۴) ۱۰,۰۰۰

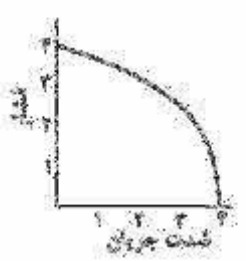
۱۱۴- مشخصات منحنی عملکرد یک بادزن به شکل زیر داده شده است. منحنی مشخصهٔ ترکیب چهار دستگاه از این نوع بادزن که به‌صورت زیر ترکیب شده باشند، کدام است؟

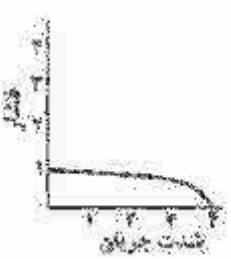




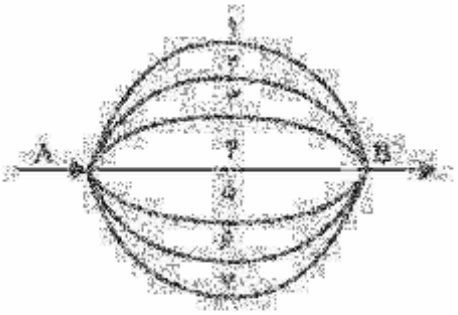
۱)


۲)


۳)


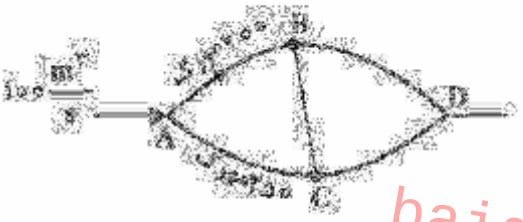
۴)


۱۱۵- مطابق شکل زیر، شبکه‌ای مرکب از ۷ شاخه موازی است. مقاومت شاخه یکم ۶۰۰ مورگ و مقاومت شاخه‌های ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ به صورت یک تصاعد عددی با قدر نسبت ۵۰ مورگ افزایش می‌یابد. مقاومت کلی شبکه چند مورگ است؟



۱) بیشتر از ۲۰۰
۲) بیشتر از ۲۳۰
۳) کمتر از ۱۷۰
۴) بیشتر از ۲۰۰

۱۱۶- در شبکه زیر، فشار در نقطه A معادل ۱۰۰ میلی‌متر آب، شدت جریان شاخه AB معادل ۲۰۰ میلی‌آمپر در نظر گرفته، مقاومت شاخه AB، ۳۰۰ مورگ و مقاومت شاخه AC، ۲۵۰ مورگ است. جهت جریان در خط BC چگونه است؟



۱) B به C
۲) C به B
۳) جریان از BC عبور نمی‌کند.
۴) با اطلاعات موجود نمی‌توان تعیین کرد.

۱۱۷- در صورتی که برای تعیین عیار یک نقطه مجهول از عیار ماده معدنی در نقاط A، B و C شاخه تغییر (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) از عیار ماده معدنی در نقطه مجهول با روش معکوس فاصله چند برابر عیار ماده معدنی در نقطه A است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

۱۱۸- در یک کانسار، سه گمانه اکتشافی در روش 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 احتمالی (تن) در محدوده این گمانه‌ها به روش مثلثی چقدر است؟

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

۱) ۲٫۵/۱۲۵۰۰۰۰
۲) ۵/۱۲۵۰۰۰۰
۳) ۵/۶۲۵۰۰۰۰
۴) ۱۵/۶۲۵۰۰۰۰

۱۱۹- با توجه به مدل بلوک اقتصادی جدول زیر (اعداد بالا شمارهٔ بلوک و اعداد پایین ارزش بلوک می‌باشد) در صورتی‌که محدودهٔ بهینهٔ روباز با استفاده از روش مخروط شناور و با شیب ۱:۱ طراحی شود، کدام بلوک‌های ماده‌معدنی در محدودهٔ بهینهٔ نهایی وجود دارند؟

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

۱) ۱۱، ۱۲، ۲۳

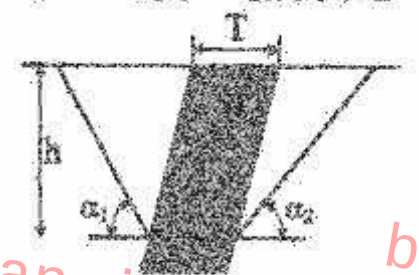
۲) ۱۵، ۱۶ و ۲۵

۳) ۱۵، ۱۶، ۲۳ و ۲۵

۴) ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۱۶، ۲۳ و ۲۵

۱۲۰- با توجه به محدودهٔ نهایی سربه‌سری در مقطع عرضی شکل زیر، نسبت باطلهٔ سربه‌سری چقدر است؟

($\alpha_1 = \alpha_2 = 45^\circ$ ، $T = 40\,m$ ، $h = 360\,m$ 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 منطقهٔ خشک احتمال وقوع شکست صفحه‌ای وجود دارد. در صورتی که وزن بلوک ریزشی ۱۲۰ تن، شیب سطح شکست ۶۰ درجه، زاویهٔ اصطکاک داخلی ۳۰ درجه و این دیواره در حالت تعادل حدی باشد، حاصل‌ضرب چسبندگی در مساحت سطح شکست بالقوه چقدر است؟

۱) $40\sqrt{3}$

۲) $60\sqrt{3}$

۳) ۱۰۰

۴) ۱۲۰

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

۱) ارتفاع پله‌ها، خصوصیات توده‌سنگ، ظرفیت تولید، نسبت باطله‌برداری

۲) خصوصیات توده‌سنگ، نسبت باطله‌برداری، هیدرولوژی، ارتفاع پله‌ها

۳) خصوصیات توده‌سنگ، 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 پایه‌های مربع شکل استخراج شود، در مرحلهٔ آماده‌سازی برای رسیدن به نسبت استخراج ۳۶ درصد برنامه‌ریزی شده است. اگر عرض راهروها ۵ متر باشد، عرض پایه‌ها چند متر خواهد بود؟

۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

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

توصیف‌ها

۱- آماده‌سازی برای جلوگیری از عبور مواد فرا اندازه

۲- باز کنندهٔ قائم یا نزدیک به قائم برای انتقال مواد معدنی از کارگاه استخراج به نقطهٔ تحویل بار

۳- محل بارگیری و برداشت مواد

۴- باز کنندهٔ قائم و شیبدار برای انتقال مواد معدنی

فضاهای آماده‌سازی زیرزمینی

A:Drawpoints
B:Ore pass
C:Grizzly
D:Finger Raise

۱) A-۲,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 ۳۰، ۵۰ و ۸۰ متر می‌باشد. با فرض اینکه ضریب تورم برابر ۰/۲۵ 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 تخلیهٔ روزانهٔ کارگاه چند تن است؟

۱) ۲۶۰
۲) ۲۷۵
۳) ۳۰۰
۴) ۳۲۵

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

۱) استخراج از طبقات فرعی
۲) تخریب بلوکی
۳) کارگاه و پایه
۴) کشش و برگردن

۱۲۷- فضای خالی به حجم ۲۵۰ متر مکعب قرار است در مدت ۴ 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؟

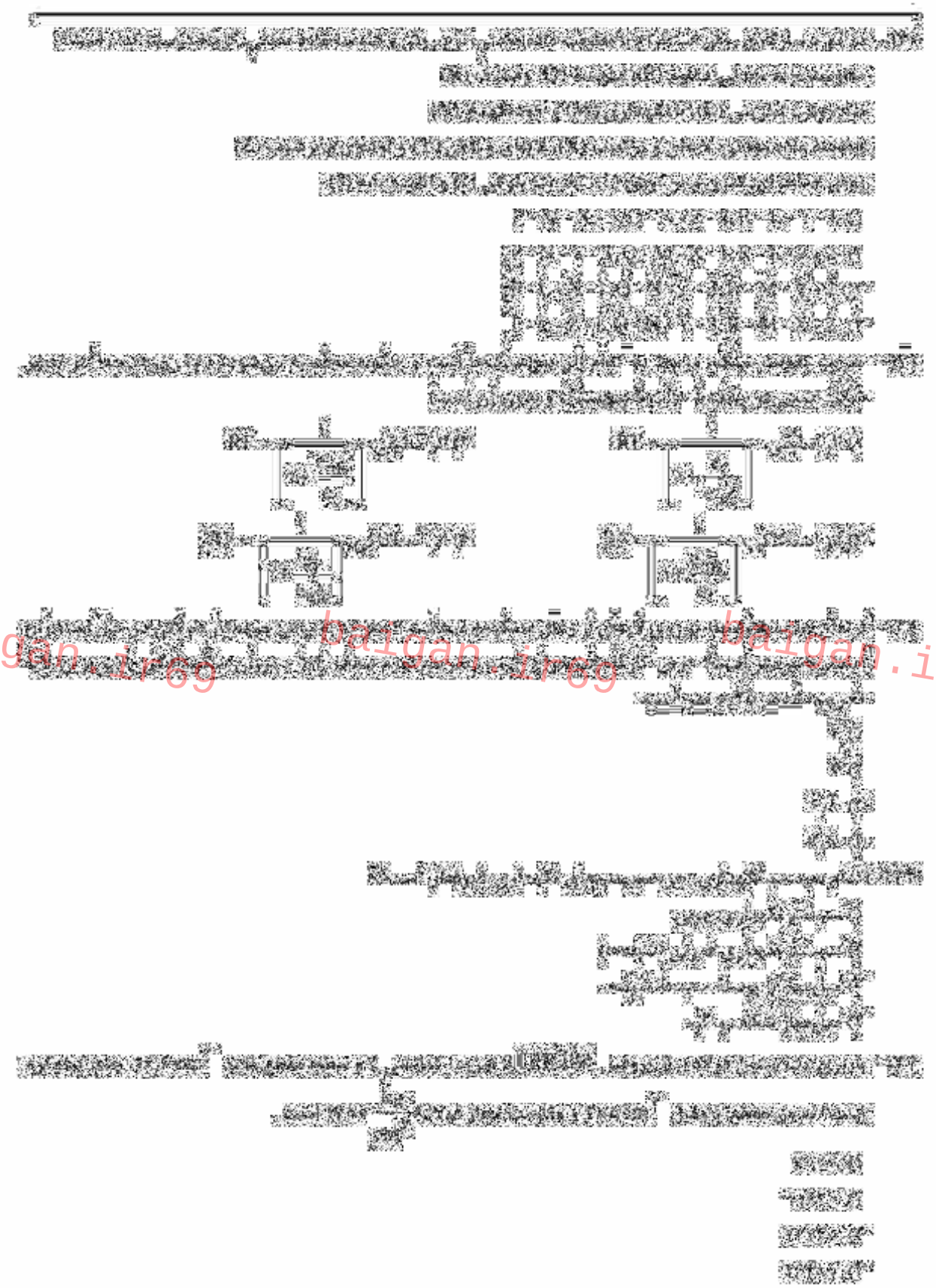
۱) ۱۸/۷۵
۲) ۳۷/۵
۳) ۵۶/۲۵
۴) ۷۵

۱۲۸- لایهٔ زغالی به ضخامت ۲ متر به روش جبهه کار طولانی پسرو با طول جبهه کار ۱۸۰ متر استخراج می‌شود. عمق برش ۱ متر، چگالی زغال‌سنگ استخراجی ۱/۴ و به‌طور متوسط ۱۴ کارگر در هر شیفت در کارگاه مشغول کار هستند. اگر هر برش کامل در ۲ 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) ۲۶

۱۲۹- در یک پهنهٔ جبهه‌کار کوتاه، زغال سنگ توسط ماشین استخراج پیوسته با نرخ تولید ۳۰ تن در ساعت استخراج می‌شود. زغال‌سنگ استخراج شده توسط ماشین شاتل با ظرفیت صندوقهٔ ۰/۸ متر مکعب از جبهه کار به تغذیه کنندهٔ نوار نقاله که در فاصلهٔ 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 زغال‌سنگ خردشده ۱/۲۵ باشد، چند ماشین شاتل مورد نیاز است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴



۱۲۵- [illegible]

۱) [illegible]

۲) [illegible]

۳) [illegible]

۴) [illegible]

۱۲۶- [illegible]

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

۲) جمع‌آوری اطلاعات اولیه، تعیین محل حفر به تحلیل پایداری، مطالعات امکان‌سنجی، طراحی نهایی

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

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

۱۲۷- عوامل موثر در انتخاب [illegible] کدام است؟

۱) [illegible]

۲) [illegible]

۳) [illegible]

۴) [illegible]

۱۲۸- [illegible] روش [illegible] در یک [illegible] کدام [illegible] باشد؟

۱) [illegible]

۲) [illegible]

۳) [illegible]

۴) [illegible]

۱۲۹- [illegible] کدام یک [illegible] کدام [illegible] باشد؟

۱) [illegible] آسیاری

۲) TBM [illegible]

۳) TBM [illegible]

۴) [illegible]

۱۳۰- در مورد [illegible] کدام گزینه [illegible] است؟

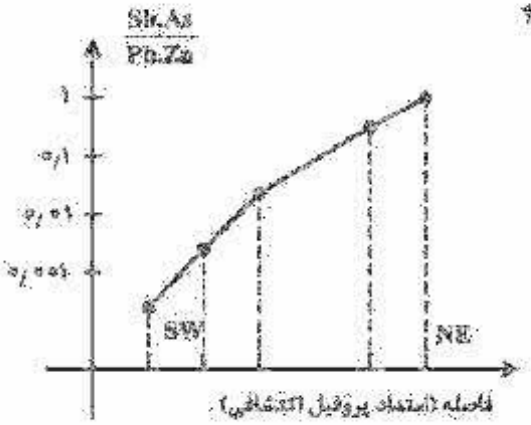
۱) [illegible] TBM [illegible] روش [illegible] است

۲) [illegible] روش [illegible]

۳) [illegible] TBM [illegible] روش [illegible] است

۴) [illegible] روش [illegible] TBM است

۱۴۱- در نمودار زیر تغییرات نسبت Sb.As / Pb.Zn نمونه‌های برداشت‌های سطحی یک پروفیل اکتشافی نمایش داده شده است. آیا منطقهٔ 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 SW و NE

۴) بی‌اهمیت است، بخش NE

۱۴۲- کدام نسبت‌های عنصری زیر می‌توانند به‌عنوان شاخص 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 به کار گرفته شوند؟

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 پایین‌تری برخوردار است؟

۱) روش تجزیهٔ جذب اتمی کورهٔ گرافیتی

۲) روش جذب اتمی

۳) XRF فلورسانس اشعهٔ X

۴) ICP-MS - روش پلاسمای القایی

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

۱) A

۲) B

۳) A و C

۴) A و B

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 رابطهٔ مستقیم با اختلاف مقادیر آنومالی و زمینه و رابطهٔ عکس با انحراف معیار دارد.

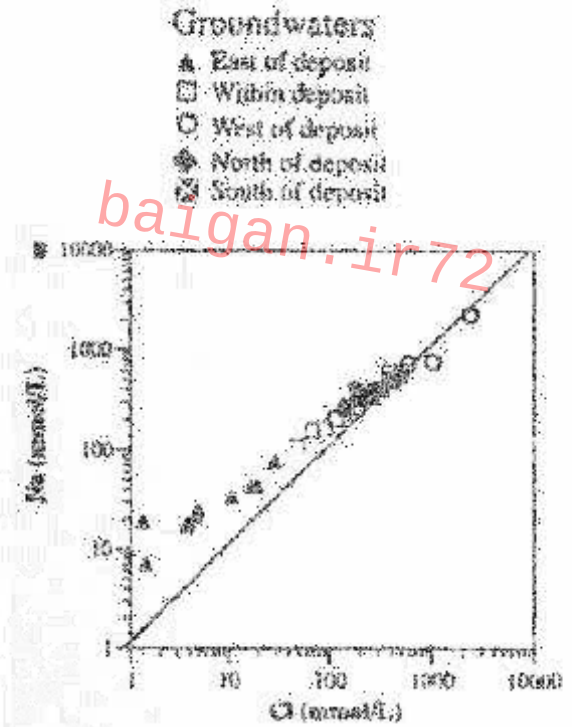
۴) در پیش‌بینی نوع کانی‌سازی و هندسهٔ کانسار مؤثر است.

۱۴۶- از یک جامعهٔ سنگی به تعداد ۱۰۰ نمونهٔ ژئوشیمیایی برداشت شده است. اگر مقدار میانگین و انحراف معیار آن‌ها به ترتیب ۱۰۰ و ۲۰ باشد، دامنهٔ تغییرات میانگین در سطح اعتماد ۹۵ درصد، چقدر است؟

۱) ۶۰–۱۴۰ ۲) ۸۰–۱۲۰

۳) ۹۶–۱۰۴ ۴) ۹۸–۱۰۲

۱۴۷- در یک منطقهٔ معدنی حاوی ذخیرهٔ مس پورفیری، جهت حرکت جریان آب‌های زیرزمینی از شرق به سمت غرب می‌باشد. مقدار غلظت Cl و Na در بخش‌های مختلف آب‌های زیرزمینی منطقه مطابق نمودار زیر است. تفسیر مناسب در مورد اثر آب‌های زیرزمینی بر روی این دو عنصر، کدام است؟



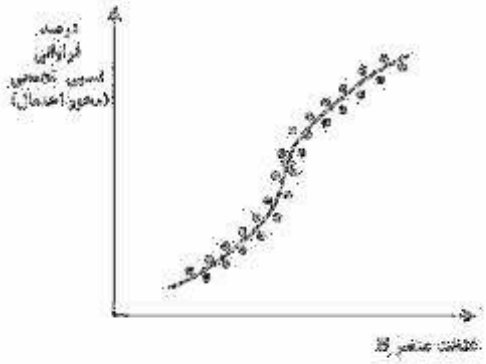
۱) حضور ذخیرهٔ مس پورفیری، سبب غنی‌شدگی هیدرومورفیکی از Na و تهی‌شدگی از Cl شده است.

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

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

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

۱۴۸- در شکل زیر نمودار احتمال دامنه‌های ژئوشیمیایی عنصر B در برداشت از منطقهٔ 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 مؤلفهٔ سین‌ژنتیک مرز گذر از سین‌ژنتیک به اپی‌ژنتیک و اپی‌ژنتیک صرف است و احتمالاً این عنصر در ارتباط با کانی‌سازی می‌باشد.

۲) سه زیرجامعه که در بخشی از آن‌ها مرز گذر از زیرجامعهٔ زمینه به آنومالی محتمل بنظر می‌رسد، ولی در ارتباط با کانی‌سازی عنصر B نمی‌باشد.

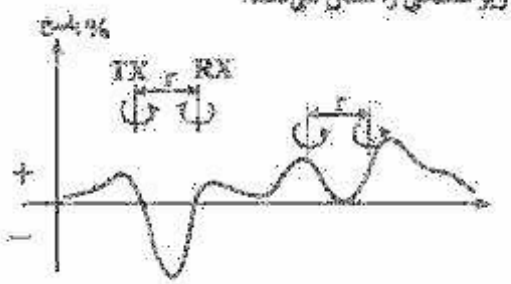
۳) معرف دو مؤلفهٔ سین‌ژنتیک و اپی‌ژنتیک بطور همزمان است که در ارتباط با کانی‌سازی نمی‌باشد.

۴) اثرات کانی‌سازی بر روی این عنصر موجود نمی‌باشد.

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

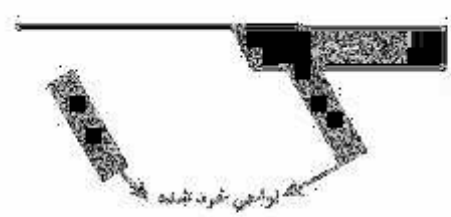
۱) اسپکتروفتومتری فابتنی
۲) فعال‌سازی نوترونی
۳) جذب اتمی
۴) XRF

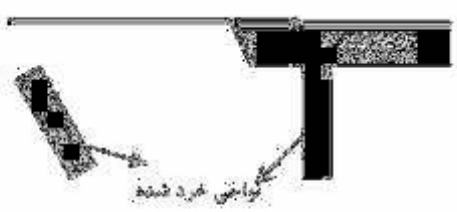
۱۵۰- در شکل زیر پاسخ نواحی مربوط به برداشت الکترومغناطیس با استفاده از پیچه‌های فرستنده و گیرندهٔ افقی در یک منطقه به صورت درصد نشان داده شده است. کدام یک مدل ساختارهای زیر سطحی را نشان می‌دهد؟



۱)


۲)


۳)


۴)


۱۵۱- در صورتی که یک برداشت پروفیل زنی جاذبه ویژه با آرایه ونر و فاصله بین ایستگاه‌ها (a) انجام شود، بعد از هر فرآیند چند الکترود باید جابه‌جا شود؟

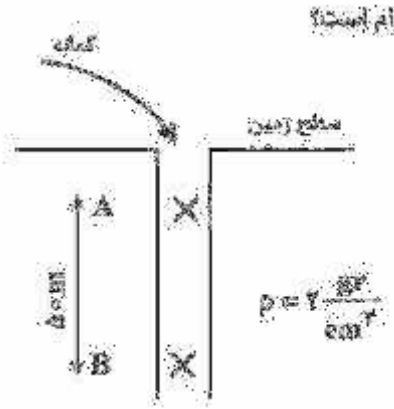
۱) ۴

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۱

۱۵۲- اختلاف شتاب ثقل بین دو نقطه A و B ($g_A - g_B$) برحسب میلی‌گال، کدام است؟



۱) ۷/۰۵

۲) ۳۰/۸۲

۳) ۴۲/۴۸

۴) ۵/۸۶

۱۵۳- در یک برداشت لرزه‌نگاری بازتابی، فاصله چشمه‌ها ۵۰ متر، فاصله گیرنده‌ها ۲۵ متر و تعداد کانال‌های فعال ۲۵۰ می‌باشند. حداکثر مقدار جیست و فاصله بین نقاط میانی مشترک (بر حسب متر) به ترتیب کدام است؟

۱) ۱۰۰۰، ۱۲/۵

۲) ۱۰۰۰، ۲۵

۳) ۲۰۰۰، ۱۲/۵

۴) ۲۰۰۰، ۲۵

۱۵۴- در اندازه‌گیری داده‌های گرانی‌سنجی در راستای خط استول تصحیحات کدام مورد انجام نمی‌شود؟

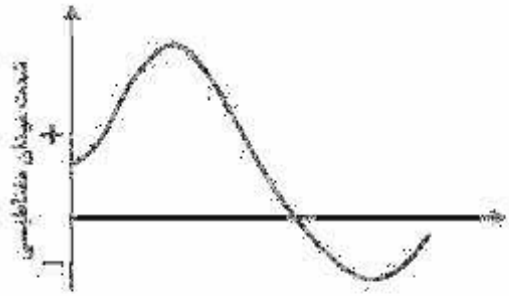
۱) بوگه

۲) فوبوگرانی

۳) عرض جغرافیایی

۴) هوای آزاد

۱۵۵- برهنگاری مغناطیسی زیر بر روی یک ساختار دوبعدی به دست آمده است. برای بچه افتدادی از ساختار و در چه راستای برداشتی، حاصل شده است؟ برداشت مغناطیسی در نیمکرهٔ شمالی انجام و از مغناطیدگی‌های بازمانده صرف‌نظر شده است.



۱) امتداد ساختار: شمالی ـ جنوبی و امتداد برداشت مغناطیسی: شرقی ـ غربی
۲) امتداد ساختار: شرقی ـ غربی و امتداد برداشت مغناطیسی: شمالی ـ جنوبی
۳) امتداد ساختار و راستای برداشت مغناطیسی: شمالی ـ جنوبی
۴) امتداد ساختار و راستای برداشت مغناطیسی: شرقی ـ غربی

۱۵۶- کدام مورد، دستگاه برداشت مغناطیس سنجی است؟

۱) ترازوی قائم الاصبع
۲) سوسوزن
۳) سیسمولوژی
۴) آدیوگرادیومتر

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

۱) تعیین کانی‌های فلزی و غیر 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 دامنهٔ A_0 از محیطی با چگالی ۲/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب و با سرعت ۳۰۰۰ متر بر ثانیه به طور عمود بر سطح جدایش دو محیط می‌تابد. اگر چگالی و سرعت در محیط دوم به ترتیب ۲/۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب و ۲۵۰۰ متر بر ثانیه باشد، دامنه‌های امواج بازتاب و عبوری به ترتیب چند برابر دامنهٔ موج تابشی است؟

۱) ۰/۱۱ و ۱/۱۱
۲) ۰/۱۱ و ۰/۸۸
۳) ۰/۸۸ و ۰/۱۲
۴) ۱/۱۱ و ۰/۱۳

۱۵۹- دستگاهی که لقت در داخل بسازند تمیز جای گاز را می‌گیرد، در صورت فاصلهٔ بین لوگ چگالی و نوترون، از پدیدهٔ هرسته، 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 لایهٔ زغالی از کمر بالا و کمر پایین شیل اوزیلیتی، 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 ۶۵/۵ میکروثانیه بر فوت و FDC مقدار دانسیته‌ای برابر با ۲/۱۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب از خود نشان می‌دهد. چنانچه $R_0 = 0/9$ و $R_w = 0/036$ اهم‌متر باشد با پیش‌فرض توان اشباعی برابر با ۲، مقدار S_w و تخلخل سازند چقدر بوده و احتمال هیدروکربن‌دار بودن سازند کدام است؟

دانسیته $(\frac{gr}{cm^3})$	سرعت موج $(\frac{ft}{s})$	ضریب سازند
۲/۱۲–۲/۱۸	۲۱۰۰۰–۲۲۰۰۰	$\frac{1}{(\phi)^2}$
۲/۸۵	۲۴۰۰۰–۲۶۰۰۰	$\frac{0/85}{(\phi)^{2/15}}$
۲/۳۰–۲/۵	۱۸۰۰۰–۱۹۵۰۰	$\frac{0/62}{(\phi)^{2/15}}$

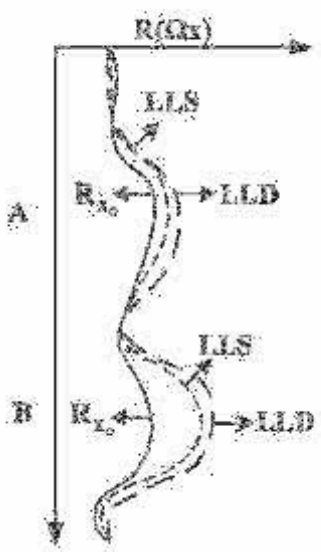
۱) اشباع از آب ۷۱٪، تخلخل ۲۲/۵٪ و فاقد هیدروکربن

۲) اشباع از آب ۷۲٪، تخلخل ۲۰٪ و فاقد هیدروکربن

۳) اشباع از آب ۷۹٪، تخلخل ۲۵٪ و اشباع از هیدروکربن

۴) اشباع از آب ۷۳٪، تخلخل ۲۲٪ و اشباع از هیدروکربن

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



۱) نمی‌توان در مورد عمق نفوذ تراویدهٔ گل در این لایه‌ها اظهارنظر کرد.

۲) عمق نفوذ تراویدهٔ گل در لایهٔ B بیشتر از لایهٔ A است.

۳) عمق نفوذ تراویدهٔ گل در لایهٔ A بیشتر از لایهٔ B است.

۴) عمق نفوذ تراویدهٔ گل در هر دو لایه یکسان است.

۱۶۳- نرخ نفوذ به کدام‌یک از موارد زیر وابسته نیست؟

۱) سرعت تمیز کردن کف چاه، مقاومت سنگ، گرانروی گل، تمیز کردن دندانه‌های سرمته

۲) سرعت انتقال خرده‌ها، نیروی جت نازل‌ها، خشک 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 مادهٔ معدنی، گمانهٔ مایلی با آزیموت ۶۰ و انحراف قائم ۳۰ درجه حفر شده است. در چه آزیموتی (برحسب درجه) تصویر قائم گمانه، به صورت یک خط قائم است؟

۱) ۶۰

۲) ۹۰

۳) ۱۵۰

۴) ۳۲۰

۱۶۵- کدام‌یک، مواد کاهش دهندهٔ گرانروی گل را شامل می‌شود؟

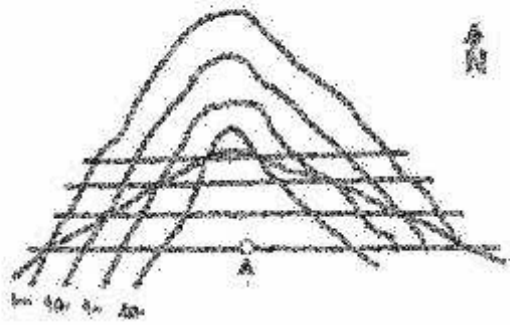
۱) پلی‌اکریلات، هیدروکسی اتیل سلولوز، کربوکسی‌متیل سلولوز

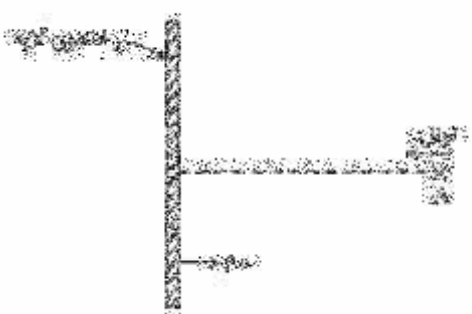
۲) پلی‌سدیم‌اکریلات، تتراسدیم پیروفسفات، متاکرافسفات سدیم

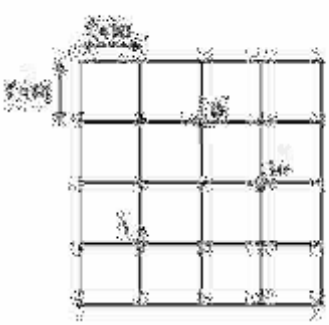
۳) کیراکو، لیگنوسولفونات، پیروفسفات سدیم، لیگنین

۴) کربنات سدیم، CMC، نشاسته، پلی‌اکریل آمید

۱۶۶- اگر از نقطهٔ A تونلی با آزیموت ۳۴۰ درجه حفر شود، تصویر درست سینه‌کار تونل، کدام است؟







۱۸۱- در مورد یک جداکنندهٔ مغناطیسی استوانه‌ای که مغنیت را از گاندک میلیمکانه جدا می‌کند، اگر جهت چرخش استوانهٔ جداکنندهٔ مغناطیسی و مسیر حرکت بار اولیه یکسان باشد، به‌ترتیب 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 کارخانهٔ فراوری با استفاده از جیگ، ذرات گالن (با دانسیتهٔ $7/5 \frac{g}{cm^3}$) از کوارتز (با دانسیتهٔ $2/65 \frac{g}{cm^3}$) در بالبی (با دانسیتهٔ $1/5 \frac{g}{cm^3}$) جدا می‌شوند. قطر کوچک‌ترین ذرهٔ گالن ۲mm است. در نظر است سرندی قبل از جداکننده نصب شود. در این حالت حداکثر چشمهٔ سرند چند میلی‌متر باشد، تا سرعت سقوط دو ذره یکسان باشد؟

۱) ۵/۲۲
۲) ۹/۱۴
۳) ۱۵/۲۵
۴) ۲۰/۸۸

۱۸۳- بار ورودی با ابعادی مشخص به هیدروسیکلون $20 \frac{t}{h}$ می‌باشد که $16 \frac{t}{h}$ 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- قطعهٔ زیر، در جدایش واسطهٔ سنگین، به‌کدام بخش منتقل می‌شود؟

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

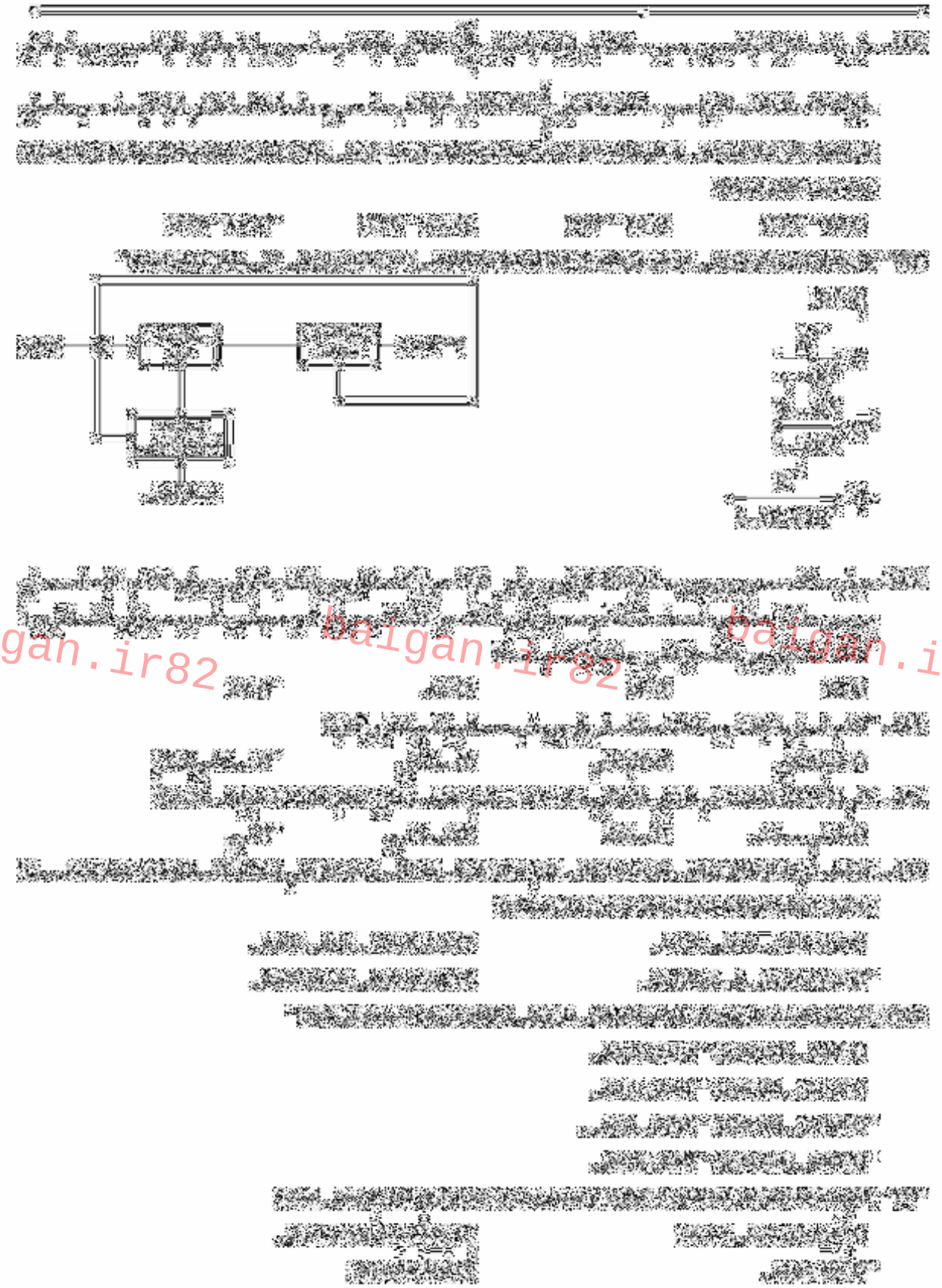
۱۸۵- در مورد نحوهٔ جدایش ذرات در بستری از مخلوط ذرات سنگین و سبک با ابعاد ذرات ریز و درشت که دارای توزیع افقی است، گزینهٔ درست کدام است؟ (● ذرهٔ سنگین ○ ذرهٔ سبک)

۱)


۲)


۳)


۴)

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

۱) کالکوپیریت، همی‌مورفیت، چندسولفیت، اینسولینت

۲) کولیت، زینکیت، انگلزیت، گولیت

۳) کالکوپیریت، اسفالریت، گالن، مگنتیت

۴) کولیت، همی‌مورفیت، انگلزیت، پیریت

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

۱) الیزرینه، سروزیته، زیپس

۲) دولومیت، کلسیت، فلورین

۳) رودوکروزیت، شیدرنیت، ارسنوپیریت

۴) مگنزیت، سروزیته، بلسلین

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

۱) کالوئیت، کربنات کلسیم

۲) کوارتز، آنالوزیت

۳) فلدسپات‌ها و پیروکسن

۴) زیپس و باریت

۲۰۶- در کانسارهای با ۵٪ درصد کانی مولیبدنیت به فرمول (MoS_2) درصد S_2 و MoO 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) ۱٫۲ ، ۰٫۶ ۲) ۰٫۶ ، ۰٫۹ ۳) ۰٫۶ ، ۱٫۸ ۴) ۰٫۹ ، ۰٫۴

۲۰۷- کدام گزینه مشخصات آپاتیت را بیان می‌کند؟

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

۲) از خانوادهٔ سولفات‌ها، ارتوسیک، دارای رخ کامل و سختی ۵

۳) از خانوادهٔ سیلیکات‌ها، مونوکلینیک، دارای رخ کامل و سختی ۳

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

۲۰۸- فرمول شیمیایی کانی‌های فورستریت - لوسیت و کوردیریت به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) $NaAlSi_2O_6 - SiO_2 - ZrSiO_4$

۲) $Al_2SiO_5 - KAlSi_2O_6 - MgSiO_4$

۳) $SiO_2 - KAlSi_2O_6 - Mg_2SiO_4$

۴) $SiO_2 - CaSiO_3 - Fe_2SiO_4$

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

۱) چکالی ۲) سطوح براق ۳) سختی ۴) پرتوزایی

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

۱) زینکیت و مالاکیت

۲) کلسیت و استرونسیانیت

۳) سروزیته و گالن

۴) همی‌مورفیت و اسفالریت

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

۱) آلبیت - کلسیت - پیروکسن - ارتوکلاز

۲) پیروکسن - مگنتیت - آپاتیت - کوارتز

۳) گالن - سینابر - فورن بلند - الیوین

۴) هالیت - کوارتز - فلوئوریت - زیرکن

۲۱۲- اصلی‌ترین موارد مصرف کانی مولیبدنیت کدام است؟

۱) الیاژسازی ۲) کاروبسازی ۳) سرامیک‌سازی ۴) کاغذسازی

۲۱۳- در اثر تکلیس $CaCO_3$، واکنش زیر اتفاق می‌افتد. تعداد درجهٔ آزادی واکنش، کدام است؟

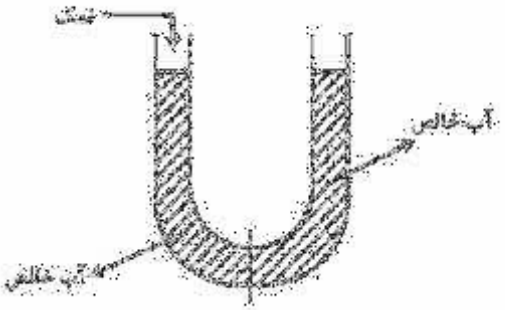
$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{حرارت}} CaO(s) + CO_2(g)$$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۱۴- هنگامی که فشار به صورت ایزوترمی برای یک مول آب از یک اتمسفر به دو اتمسفر افزایش یابد، تغییرات انرژی آزاد گیبس چند ژول بر مول است؟ (از انحنای حجم نسبت به فشار صرف‌نظر کنید)

۱) ۱/۸ ۲) ۲/۸ ۳) ۱۸ ۴) ۲۸

۲۱۵- با افزودن نمک ($NaCl$) به ظرف چپ شکل زیر (هر دو ظرف حاوی آب خالص)، با تشکیل محلول 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 $\Delta C_p = 0\ \frac{kcal}{mol.K}$ است.)

$$Mg_2SiO_4 + SiO_2 \rightarrow 2MgSiO_4$$

$\Delta H^\circ_{1000}\left(\frac{kcal}{mol}\right)$	
-519	فورستیت (Mg_2SiO_4)
-210	کوارتز (SiO_2)
-477	انستاتیت ($MgSiO_4$)

۱) -5 ۲) 5 ۳) 10 ۴) 20

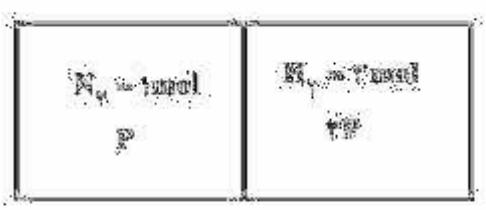
۲۱۷- اگر به یک ظرف محتوی آب جوش در دمای ۳۷۳ درجهٔ کلوین، ۲۰ مول سرب با دمای ۲۷۳ کلوین افزوده شود، در حدود چند گرم آب تبخیر می‌شود؟

C_p سرب $= 28\ \frac{J}{mol.K}$

گرمای نهان تبخیر آب $= 2800\ \frac{J}{g}$

۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۵

۲۱۸- ترمودینامیک یک محفظه را به دو قسمت مساوی مطابق شکل تقسیم کرده است. در صورت برداشتن این توده، تغییر ΔG_{mix} کدام است؟



۱) $-RTLn2$
۲) $-3RTLn2$
۳) $RTLn2$
۴) $3RTLn2$

۲۱۹- اگر فشار محفظهٔ محتوی ۲ مول گاز کامل در دمای ثابت ۲۰۰ درجهٔ کلوین از فشار ۱bar به ۲bar افزایش یابد. آنتروپی سیستم و محیط در یک فرایند برگشت‌ناپذیر، کدام گزینه خواهد بود؟

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

۲) $\Delta S_{sys} = -2R\ln 2, \Delta S_{sur} = 2R\ln 2$

۳) $\Delta S_{sys} = +2R\ln 2, \Delta S_{sur} = -2R\ln 2$

۴) $\Delta S_{sys} = +2R\ln 2, \Delta S_{sur} = 0$

۲۲۰- عبارت $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T$ برای گاز کامل بیشتر است یا گاز با معادلهٔ حالت زیر (واندروالس)؟ a 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 آتشباری)

۲۲۱- توده سنگی دارای یک دسته‌درزهٔ 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 N۶۰E، پیشروی به سمت جنوب غرب

۲) در امتداد N۲۰E، پیشروی به سمت شمال شرق

۳) در امتداد N۵۰E، پیشروی به سمت شمال غرب

۴) در امتداد N۵۰E، پیشروی به سمت جنوب شرق

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

۱) فاصله‌داری، ابعاد بلوک‌های برجا

۲) چگالی درزه‌داری، طول خط اثر درزه

۳) چگالی درزه‌داری، ابعاد بلوک‌های برجا

۴) طول خط اثر درزه، فاصله‌داری

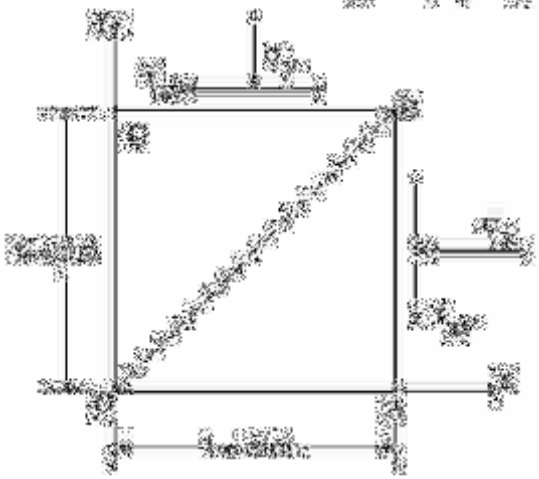
۲۲۳- وضعیت تنش بر روی دیوارهٔ تونلی به صورت $\sigma_x = 7MPa$ ، $\sigma_y = 15MPa$ و $\sigma_{xy} = 2MPa$ است. در صورتی که چسبندگی توده سنگ $\sqrt{3}MPa$، زاویهٔ اصطکاک ۳۰° و نسبت پواسون $\nu = 0/2$ باشد ضریب اطمینان تونل بر حسب معیار موهر ـ کولمب، کدام است؟ ($\tan 60^\circ = \sqrt{3}$)

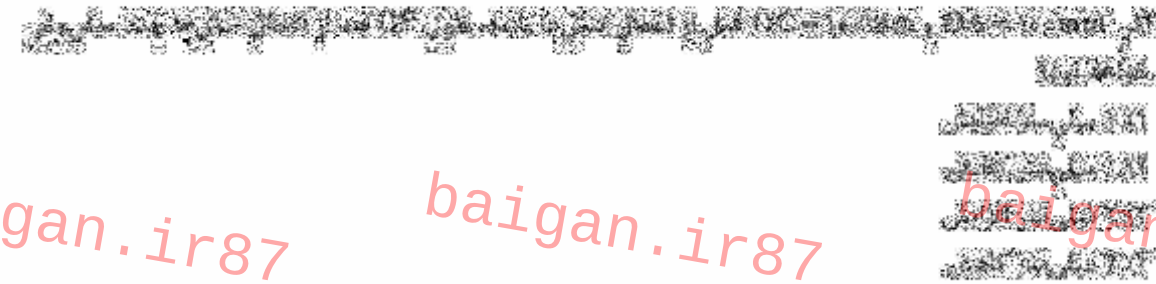
۱) ۰/۷۵

۲) ۱/۵

۳) ۱

۴) ۲



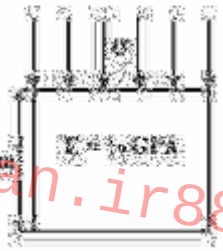


۲۲۷- نمایش استریوتت جوشکاری یا دو کلمه نورد عالی به صورت شکل زیر است. کلمه و جهت نصب این دو کلمه

چگونه در حدود چقدر است؟

Dir Dio

۲۲۸- یک ستون عمودی به قطر ۵ متر و ارتفاع ۲ متر در عمق ۵۰۰ متری از سطح زمین قرار دارد. اگر مقاومت فشاری تک محوری این سنگ ۲۰MPa و مدول الاستیسیته آن ۱۰GPa باشد میزان کوتاه شدگی این ستون سنگی (ΔL) چند میلی‌متر است؟ ($\gamma_{avg} = 0.02\ \frac{MN}{m^3}$)



۲۲۹- مقاومت فشاری تک محوری نمونه سنگی ۱۰۰MPa است. اگر زاویه ناپیوستگی با صفحه گسیختگی (زاویه θ) در حد استاندارد باشد مقاومت این نمونه سنگی چند مگاپاسکال است؟

($\sin 30^\circ = 0.5$, $\cos 30^\circ = 0.87$, $\sqrt{3} = 1.7$)

۲۳۰- در یک آزمایش فرونشانی بر روی نمونه استوانه‌ای سنگی به قطر ۱۵ میلی‌متر و نسبت طول به قطر ۲/۵ متوسط بار در زمان گسیختگی ۱۰kN می‌باشد. مقاومت فشاری تک محوری سنگ در صورتی که نسبت آن به مقاومت کششی ۱۰ باشد چند مگاپاسکال است؟ ($\pi = 3$)

۲۳۱- در مورد معیارهای شکست ماده سنگ، گزینهٔ 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.

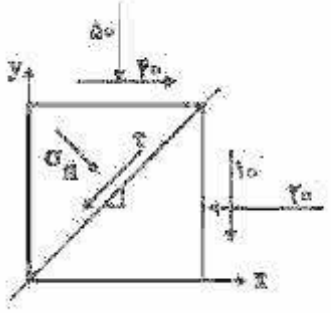
۳) بیضوی‌های مدل کنندهٔ ترکه در معیار شکست گریفیث ۳ بعدی می‌باشند.

۴) معیار شکست تریسکا، به خوبی رفتار و مقاومت ماده سنگ را نمایندگی می‌کند.

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

$$\sigma_x = 20\,MPa \;\; و \;\; \sigma_y = 50\,MPa \;\; و \;\; \tau_{xy} = -10\,MPa$$

مؤلفهٔ عمودی تنش عمود بر این صفحه که با محور x ها زاویهٔ ۴۵ درجه بسازد، چند مگاپاسکال است؟



۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۲۵

۴) ۵۰

۲۳۳- باربری یک ستون IPB200 با ضریب کمانشی ۷ و سطح مقطع ۱۶٫۶ و با فرض خروج از مرکز به اندازهٔ ۱ سانتی‌متر نسبت به هر دو محور x و y، چند کیلوگرم است؟ W_x و W_y معادل $570\,cm^3$ و $200\,cm^3$ و مقاومت مجاز فولاد $1400\,\frac{kg}{cm^2}$ است.

۱) ۷٫۰۰۰ ۲) ۱۱٫۰۶۲ ۳) ۱۱٫۶۲۰ ۴) ۲۱٫۱۱۱

۲۳۴- در صورتی که ارتفاع لایهٔ زغال سنگ ۳m، ضریب توزیع سقف بلافاصله ۱٫۳، چگالی سقف بلافاصله $2.5\,\frac{t}{m^3}$ و فاصلهٔ مرکز به مرکز شیارها ۱٫۵m و فاصلهٔ بین سینهٔ کار تا مرز تخریب نشده ۶ متر باشد، بار سقف که بر وسیلهٔ نگهداری وارد می‌شود، چند تن است؟

۱) ۳۷٫۵ ۲) ۵۱٫۶ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۲۵

۲۳۵- در یک سیستم نگهداری فولادی، از لاردهای چوبی استفاده شده است. لاردهای چوبی پهلو به پهلو (بدون فاصله) قرار گرفته‌اند. اگر فاصلهٔ قاب‌های فولادی یک متر و تنش عمودی ناشی از سقف $3\,\frac{ton}{m^2}$ 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 $900\,\frac{ton}{m^2}$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

۲۳۶- یک سیستم نگهداری چوبی از کلاهک و سه ستون تشکیل شده است. درصورتی‌که نیروی وارد بر ستون وسط ۲ تن و ۹۵ (ضریب کمانش) ۳ باشد، حداقل قطر ستون وسط چند سانتی‌متر است؟ مقاومت کمانشی چوب مصرفی را $800\frac{kg}{cm^2}$ و سطح مقطع ستون‌ها را دایره‌ای و $\pi = 3$ در نظر بگیرید.

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

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. ساقهٔ بولت با نیروی ۱۰ تن دچار تسلیم می‌شود. اگر طول بولت ۲ متر و طول درگیری در دوغاب ۲ متر باشد، ظرفیت سیستم بولت چند تن است؟

۱) ۶ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۲۰

۲۳۸- گزینهٔ نادرست کدام است؟

۱) منحنی واکنش زمین، رابطهٔ میان کاهش فشار داخلی تونل و افزایش جابه‌جایی شعاعی جدارهٔ تونل را نشان می‌دهد.

۲) منحنی مشخصهٔ سیستم نگهداری، رابطهٔ میان فشار بر روی سیستم نگهداری و میزان سختی سیستم نگهداری را نشان می‌دهد.

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

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

۲۳۹- توزیع نیرو در طول یک بولت درگیر در نقطهٔ (Point anchor) که با نیروی اولیهٔ 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 پوستهٔ منبسط شونده

۲۴۱- معمول 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 زیگزاگ ۴) رمپ مارپیچ

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

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

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

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

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

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

۱) جالزنی و آتشباری

۲) جکش‌های هیدرولیکی

۳) ماشین‌های بازویی

۴) ماشین‌های EPB

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

۱) $GSI < 30$

۲) $50 < GSI < 70$

۳) $70 < GSI < 90$

۴) $30 < GSI < 50$

۲۴۵- برای تضمین بار وارد بر دیوارهٔ چاه، درصدی از بار تونل در داخل همان نوع سنگ در نظر گرفته می‌شود. اگر زمین مورد نظر خاصیت مجاله شوندگی 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 ۲/۲ 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

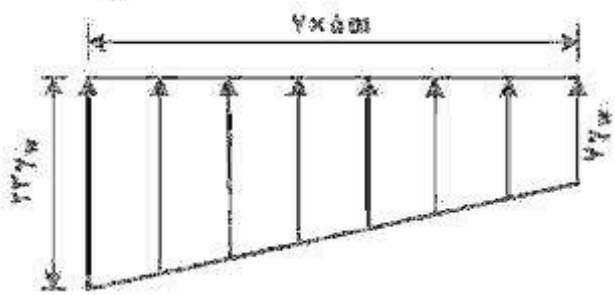
۳) ۲/۰۴

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 $\gamma_w = 10\frac{kN}{m^3}$ می‌باشد.

۱) ۱۰ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۲۰

۲۴۸- اگر فشار برکنش در زیر یک سد به صورت ذوزنقه‌ای و مطابق شکل زیر باشد، نیروی برکنش با فرض $\gamma_w = 10\frac{kN}{m^3}$، چند مگانیوتن بر متر است؟

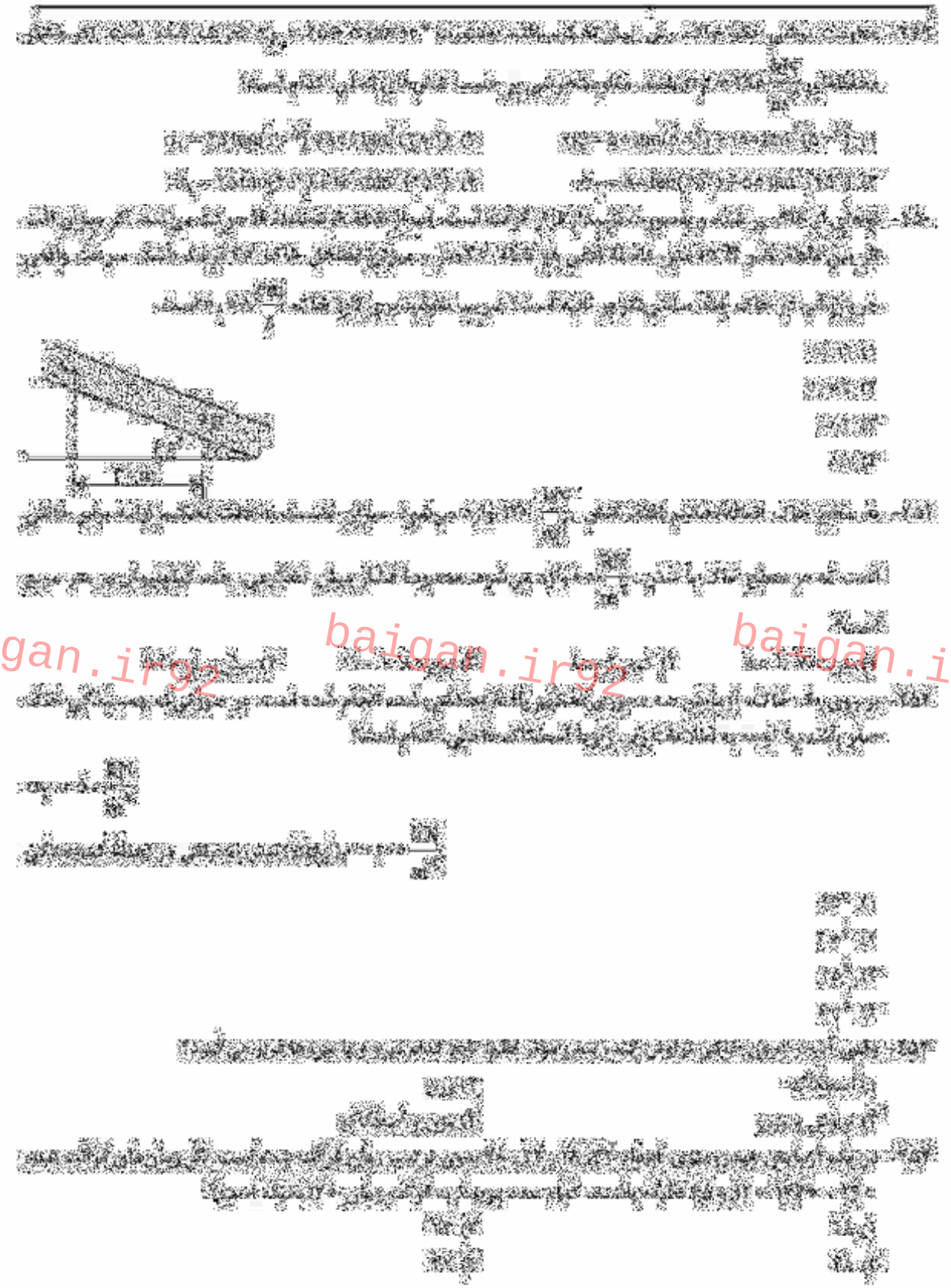


۱) ۵/۲۵

۲) ۷/۵

۳) ۱۰/۵

۴) ۱۵



شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	31	1	61	2	91	4	121	1	151	4
2	2	32	2	62	1	92	3	122	3	152	1
3	1	33	4	63	3	93	4	123	4	153	1
4	4	34	4	64	2	94	2	124	1	154	3
5	2	35	2	65	4	95	1	125	3	155	2
6	2	36	3	66	3	96	3	126	4	156	1
7	3	37	2	67	1	97	2	127	1	157	1
8	4	38	3	68	4	98	1	128	3	158	1
9	1	39	1	69	2	99	3	129	2	159	2
10	4	40	1	70	3	100	4	130	2	160	2
11	2	41	2	71	3	101	2	131	4	161	4
12	3	42	3	72	2	102	1	132	3	162	3
13	4	43	1	73	1	103	1	133	1	163	4
14	1	44	4	74	2	104	2	134	2	164	1
15	3	45	4	75	4	105	2	135	3	165	3
16	1	46	3	76	4	106	4	136	1	166	2
17	3	47	4	77	1	107	3	137	2	167	2
18	2	48	1	78	3	108	1	138	3	168	3
19	4	49	3	79	2	109	4	139	3	169	3
20	2	50	2	80	3	110	2	140	4	170	4
21	2	51	3	81	1	111	4	141	1	171	1
22	1	52	1	82	2	112	3	142	2	172	4
23	3	53	2	83	2	113	3	143	4	173	1
24	4	54	3	84	3	114	1	144	2	174	4
25	2	55	4	85	4	115	3	145	3	175	3
26	1	56	2	86	2	116	1	146	3	176	2
27	3	57	2	87	2	117	2	147	4	177	2
28	2	58	2	88	1	118	4	148	1	178	3
29	1	59	3	89	4	119	2	149	4	179	4
30	4	60	1	90	3	120	3	150	2	180	1

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
181	2	211	4	241	2
182	4	212	1	242	2
183	3	213	4	243	4
184	3	214	1	244	1
185	4	215	1	245	3
186	3	216	2	246	3
187	4	217	2	247	2
188	2	218	1	248	1
189	1	219	1	249	1

190	4	220	1	250	4
191	1	221	1	251	3
192	1	222	1	252	2
193	2	223	2	253	3
194	1	224	4	254	3
195	3	225	3	255	3
196	2	226	2	256	4
197	3	227	1	257	1
198	2	228	4	258	4
199	4	229	4	259	1
200	1	230	3	260	4
201	4	231	2		
202	1	232	3		
203	3	233	2		
204	2	234	4		
205	1	235	4		
206	2	236	1		
207	4	237	1		
208	3	238	2		
209	4	239	3		
210	3	240	3		

PART I: 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. Working on the assembly line was ——— work because I did the same thing hour after hour.
   1) exhaustive 2) monotonous 3) strenuous 4) strenuous
2. Youth are guilty of ——— when they make judgments before they know all of the facts.
   1) fraction 2) attention 3) profits 4) prejudice
3. Jorge ——— himself from the embarrassing situation by pretending he had to make a telephone call.
   1) extricated 2) extended 3) evicted 4) expelled
4. He was accused of manipulating the financial records to cover his ———.
   1) suspicion 2) sending 3) fraud 4) mention
5. Since the journey was ———, we had to find an alternate route to the village.
   1) permanent 2) vulnerable 3) redundant 4) impenetrable
6. Management refused to ——— the union's demands, so a strike could to both sides occurred.
   1) capitulate to 2) withdraw from 3) impose on 4) agree about
7. We have nothing in common but ——— backgrounds and our very unemployed I became good friends at the end of the semester.
   1) complicated 2) contentious 3) heterogeneous 4) haphazard
8. Miguel's foreboding about going to class turned out to be ——— as the beer-drinking gave a surprise test for which he was completely unprepared.
   1) qualified 2) blurred 3) perplexed 4) unjustified
9. If the Inca known how much of an ——— for students, their world so, the world have found a different way to finance her education.
   1) implication 2) encouragement 3) incongruity 4) indication
10. The mechanic examined the engine carefully but said he was not able to ——— the cause of the problem.
    1) pinpoint 2) derive 3) acquire 4) assume

PART II: Close 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.

Horticulture has a very long history. The study and science of horticulture dates all the way back to the time of Cyrus the Great of ancient Persia, and has been going on (11) ——— with present-day horticulturists such as Freeman S. Howlett and Luther Burbank. The practice of horticulture can be assessed for (12) ———. The cultivation of rice and peas in Papua New Guinea dates back (13) ——— as early 6750-6440 cal. BP. The origins of horticulture (14) ——— in the transition of human communities from nomadic hunter-gatherers to sedentary or semi-sedentary

horticultural communities, (15) ———— a variety of crops on a small scale around their dwellings or in specialized plots visited occasionally during migrations from one area to the next.

11- 1) ever since 2) yet 3) that far 4) still
12- 1) many thousands years 2) many thousands of years
3) years of many thousands 4) many years of thousands
13- 1) from 2) for 3) in 4) to
14- 1) are laid 2) lay 3) lie 4) are lying
15- 1) cultivating 2) cultivated 3) that cultivated 4) to cultivate

PART C: Vocabulary

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

16- In mining texts, "beneficiation" means:
1) transportation 2) ore treatment 3) comminution 4) liberation
17- Low profile rubber-Tired trucks can haul much directly from the mine face to the surface through ————.
1) access spirals 2) vertical shafts 3) level crosscuts 4) level drifts
18- Structural flaws in rocks such as ———— can reduce their crushability index.
1) dip 2) strike 3) cracks 4) joints
19- Which answer shows "Mining phases" in right order?
1) Exploration-Geosciences-Development-Discovery-Production-Reclamation
2) Geosciences-Exploration-Discovery-Development-production-Reclamation
3) Discovery-Geosciences- Development- Exploration- Reclamation-Production
4) Reclamation-Exploration-Geosciences- Discovery-Reclamation-Production
20- In vein mines, the dimensions of mineral deposits are ———— variable.
1) rapidly 2) slowly 3) slightly 4) highly

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.

Progressive rehabilitation means to rehabilitate 16) ————, in a reasonable period of time, while the aggregate is being 17) ————. With good planning, the extraction of 18) ———— proceeds in a logical sequence so that the 19) ———— areas can be rehabilitated, while extraction continues in other areas of the pit or 20) ————.

21- 1) sequentially 2) Temporarily 3) Equally 4) Evenly
22- 1) expanded 2) extracted 3) explored 4) excavated
23- 1) area 2) pit 3) congestion 4) aggregate
24- 1) expanded 2) depleted 3) mined 4) inflated
25- 1) bore 2) dig 3) quarry 4) metal

Minerals by definition are natural inorganic substances possessing definite chemical compositions and atomic structures. Some flexibility however, is allowed in this definition. 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 $(Mg, Fe)_2 SiO_4$, 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. Thus the two minerals graphite and diamond have exactly the same composition, being composed entirely of carbon atoms, but have widely different properties due to the arrangement of the carbon atoms within the crystal lattice. 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. Granite, for instance, which is the most abundant igneous rock, i.e. a rock formed by cooling of molten material, or magma within the earth's crust, is composed of three main mineral constituents, feldspar, quartz, and mica. These three homogeneous mineral components occur in varying proportions in different granites, and even in different parts of the same granite mass.

26- In different olivines:

1) The ratio of $\frac{Mg}{Fe}$ atoms remained the same

2) Fe atoms are twice the Mg atoms

3) Mg atoms are twice the Fe atoms

4) The ratio of $\frac{Mg}{Fe}$ atoms Varies

27- In all olivines: the total number of:

1) Mg and Fe atoms, has the different ratio and the Si an O do

2) Mg and Si atoms, has the same ratio as the Fe and O do

3) Mg and Fe atoms, has the same ratio as the Si and O do

4) Fe and Si atoms, has the same ratio as Mg and O do

28- In line 16 such materials means:

1) coal, chalk, clay and granite

2) anything of economic value

3) Iso - and polymorphism

4) graphite and diamond

29- Different minerals with same chemical composition, but different physical properties are:

1) isomorphism
2) crystal substitution
3) polymorphism
4) atomic substitution

30- Granite is composed of:

1) feldspar, quartz and mica
2) only mica and feldspar
3) igneous rock
4) magma

۳۱- مقدار $\lim_{x \to +\infty} \left(\frac{x+1}{x-2}\right)^{x}$ برابر کدام است؟

۱) e^{2}
۲) e^{3}
۳) e^{4}
۴) e^{5}

۳۲- در لحظهٔ معینی طول یک مستطیل ۱۶m و عرض آن ۱۲m است. اگر عرض آن با آهنگ ۳m/s افزایش یابد و مساحت آن ثابت باشد، آنگاه طول آن با چه آهنگی کاهش پیدا می‌کند؟

۱) ۱m/s
۲) ۲m/s
۳) ۲m/s
۴) ۴m/s

۳۳- اگر w_1، w_2، w_3 ریشه‌های غیرحقیقی پنجم واحد باشند، در این صورت مقدار $w_1^2 + w_2^2 + w_3^2 + w_1^3 + w_2^3 + w_3^3$ برابر کدام است؟

۱) $-i$
۲) i
۳) -1
۴) 1

۳۴- در مورد همگرایی یا واگرایی سری‌های $\sum_{n=2}^{+\infty} \frac{1}{n^2 \ln n}$ و $\sum_{n=2}^{+\infty} \frac{1}{n(\ln n)^2}$ به ترتیب کدام گزینهٔ صحیح است؟

۱) همگرا ـ همگرا
۲) همگرا ـ واگرا
۳) واگرا ـ همگرا
۴) واگرا ـ واگرا

۳۵- مقدار انتگرال $\int_{0}^{\pi} e^{\sqrt{x}} \sin x \, dx$ کدام است؟

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

۳۶- تابع $f(x,y) = x + y - \ln(xy)$ در نقطهٔ ..... به نقطهٔ ..... دارد.

۱) $(1,1)$، مینیمم نسبی
۲) $(1,1)$، ماکزیمم نسبی
۳) $(-1,-1)$، مینیمم نسبی
۴) $(-1,-1)$، زینی

۲۷- بردار نرمال بر رویهٔ پارامتری زیر، در نقطهٔ $(\pi^2, 0, 0)$ کدام است؟

$$\begin{cases} x = \pi^2 + u \\ y = \cos t \\ z = \sin u \end{cases}$$

۱) $(1, -2\pi, -1)$
۲) $(-1, -2\pi, 1)$
۳) $(-1, -2\pi, 1)$
۴) $(1, -2\pi, -1)$

۲۸- مقدار $\oint_C (x^2 \sin y)dx + (x^2 \cos y)dy$ کدام است؟ هر گاه C منحنی $x^2 + y^2 = 2$ با جهت مثبت باشد.

۱) ۰
۲) $\frac{\pi}{2}$
۳) π
۴) 2π

۲۹- وضعیت تابع $f(x,y) = \begin{cases} \frac{\sin(xy^2)}{x^2 + y^2}, & (x,y) \neq (0,0) \\ 0, & (x,y) = (0,0) \end{cases}$ در نقطهٔ $(0,0)$ کدام است؟

۱) مشتق‌پذیر است.
۲) پیوسته است.
۳) مشتق‌پذیر نیست ولی پیوسته است.
۴) در هیچ جهتی دارای مشتق سوئی نیست.

۳۰- فرض کنید منحنی C مسطحی است که با شروع از $(0,0,0)$ به $(0,0,0)$ و سپس به ترتیب به $(1,1,1)$ و $(1,1,0)$ رسم شده است. مقدار $\oint_C (\sin(x^2) + x^2)dx + (xy^2 + y^2)dy + (xz^4 + \cos(x^2))dz$ کدام است؟

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

۳۱- اگر منحنی‌های $x^{2a} - y^a = a$ مسیرهای قائم خانوادهٔ $y = \frac{x}{1 - bx}$ باشند، a کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۳۶- اگر سری فوریه تابع f بازه $(-\pi,\pi)$ به صورت $\frac{\pi^2}{3}+\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{4}{n^2}(-1)^n\cos nx-\frac{\pi}{n}(-1)^n\sin nx\right)$ باشد و اگر $f(x+2\pi)=f(x)$ ، $x\in\mathbb{R}$ ، آنگاه مقدار $\int_{-\pi}^{2\pi}f(x)(\cos 2x+\sin 2x)dx$ برابر است؟

۱) $\frac{-32\pi}{15}$

۲) $\frac{-16\pi}{15}$

۳) $\pi\frac{-32\pi}{15}$

۴) $\pi\frac{-16\pi}{15}$

۳۷- اگر پاسخ مسئله $\begin{cases}u_{tt}+2u_{t}-2u_{xx}+u=0 & 0<x<1,\ t>0\\ u(x,0)=0,\ u_t(x,0)=0 & 0<x<1\end{cases}$ با شرط مرزی $u(0,t)=0$ و $u(1,t)=-t$ ، $t>0$ به صورت $u(x,t)=\sum_{k=1}^{\infty}c_k u_k(x,t)$ نمایش داده شود، آنگاه تابع $u_k(x,t)$ کدام است؟

۱) $e^{-t}\sin(\alpha_k t)\cos(\frac{\alpha_k}{2}x)$ ، $\alpha_k=(2k-1)\pi$

۲) $e^{-t}\sin(\alpha_k t)\cos(\alpha_k x)$ ، $\alpha_k=(2k-1)\pi$

۳) $e^{-t}\sin(\frac{\alpha_k}{2}t)\cos(\alpha_k x)$ ، $\alpha_k=(2k-1)\pi$

۴) $e^{-t}\sin(\frac{\alpha_k}{2}t)\cos(\alpha_k x)$ ، $\alpha_k=(4k-1)\pi$

۳۸- شعاع همگرایی سری تیلور تابع $f(z)=\frac{z^2+1}{z^{100}-1}$ حول نقطه $z_0=i$ برابر است؟

۱) $R=\pi+2$

۲) $R=\pi-2$

۳) $R=2\pi-2$

۴) $R=2$

۳۹- تصویر ناحیه مستطیلی $-\pi\le x\le\pi$ و $c_1\le y\le c_2$ $(c_2>c_1>0)$ تحت نگاشت $w=\sinh z$ کدام است؟

۱) ناحیه بین دو خم به مرکز مبدأ و به شعاع‌های $\cosh c_1$ و $\cosh c_2$

۲) ناحیه درون مستطیل $\cosh c_1\le u\le\cosh c_2$ و $\sinh c_1\le v\le\sinh c_2$

۳) ناحیه بین دو بیضی به مرکز مبدأ یکی با طول‌های $2\cosh c_1$ و $2\sinh c_1$ و دیگری با طول‌های $2\cosh c_2$ و $2\sinh c_2$

۴) هذلولی ناحیه بین دو بیضی به مرکز مبدأ یکی با طول‌های $2\cosh c_1$ و $2\sinh c_1$ و دیگری با طول‌های $2\cosh c_2$ و $2\sinh c_2$

۴۰- مقدار $\oint_C\frac{\cosh z}{z^2-\frac{\pi^2}{4}z}dz$ که در آن C دایره واحد به مرکز مبدأ می‌باشد کدام است؟

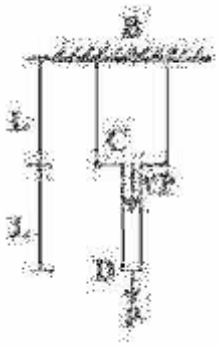
۱) $2\sqrt{2}-6$

۲) $8-2\sqrt{2}$

۳) $2\sqrt{2}-8$

۴) $6-2\sqrt{2}$

۸۱- در شکل زیر، سطح مقطع میله BC برابر $2A$ و سطح مقطع میله CD برابر A است. تحت تأثیر نیروهای محوری، تغییر طول انتهای میله (نقطه D) چقدر است؟



۱) $\frac{2PL}{3EA}$

۲) $\frac{5PL}{2EA}$

۳) $\frac{PL}{EA}$

۴) $\frac{PL}{2EA}$

۸۲- مطابق شکل زیر، سیلندر همگن با سطح مقطع ثابت با طول ۲ متر و وزن ۲۰kN تحت تأثیر نیروی محوری ۳kN قرار گرفته است. برای اینکه تغییر مکان انتهای آزاد میله (ناشی از وزن) مساوی صفر باشد، مقدار P چند کیلونیوتن باید باشد؟

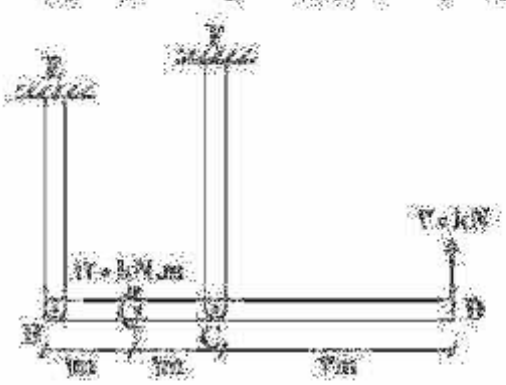
۱) ۱۰

۲) ۲۰

۳) ۵

۴) ۱۵

۸۳- میله صلب BCD توسط دو میله EB با سطح مقطع $5\times10^{-6}\,m^2$ و میله FC با سطح مقطع $10\times10^{-6}\,m^2$ در محل مفصل نگه داشته شده است. اگر مقاومت کششی و فشاری عضو BE به ترتیب ۲۰ و ۱۰ میگاپاسکال باشد، ضریب اطمینان این عضو (BE) کدام است؟



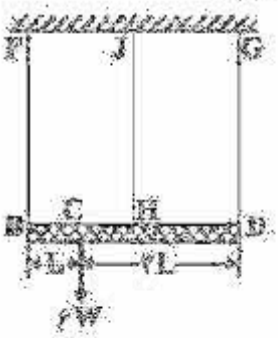
۱) ۲

۲) ۱

۳) ۲/۳۳

۴) ۱/۳۳

۵۴- تیر صلب BD مطابق شکل زیر، توسط سه طناب JB، FB و GD نگه داشته می‌شود. اگر طول تیر ۴L و بار ۲W به فاصلهٔ L از نقاط B و H و کشش در طناب‌ها به ترتیب از B به D برابر T_1، T_2 و T_3 باشد، کشش در طناب JH چقدر خواهد بود؟ (طناب‌ها الاستیک و دارای ثابت الاستیک یکسان k هستند)



۱) $T_H = W$

۲) $T_H = 1.5W$

۳) $T_H = 2W$

۴) $T_H = 2W$

۵۵- در فرودگاهی دو عضوی زیر مورد از اعمال نیروی فشاری P بر مفصل B، هر یک از امتدادهای آن به اندازهٔ $\sqrt{2}$ میلی‌متر افزایش طول نشان می‌دهند. جابه‌جایی افقی مفصل B چند میلی‌متر خواهد بود؟

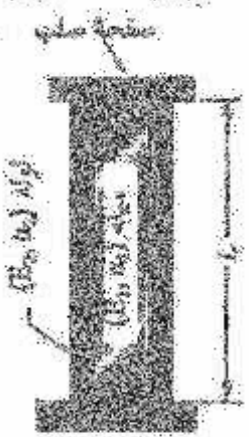
۱) ۲

۲) $\frac{2\sqrt{2}}{2}$

۳) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

۴) $\sqrt{2}$

۵۶- لوله و میله‌ای مطابق شکل زیر در دمای $20^\circ C$ از پایین به زمین جوش داده شده و از بالا به یک صفحهٔ صلب متصل شده‌اند. اگر دما به $-10^\circ C$ کاهش یابد، در مرحلهٔ تنش 100MPa ایجاد می‌شود. تنش ایجاد شده در لوله چند مگاپاسکال است؟



$E_1 = 200GPa, \alpha_1 = 10\times10^{-6}/^\circ C$

$E_2 = 100GPa, \alpha_2 = 15\times10^{-6}/^\circ C$

۱) ۱۰۰

۲) ۱۵۰

۳) ۲۰۰

۴) ۳۰۰

۵۷- یک محور توخالی فولادی مطابق شکل زیر دارای شعاع خارجی $r_o = 12.5cm$، شعاع داخلی r_i و طول 10m دارای گشتاور ممان قطبی سطح برابر $J = 0.25\times10^{-3} m^4$ است. اگر تنش برشی حداکثر این جسم 60MPa و مدول برشی فولاد 100GPa باشد، زاویهٔ پیچش θ برحسب رادیان چقدر خواهد بود؟

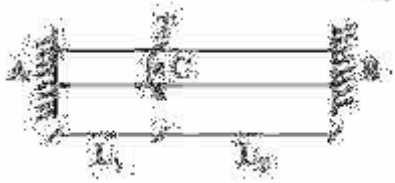
۱) ۰/۰۸

۲) ۰/۰۶

۳) ۰/۰۴

۴) ۰/۰۲

۴۸- مطابق شکل (۱)، میله‌ای با مقطع دایروی یکنواخت در دو انتها از تکیه‌گاه پیچ‌دار مهار شده و در نقطه C بعد از اعمال بار محوری C قرار گرفته است. نسبت کوپل‌های واکنشی در دو انتها $\frac{T_A}{T_B}$ کدام است؟



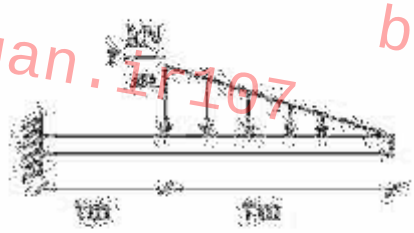
۱) $\left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2$

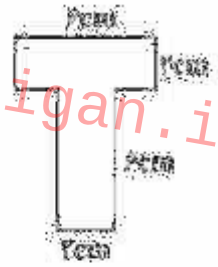
۲) $\left(\frac{L_1}{L_2}\right)^2$

۳) $\frac{L_2}{L_1}$

۴) $\frac{L_1}{L_2}$

۴۹- در تیر تحت بارگذاری عرضی نشان داده شده حداکثر تنش برشی کششی چند مگاپاسکال است؟ (مشخصات دوم سطح مقطع تیر جدول ضمیمه $I=128\,cm^4$ است.)





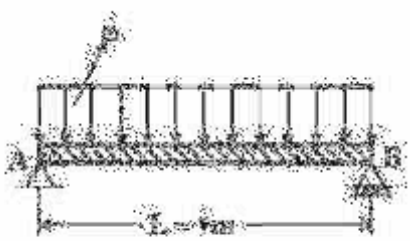
۱) $\frac{64}{128}$

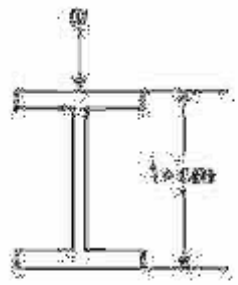
۲) $\frac{[illegible]}{128}$

۳) $\frac{160}{128}$

۴) $\frac{160\times[illegible]}{128}$

۵۰- ۳ بار گسترده یکنواخت بر روی تیر AB و ۲ بار متمرکز مساوی با آن می‌باشد. اگر تیر دارای مقطع I با مشخصات مقابل مقطع $I_y=2\times10^{-6}\,m^4$، طول $L=2m$، جنس مقطع فولاد $h=18cm$ و تنش خمشی مجاز $\sigma_{max}=100MPa$ باشد مقدار q چند کیلونیوتن بر متر می‌باشد؟





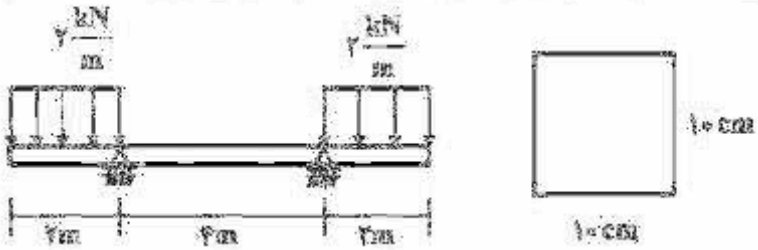
۱) ۰/۵

۲) ۱۰

۳) ۲۰

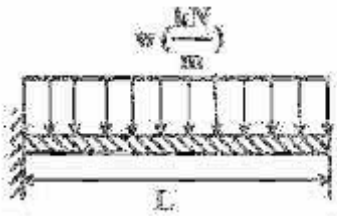
۴) ۲۰/۲

۶۱- در تیر زیر با مقطع مربعی، در مقطعی با فاصلهٔ یک متر از انتهای چپ تیر حداکثر تنش برشی، چند مگاپاسکال است؟



۱) ۰/۱
۲) ۰/۲
۳) ۰/۳
۴) ۰/۴

۶۲- برای تیر یک سرگیردار شکل زیر، معادلهٔ خیز به صورت $y = \frac{w}{24EI}(6L^2x^2 - 4Lx^3 + x^4)$ است. حداکثر شیب در تیر چقدر است؟



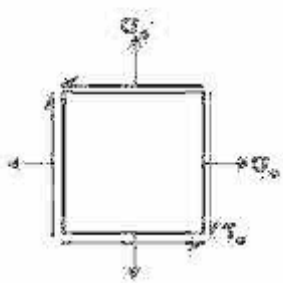
۱) $\frac{wL^2}{2EI}$
۲) $\frac{wL^3}{6EI}$
۳) $\frac{wL^2}{6EI}$
۴) $\frac{wL^3}{2EI}$

۶۳- درصورتی که معادلهٔ خیز (تغییر مکان) یک تیر به صورت زیر باشد، معادلهٔ نیروی برشی، کدام است؟

$$y = -\frac{1}{EI}\left[\frac{wL^4}{\pi^4}\sin\frac{\pi}{L}x\right]$$

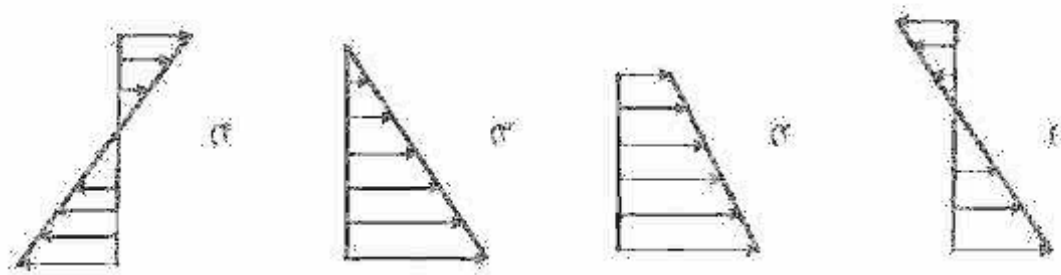
۱) $-\left[\frac{wL}{\pi}\cos\frac{\pi}{L}x\right]$
۲) $\left[\frac{wL}{\pi}\cos\frac{\pi}{L}x\right]$
۳) $-\left[\frac{wL}{\pi}\sin\frac{\pi}{L}x\right]$
۴) $\left[\frac{wL}{\pi}\sin\frac{\pi}{L}x\right]$

۶۴- در المان زیر، تنش‌های اصلی کدام است؟



۱) $\sigma_0 - \tau_0 , \sigma_0 + \tau_0$
۲) $\sigma_0 - \frac{\tau_0}{2} , \sigma_0 + \frac{\tau_0}{2}$
۳) σ_0 , σ_0
۴) $\tau_0 , 2\sigma_0 - \tau_0$

۶۵- دو تیر طره‌ای زیر با سطح مقطع A و مصالح ایزوتروپ، اگر تنش نرمال محوری و حداکثر تنش نرمال خمشی مقدارشان برابر باشد، توزیع تنش نرمال مرکب (ترکیب تنش‌ها) در سطح مقطع تیر، مطابق کدام گزینه است؟



مکانیک سیالات:

۶۶- در مورد تنش برشی، گزینهٔ نادرست کدام است؟

۱) در مایع ساکن ممکن است به علت چاذبهٔ مولکولی ایجاد شود.

۲) هرگز در سیال خارج ایجاد نمی‌شود.

۳) به تغییر مومنتم مولکولی بستگی دارد.

۴) به ابروی چاذبهٔ مولکولی بستگی دارد.

۶۷- در ایجاد پدیدهٔ کاویتاسیون، کدام ویژگی تنش مهمی دارد؟

۱) کشش سطحی ۲) فشار بخار ۳) لزجت ۴) مدول بالک

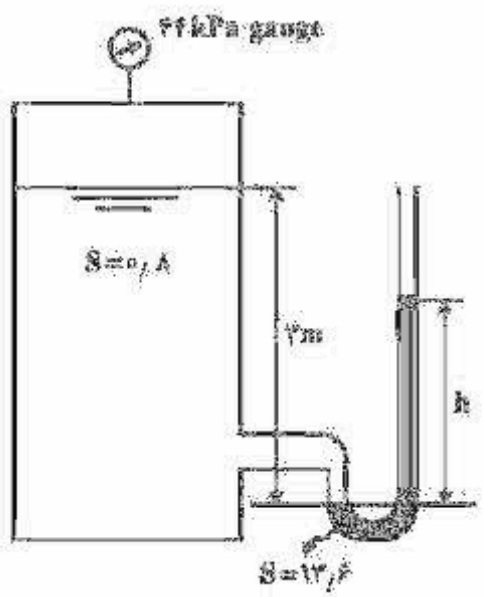
۶۸- در سیستم زیر، ارتفاع h مانومتر، چند cm است؟ ($\gamma = 10\,kN/m^3$ و $g = 10\,\frac{m}{s^2}$)

۱) ۰/۲۵

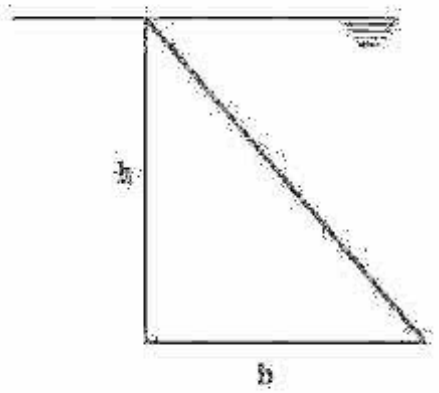
۲) ۰/۵

۳) ۰/۷۵

۴) ۱



۶۹- یک دریچهٔ مثلثی مطابق شکل زیر به‌طور قائم در آب قرار دارد. عمق مرکز فشار دریچه چقدر است؟



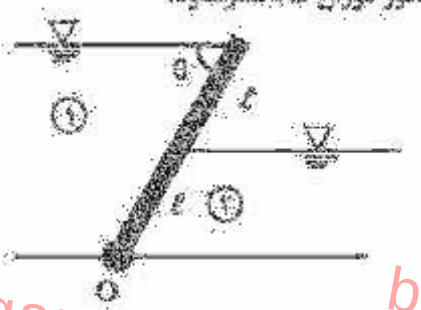
۱) $\frac{h}{4}$

۲) $\frac{h}{2}$

۳) $\frac{3h}{4}$

۴) $\frac{h}{3}$

۷۰- نسبت چگالی نسبی سیال ۲ به سیال ۱ چقدر باشد تا اگر گشتاور حول محور دوران O صفر شود؟



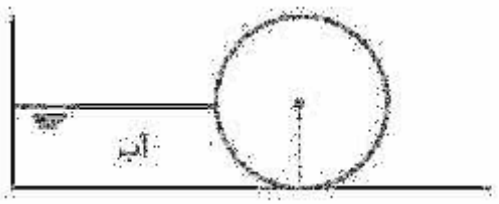
۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

۷۱- نیروی افقی وارده از طرف آب بر استوانهٔ شکل زیر به قطر D و طول L چند $\rho g D^2 L$ است؟



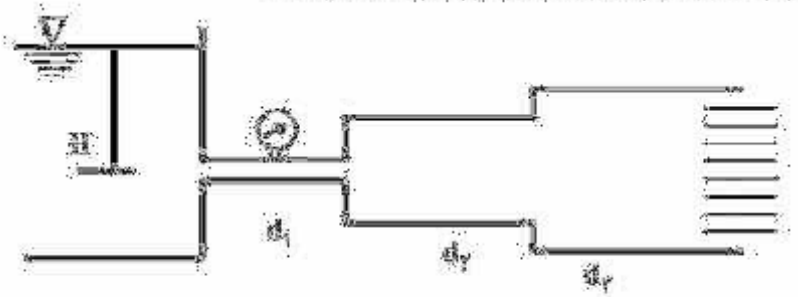
۱) $\frac{1}{4}(\frac{\pi}{4})$

۲) $\frac{1}{8}(\pi-2)$

۳) $\frac{\pi}{8}$

۴) $\frac{\pi}{16}$

۷۲- در شکل زیر آب که تمام مقطع لوله قطور را پر کرده است به آرامی تخلیه می‌شود. اگر $d_1 = 2d_2$ و $d_3 = 3d_2$ باشد، با صرفنظر از کلیهٔ تلفات، نسبت فشار در مقطع ۲ به فشار در مقطع ۱ چقدر است؟



۱) $\frac{1}{16}$

۲) $\frac{1}{8}$

۳) $\frac{1}{4}$

۴) $\frac{3}{16}$

۷۴- طبق جریان در لولهٔ واگرایی، متناسب با کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟ (Δp = اختلاف فشار مقاطع ورودی و خروجی)

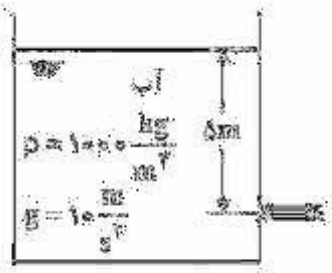
۱) Δp

۲) $\Delta p^{\frac{3}{2}}$

۳) $\Delta p^{\frac{1}{2}}$

۴) Δp^{2}

۷۵- آب به صورت جت آزاد از یک اریفیس در عمق ۵ متری دیوارهٔ مخزن بزرگ تخلیه می‌شود. مساحت اریفیس $10^{-4}\ m^2$ است. با فرض عدم انقباض جت و جریان بی‌اصطکاک، نیروی عکس‌العمل جت که به طرف چپ به مخزن وارد می‌شود، چند N است؟



۱) ۱۰۰۰

۲) ۷۵۰

۳) ۵۰۰

۴) ۲۵۰

۷۶- سیستم لوله‌کشی یک ایستگاه پمپاژ را درنظر بگیرید که برای انتقال آب $20^\circ C$ ($\rho = 1000\ \frac{kg}{m^3}$ ، $\nu = 1\times10^{-6}\ \frac{m^2}{s}$) با سرعت $1.2\ \frac{m}{s}$ در لولهٔ رابطی به قطر $2\ m$ در دست طراحی است. قرار است مدلی از این سیستم با مقیاس $\frac{1}{5}$ ساخته شود و با هوا ($\rho = 1.2\ kg/m^3$ ، $\mu = 2\times10^{-5}\ Pa.s$) صورت آزمایش قرار گیرد. سرعت هوا در لولهٔ رابطِ مدل چند m/s باید باشد؟

۱) ۲۰

۲) ۲۴

۳) ۱۰۰

۴) ۱۲۰

۷۷- در مورد جریان آرام، گزینهٔ صحیح کدام است؟

۱) ذرات سیال در مسیرهای نامنظم و درهم و برهم حرکت می‌کنند.

۲) حتی برای حالات بسیار ساده محتاج به انجام آزمایش هستیم.

۳) قانون لزجت نیوتن صادق است.

۴) لزجت سیال اهمیتی ندارد.

۷۸- برای جریان آرام در دو لولهٔ موازی و با صرف‌نظر از تلفات موضعی تحت شرایط $D_1 = 2D_2$ و $V_1 = 2V_2$، نسبت $\frac{L_1}{L_2}$ کدام است؟ (L معرف طول لوله است)

۱) ۲

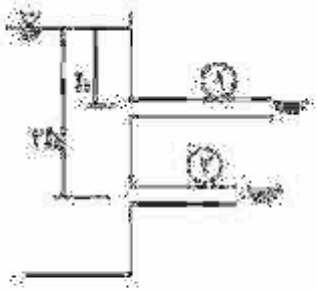
۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

۷۸- در شکل زیر، پاسخ نظیر از کانال سوم فنی نسبت $\frac{Y_2}{Y_1}$ کدام است؟

$f_1 = f_2 = 0.01$ ، $E_2 = 200\,GPa$ ، $L_2 = 100\,m$ ، $D_2 = 100\,mm$ ، $D_1 = \frac{1}{2} D_2$

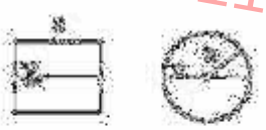


۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۷۹- کلافات کلی در فیبساط تاکرایلی به کدام صورت بیان می‌شود؟

۱) $\frac{Y_1^2 - Y_2^2}{2g}$
۲) $\frac{(Y_1 - Y_2)^2}{4g}$
۳) $\frac{(Y_1 - Y_2)}{g}$
۴) $\frac{Y_1^2 - Y_2^2}{g}$

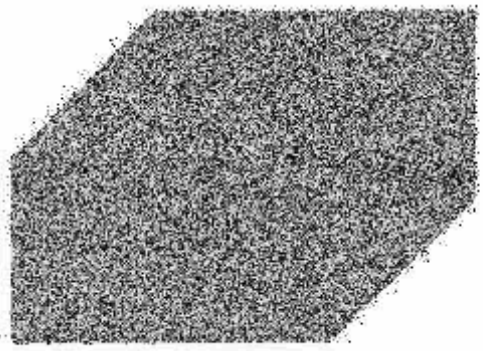
۸۰- یک کانال مستطیلی با عرض b و یک کانال دایره‌ای به شعاع R هر دو تا نیمه از سیال پر شده‌اند. نظر خیس‌شده یک کانال دایره‌ای چند برابر نظر خیس‌شده یک کانال مستطیلی است؟



۱) ۲
۲) ۲
۳) ۱
۴) کمتر ۱

زمین‌شناسی (زمین‌شناسی ساختاری و اکتشافی):

۸۱- لایه‌ای آهکی دارای مشخصات $\gamma = 2.5\,gr/cm^3$ و $\varphi = 30^\circ$ در زمینی کلی و خاموش دارای جهت اکتشاف این لایه ترانشه‌ای در راستای $N40^\circ E$ حفر شده است. شیب قائمی لایه در ترانشه مذکور حدود چند درجه است؟ $(\sin 30^\circ = 0.5 \,,\, \cos 30^\circ = 0.87 \,,\, \tan 30^\circ = 0.57)$



۱) ۱۵
۲) ۲۵
۳) ۳۵
۴) ۴۵

۸۲- مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رفتار سنگ، کدام است؟

۱) فشار یک جانبه ـ حرارت ـ عمق

۲) فشار یک جانبه ـ حرارت ـ زمان

۳) فشار همه جانبه ـ حرارت ـ زمان ـ محلول‌های شیمیایی

۴) فشار هیدرومتاتیک ـ حرارت ـ محلول‌های شیمیایی

۸۳- شیب ظاهری یک لایهٔ پلاژیا با مشخصات N ۷۰ E < ۲۰ NW در جهت‌های AZ ۲۵۰ و AZ ۳۰ و AZ ۲۱۰ به ترتیب با α_1، α_2، α_3 می‌باشد. در این مورد گزینهٔ صحیح کدام است؟

۱) $\alpha_1 < \alpha_2 > \alpha_3$

۲) $\alpha_1 < \alpha_2 > \alpha_3$

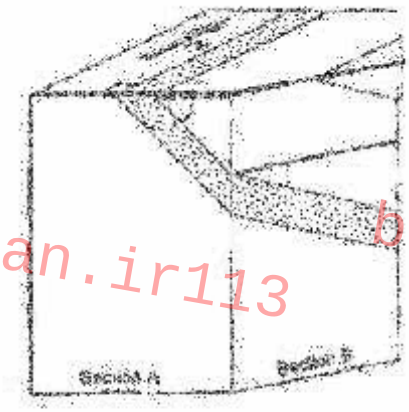
۳) $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$

۴) $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$

۸۴- برای ایجاد کمبر شکل برشی ساده در یک متقاطعه زاویهٔ بین راستای تنش اصلی و کنارهٔ متقاطعه، چند درجه باید باشد؟

۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) ۵۵ ۴) ۲۰

۸۵- در بلوک دیاگرام زیر، کدام گزینه در خصوص شیب لایه (شیب لایه با علامت خط‌چین مشخص شده است)، در مقاطع A و B صحیح است؟



۱) مقطع B شیب حقیقی و مقطع A شیب ظاهری را نشان می‌دهد.

۲) مقطع A شیب حقیقی و مقطع B شیب ظاهری را نشان می‌دهد.

۳) مقطع A و مقطع B هر دو شیب ظاهری را نشان می‌دهند.

۴) مقطع A و مقطع B هیچ کدام شیب حقیقی را نشان نمی‌دهند.

۸۶- موقعیت محورهای اصلی استرس در یک چین متقارن با محور افقی، چگونه است؟

۱) σ_1 افقی، σ_2 افقی در امتداد محور چین، σ_3 قائم

۲) σ_1 قائم، σ_2 قائم عمود بر محور چین، σ_3 افقی

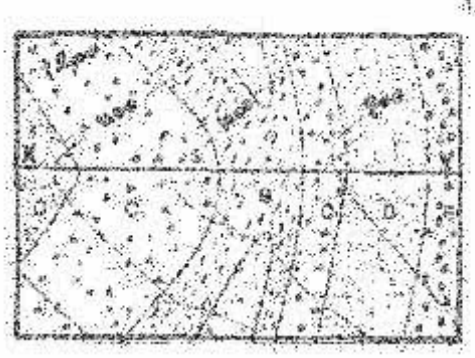
۳) σ_1 افقی، σ_2 قائم عمود بر محور چین، σ_3 قائم

۴) σ_1 مایل، σ_2 افقی در امتداد محور چین، σ_3 مورب

۸۷- وضعیت خطوط افزایشی در صفحهٔ گسل پوششی شیب‌دار، چگونه است؟

۱) انحنادار ۲) متقاطع ۳) مستقیم ۴) مورب

۸۸- در مقطع تاقدیس XY در شکل زیر، چه نوع چین خوردگی وجود دارد؟



۱) طاقدیس نامتقارن

۲) طاقدیس متقارن

۳) ناودیس خوابیده

۴) ناودیس نامتقارن

۹۵- کانه‌های اصلی و جزئی کانسارهای آهن ایران مرکزی (چادرملو ـ چغارت) و شرایط تشکیل و عناصر همراه آن کدام است؟

۱) گوتیت همیتیت ـ کرمایی متاسوماتیک، کالکوپیریت و آپاتیت

۲) ماگنتیت ـ آپاتیت ـ ماگمایی ـ متاسوماتیکی ـ با مقدار کمی عناصر نادر خاکی

۳) همیتیت، ماگنتیت ـ گرمابی (پیریت و کالکوپیریت نسبتاً بالا)

۴) گوتیت لیمونیت سیدریت ـ رسوبی، آپاتیت و مقدار عناصر نادر خاکی نسبتاً کم

۹۶- ذخایر عناصر نادر خاکی REE در کدام سنگ‌های زیر قابل پی‌جویی و اکتشاف است؟

۱) کنگلومرا کربناتی ۲) سنگ‌های دگرگونی دماوزنی

۳) سنگ‌های رسوبی تبخیری ۴) سنگ‌های دونیتی متافق الیوانیتی

۹۷- در مورد آلترناسیون سیلیسی، گزینهٔ صحیح کدام است؟

۱) سیلیسی شدن در اثر افزایش درصد غلظت اکسید سیلیسیم (کوارتز، چرت اوپال، کلسدونی) در سنگ می‌باشد و در اکثر کانسارهای گرمابی یافت می‌شود.

۲) سیلیسی شدن در اثر افزایش درصد کوارتز ثانویه در سنگ می‌باشد و این آلترناسیون در کانسارهای رسی امتکاری یافت می‌شود.

۳) سیلیسی شدن در ذخایر پروتروموال بیشتر به صورت کریستوکریستالین است که به آن اوپال می‌گویند.

۴) آلترناسیون نوع سیلیسی به ندرت همراه با ذخایر یافت می‌شود.

۹۸- در زون اکسیداسیون منابع معدنی سرب و روی کدام یک از کانی‌های زیر می‌تواند به مقدار نسبتاً بالایی وجود داشته باشد؟

۱) اسفالریت ـ گالن و به مقدار کم اسمیتسونیت ـ سروزیت

۲) اسمیتسونیت ـ سروزیت، هدیوروکیت

۳) انگلزیت ـ جمونیت ـ کالکوپیریت

۴) کالامین ـ اسفالریت ـ گالن

۹۹- در ذخایر مس و مولیبدن پورفیری، عنصر رنیوم Re همراه با کدام کانه عمدتاً یافت می‌شود؟

۱) کالکوپیریت ۲) پیریت ۳) گالن ۴) مولیبدنیت

۱۰۰- کانسارهای «سنگان»، «خضرلو» و «سونگون» به ترتیب مربوط به چه ماده معدنی می‌باشند و در کدام کمربند یا زون فلززایی در ایران قرار گرفته‌اند؟

۱) آهن؛ سرب و روی؛ مس ـ مولیبدن در کمربندهای خواف ـ کاشمر ـ برناسکن؛ اترک یزد ـ ارسباران

۲) مس؛ سرب و روی؛ آهن در کمربندهای اصفهان ـ ملایر ـ البرز ـ بقارم ـ هشتجین

۳) آهن؛ منگنز؛ مس ـ مولیبدن در کمربندهای البرز؛ علوه ـ چاه شیرین؛ اسفندقه ـ قاریاب

۴) طلا؛ آهن؛ کرومیت در کمربندهای ملایر ـ اصفهان؛ اسفندقه ـ قاریاب؛ ارسباران

۱۰۲- فراتی با قطر متوسط ۱۶ سانتی‌متر در داخل یک آسیا با قطر ۴ متر و سرعت گردش ۱۸ دور بر دقیقه خرد می‌شوند. سرعت گردش آن نسبت به سرعت بحرانی چند درصد است؟

۱) ۶۵/۹۲ ۲) ۸۳/۴ ۳) ۸۵/۱ ۴) ۹۵/۶

۱۰۲- مناسب‌ترین آسیای گلوله‌ای برای تولید محصولی دانه‌ریز، کدام است؟

۱) تخلیه با سرریز ۲) تخلیهٔ شبکه‌ای کامل ۳) تخلیهٔ محیطی ۴) تخلیهٔ لیفتر شبکه‌ای

۱۰۳- یک کارخانهٔ فرآوری با بار اولیه $۳۰۰۰۰\frac{ton}{day}$، $۱۵\frac{ton}{day}$ کانسنتره با عیار ۲۶ درصد تولید می‌کند. اگر بازیابی کارخانه ۸۲ درصد باشد، درصد عیار باطله، کدام است؟

۱) ۰/۳۴ ۲) ۰/۳۶

۳) ۰/۴۴ ۴) ۰/۵۱

۱۰۴- مقدار نمونهٔ لازم برای بررسی عملکرد هیدروسیکلون، از کدام بخش‌ها باید بیشتر باشد؟

۱) بار ورودی ۲) تهریز

۳) سرریز ۴) به دانسیتهٔ ذرات بستگی دارد.

۱۰۵- اگر بار ورودی به یک مدار صنعتی فلوتاسیون ابعادی معادل $۱۲۰\ mm$ میکرون داشته باشد، برای حذایق فرمه‌های زیر ۱۵ میکرون، از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟

۱) سرند ارتعاشی ۲) سرند توسانی

۳) سرکاون هوایی با کنترل دقیق ۴) هیدروسیکلون

۱۰۶- دبی تهریز یک هیدروسیکلون ۱۰ تن بر ساعت است. اگر وقت بالبه معادل ۵۰٪ باشد، وزن آب در تهریز، چند تن بر ساعت است؟

۱) ۵ ۲) ۹/۵

۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۱۰۷- برای تهیهٔ واسطهٔ سنگین با جرم مخصوص $۳/۵\frac{g}{cm^3}$ از گالن با وزن مخصوص $۴/۵\frac{g}{cm^3}$ و ماده سنگین با وزن مخصوص $۱۰\frac{g}{cm^3}$ استفاده می‌شود. نسبت جرمی جامد به مایع در مخلوط چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵

۳) ۲/۵ ۴) ۲

۱۰۸- برای خرد کردن کانی‌سنگ‌های سخت و ساینده مانند سرب و روی و نرم مانند زغال سنگ، به ترتیب از کدام سنگ‌شکن استفاده می‌شود؟

۱) فکی با دو بازو ـ استوانه‌ای دندانه‌دار ۲) فکی با تک بازو ـ استوانه‌ای

۳) ضربه‌ای ـ استوانه‌ای دندانه‌دار ۴) چکشی ـ استوانه‌ای

۱۰۹- در یک مدار بسته با یک هیدروسیکلون اگر نسبت وزنی جامد به آب در بار اولیه، سرریز و تهریز به ترتیب ۰/۵، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ باشد، نسبت بار در گردش چند درصد است؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۶

۳) ۲۵۰ ۴) ۲۷۳

۱۱۰- هر چه شیب منحنی عاملی افزایش یافته به ترتیب عیار و بازیابی:

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

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

۱۱۱- کدام عامل، بر کارآیی سرند تأثیر ندارد؟

۱) ابعاد ذرات ۲) دانسیتهٔ ذرات ۳) شکل ذرات ۴) فرکانس ارتعاش سرند

۱۱۲- بار ورودی را از یک مدار فلوتاسیون، خروجی مورد نظر همدر سنگین مدار آسیاست. در این مورد چه می‌توان گفت؟

۱) ثابت نرخ فلوتاسیون ذرات بار ورودی یکسان نمی‌باشد.

۲) ثابت نرخ فلوتاسیون برای همهٔ ذرات بار ورودی یکسان می‌باشد.

۳) ثابت نرخ فلوتاسیون ذرات بار ورودی، دارای توزیع یکنواخت است.

۴) ثابت نرخ فلوتاسیون ذرات بار ورودی، دارای توزیع نهایی است.

۱۱۳- در مورد یکنواختی اندازهٔ ذرات محصول یک آسیاب، گزینهٔ درست کدام است؟

۱) متناسب با تفاضل $d_{75}-d_{25}$ می‌باشد.

۲) با تفاضل $d_{75}-d_{25}$ رابطهٔ معکوس دارد.

۳) متناسب با d_{50} می‌باشد.

۴) با d_{50} رابطهٔ معکوس دارد.

۱۱۴- اندیس باند یک نمونهٔ خالص کانی با ساختمان موس آن کانی:

۱) رابطهٔ عکس دارد.

۲) رابطهٔ سهمی‌گون دارد.

۳) رابطهٔ مستقیم دارد.

۴) رابطه‌ای ندارد.

۱۱۵- در یک مدار جداییش مغناطیسی برای افزایش بازیابی و عیار، از کدام دستگاه استفاده می‌شود؟

۱) اولیهٔ هم‌جهت، ثانویهٔ غیرهم‌جهت

۲) اولیهٔ غیرهم‌جهت، ثانویهٔ هم‌جهت

۳) اولیه و ثانویهٔ غیرهم‌جهت

۴) اولیه و ثانویهٔ هم‌جهت

۱۱۶- اگر در جداییش مغناطیسی یک کانی سنگ آهن مغناطیسی، شدت میدان از حد بهینهٔ به دست آمده در آزمایش‌ها بیشتر شود، چه تغییری در عیار کنسانتره به وجود خواهد آمد؟

۱) عیار ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد تا به مقدار ثابتی برسد.

۲) تغییری در عیار به وجود نمی‌آید.

۳) عیار افزایش می‌یابد.

۴) عیار کاهش می‌یابد.

۱۱۷- هر چه طول بخش استوانه‌ای هیدروسیکلون بزرگتر باشد:

۱) حد جداییش و دقت جداییش افزایش می‌یابد.

۲) تناژ وزنی تغریز کاهش می‌یابد.

۳) تناژ وزنی تغریز افزایش می‌یابد.

۴) میزان آب تغریز کاهش می‌یابد.

۱۱۸- اگر برای پرعیارسازی زغال سنگ از مارپیچ همواری که مقطعی از آن مطابق شکل زیر است، استفاده شود، زغال شسته شده و میزان خاکستر به ترتیب در کدام ناحیه قرار می‌گیرند؟

۱) زغال شسته شده در ناحیهٔ (۱) و خاکستر در ناحیهٔ (۳)

۲) زغال شسته شده در ناحیهٔ (۲) و خاکستر در ناحیهٔ (۱)

۳) زغال شسته شده در ناحیهٔ (۱) و خاکستر در ناحیهٔ (۳)

۴) زغال شسته شده در ناحیهٔ (۳) و خاکستر در ناحیهٔ (۱)

۱۱۹- مخلوطی از ذرات درشت (۱۰ میلی‌متر) کانی (چگالی ۷٫۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب) و گیانگ (چگالی ۲٫۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب) را که در آب (چگالی واحد) طبقه‌بندی می‌شوند در نظر بگیرید. نسبت ته‌نشینی آزاد، کدام است؟

۱) ۱٫۹۹ ۲) ۲٫۵ ۳) ۲٫۹۴ ۴) ۵

۱۲۰- یک کانی اسفالریت (نمادکانی‌ها) با فرمول شیمیایی (ZnS) که با گالنک پیرونی همراه است، دارای عیار ۵۲٫۷ درصد روی در کنسانتره می‌باشد. عیار کانی اسفالریت چند درصد است؟ ($Zn=65$, $Fe=56$, $S=32$)

۱) ۹۱ ۲) ۸۲ ۳) ۷۴ ۴) ۶۷

۱۲۱- ZPC یک کانی در pH = ۸ است. حضور یون‌های SO_4^{2-} به‌عنوان کاتیون آنیونی یا در فلوتاسیون کانی در pH = ۱۱ چگونه ارزیابی می‌کنید؟

۱) اثری ندارد.
۲) باعث افزایش بازیابی می‌شود.
۳) طرز نوع کاتیون آنیونی است.
۴) باعث کاهش بازیابی می‌شود.

۱۲۲- مکانیزم جذب کاتیون‌های سولفید فلزی بر روی کانی‌های سولفیدی چگونه است؟

۱) شیمیایی و بعضاً الکتروشیمیایی
۲) فیزیکی و شیمیایی
۳) فقط شیمیایی
۴) فقط الکتروشیمیایی

۱۲۳- بار سطحی کانی‌ها در محیط‌های آبی، چگونه است؟

۱) تابع pH است.
۲) جفتر است.
۳) مثبت است.
۴) منفی است.

۱۲۴- کدام یک از موارد زیر بوئی بازداشت پیریت در فلوتاسیون سولفیدها مؤثر نیست؟

۱) افزایش pH تا بیشتر از ۱۱
۲) استفاده از نشاسته
۳) سولفید سدیم
۴) یون سیانور

۱۲۵- نرخ شناورسازی کالکوپیریت در یک کانی‌سنگ مس پورفیری:

۱) در مرحلهٔ اولیه بیشتر از مرحلهٔ شستشو است.
۲) در مرحلهٔ رمق‌گیری بیشتر از مرحلهٔ اولیه است.
۳) در مرحلهٔ شستشو بیشتر از مرحلهٔ اولیه است.
۴) در مرحلهٔ اولیه و شستشو تقریباً یکسان است.

۱۲۶- ترکیب کدام یک از مواد زیر، قادر به بازداشت کلکتورهای زانتاتی بر روی کانی‌های سولفیدی فلزی اسکالیت دارد؟

۱) سیانید سدیم + سولفید سدیم
۲) سیانید سدیم + سولفات روی
۳) سیانید سدیم + سولفات مس
۴) سیانید سدیم + سولفات آهن

۱۲۷- مهم‌ترین بازداشت‌کننده در فلوتاسیون کانی‌های بنیه در محلول کدام است؟

۱) سیانوکمپلکس‌ها
۲) سولفات روی
۳) سیانور سدیم
۴) سولفات سدیم

۱۲۸- کوئیت در pH > ۶٫۷ و pH < ۳٫۷ به‌ترتیب با چه کلکتورهایی شناور می‌شود؟

۱) کاتیون آنیونی و کاتیونی
۲) کاتیون کاتیونی و آنیونی
۳) در هر دو شرایط با کاتیون‌های آنیونی
۴) در هر دو شرایط با کاتیون‌های کاتیونی

۱۲۹- تمایل نفرت بخشیدن به تشکیل حمل‌میسل در منابع کانی کدام است؟

۱) افزایش سرعت تقلی
۲) افزایش ترمه
۳) کاهش کف‌سازی
۴) کاهش فلوت کف‌ساز

۱۳۰- هدف از برعیارسازی اولیه (رافر) و شستشوی نهایی باطله (رمق‌گیری) و شستشوی کنسانتره به‌ترتیب کدام است؟

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

۱۳۱- اگر تانسور تنش در یک نقطه به شکل زیر باشد $\sigma_{ij} = 250\,\mathrm{psi}$ باشد تحت شرایط میدان تنش زیر، تغییر ولتاژ برشی حداکثر چقدر است؟

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & -35 & 0 \\ 0 & 0 & 35 \end{bmatrix}$$

۱) ۱۰
۲) ۱۷/۵
۳) ۳۵
۴) ۷۰

۱۳۲- در مورد کاهش مقاومت کششی ماده سنگی، کدام گزینه صحیح است؟

۱) افزایش عرض نمونه نسبت به افزایش کشش سنگ و قابل اطمینان‌تر بودن نسبت به آن مقاومت‌گیری و پرهزینه است.
۲) چون آزمایش برزیلی جهت بارگذاری فشاری انجام می‌شود، می‌توان از آن برای تعیین مقاومت فشاری نیز استفاده کرد.
۳) معمولاً مقدار کششی حاصل از آزمایش برزیلی بیشتر از مقاومت کششی حاصل از آزمایش کششی مستقیم است.
۴) نتایج آزمایش برزیلی برای تعیین حالات تنش چندمحوره بسیار آزمایشی مفید است.

۱۳۳- در آزمایش مقاومت فشاری سه محوره با افزایش کدام عوامل، شکل‌پذیری نمونه سنگی افزایش می‌یابد؟

۱) سرعت کرنش، فشار روبه‌جلو
۲) فشار روبه‌جلو، درجه حرارت
۳) سرعت کرنش، جانبی
۴) فشار جانبی، درجه حرارت

۱۳۴- دسته دزدهای به صورت $\sigma_1 = 2\sigma_3$ و $\sigma_2 = 1.5\sigma_3$ معرفی شده است. جهت ضریب (dip direction) آن چند درجه است؟

۱) ۲۰۰
۲) ۱۱۰
۳) ۲۰۰
۴) ۱۱۰

۱۳۵- از مطالعه‌ای که شامل ۳ دسته درزه عمود بر هم در نظر گرفته شده است، میانگین فاصله‌های درزه‌ها در سه دسته درزه اول و دوم و سوم به ترتیب ۲۰ سانتی‌متر و در نظر گرفته درزه سوم ۲۵ سانتی‌متر برآورد شده است. طبق روابط تجربی RQD، کدام سنگ (RQD) مورد نظر کدام است؟

۱) ۹۵
۲) ۷۵
۳) ۸۵
۴) ۹۰

۱۳۶- نمونه سنگ استوانه‌ای با قطر ۵۰ mm و ارتفاع ۱۰۰ mm تحت بارگذاری فشاری تک محوره ۱۲ کیلونیوتن شکسته است. در صورتی که صفحه شکست نمونه با امتداد محور بارگذاری نمونه زاویه ۲۰° درجه بسازد، مقدار چسبندگی نمونه سنگ چند مگاپاسکال است؟

۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۳

۱۳۷- کدام عبارت در مورد مقاومت سنگ درست است؟

۱) مقاومت سنگ حداکثر تنشی است که سنگ می‌تواند تحت نیروهای خارجی و داخلی تحمل نماید.
۲) مقاومت برشی سنگ یک ویژگی از سنگ بوده و مستقل از نیروی خارجی است.
۳) سنگ‌ها دارای مقاومت کششی کمتری از مقاومت فشاری تک محوره هستند.
۴) مقاومت برشی سنگ با افزایش آب‌شدگی کاهش می‌یابد.

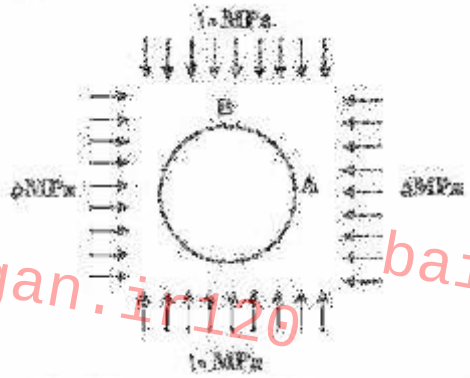
۱۴۸- آرایش کل کرنش به قرار $\varepsilon_{xx}=12\times10^{-4}$ ، $\varepsilon_{yy}=17\times10^{-4}$ ، $\varepsilon_{xy}=10\times10^{-4}$ است. کرنش اصلی بزرگ‌تر، کدام است؟

۱) 10×10^{-4}
۲) 15×10^{-4}
۳) 17×10^{-4}
۴) 18×10^{-4}

۱۴۹- گزینهٔ نادرست کدام است؟

۱) در رفتار واقعی دیوارهٔ سنگی با افزایش تنش قائم، زاویهٔ اصطکاک داخلی افزایش می‌یابد.
۲) پارامترهای مقاومت برشی سنگی با انجام آزمایش فشاری سه محوری به‌دست می‌آید.
۳) پارامترهای مقاومت برشی دیوارهٔ سنگی با انجام آزمایش برش مستقیم به‌دست می‌آید.
۴) در رفتار واقعی دیوارهٔ سنگی با افزایش تنش قائم، چسبندگی دیوارهٔ سنگ افزایش می‌یابد.

۱۵۰- مقادیر تنش برجای افقی و قائم در یک منطقه به ترتیب برابر ۵ و ۱۰ مگاپاسکال می‌باشد. بعد از حفر تونل دایروی به قطر ۲ متر در این منطقه، مقدار تنش عمودی در دیوارهٔ (نقطهٔ A) و سقف (نقطهٔ B) به ترتیب (از راست به چپ) چند مگاپاسکال است؟



۱) ۵-، ۲۵
۲) ۵، ۲۵
۳) ۲۵، ۵-
۴) ۲۵، ۵

۱۵۱- نمونهٔ سنگ استوانه‌ای شکل به طول ۱۲۰ میلی‌متر و قطر ۵۴ میلی‌متر تحت بارگذاری تک محوری قرار گرفته است. در سطح تنش ۴۰ مگاپاسکال، مقدار کرنش محوری برابر با $\varepsilon_a=22\times10^{-6}$ به ثبت رسیده است. مقدار کرنش حجمی در این سطح از تنش برای نمونهٔ مورد نظر، کدام است؟ (نسبت پواسون $\nu=0/25$)

۱) ۲۲٪ افزایش حجم
۲) ۱۱٪ افزایش حجم
۳) ۱۱٪ کاهش حجم
۴) ۲۲٪ کاهش حجم

۱۵۲- در لغزش‌های از توده سنگی یک ساختگاه سدسازی، تنش‌های اصلی $\sigma_1=50$ مگاپاسکال و $\sigma_3=15$ مگاپاسکال می‌باشند. اگر مقاومت تک محوری سنگ ۸ مگاپاسکال باشد، مقدار فشار آب که باعث شکست سنگ خواهد شد، چند مگاپاسکال است؟ (زاویهٔ اصطکاک داخلی توده سنگ ۳۰ درجه می‌باشد)

۱) ۱/۵
۲) ۱۵
۳) ۲۵
۴) ۳/۵

۱۵۳- مقاومت برشی سنگ آهکی با رابطهٔ غیرخطی $\tau=22\sqrt{\sigma_n+144}$ (τ و σ_n برحسب $\frac{t}{m^2}$ می‌باشند) بیان شده است. اگر تنش نرمال $\sigma_n=250\frac{t}{m^2}$ و $\tan\phi=0/2$ باشد، براساس معادلهٔ کسیختگی مور-کولمب، چسبندگی چند تن بر متر مربع است؟

۱) ۲۴۰
۲) ۲۸۰
۳) ۲۲۶
۴) ۲۸۰

۱۲۴- در طبقه‌بندی مهندسی Q، در صورت ایجاد امکانات زهکشی در تونل، ضریب J_w نسبت به مقادیر مشخص شده در جدول پرشیطاوی بارتن، چه تغییری می‌کند؟

۱) افزایش می‌یابد.
۲) تغییری نمی‌کند.
۳) J_w از رابطهٔ Q حذف می‌شود.
۴) کاهش می‌یابد.

۱۲۵- اگر در قسمتی از یک توده سنگ که بوسیلهٔ طبقه‌بندی NGI طبقه‌بندی شده است، عدد مشخصهٔ تعداد دسته درزه، عدد مشخصهٔ زبری درزه‌ها ۴ برابر شود، مقدار عدد Q چند برابر خواهد شد؟

۱) دو
۲) هشت
۳) یک ششم
۴) یک دوم

۱۲۶- اهمیت و اعتبار کدام پارامتر، در طبقه‌بندی مهندسی سنگ RMR بیشتر است؟

۱) شرایط آب زیرزمینی
۲) شرایط ناپیوستگی‌ها
۳) کیفیت مغزهٔ حفاری
۴) مقاومت فشاری ماده‌سنگ

۱۲۷- تزریق و انجماد جزو کدام‌یک از سیستم‌های زیر می‌باشند؟

۱) بهسازی زمین، بهسازی زمین
۲) نگهداری فعال، بهسازی زمین
۳) نگهداری مقاوم، نگهداری غیرفعال
۴) بهسازی زمین، نگهداری مانع

۱۲۸- با استفاده از جت آب در ماشین‌های حفار بازوئی، در مورد آهنگ حفاری، انرژی ویژه و کوبش گرد و غبار، کدام‌یک از موارد زیر اتفاق می‌افتد؟

۱) کاهش، کاهش، کاهش
۲) افزایش، افزایش، کاهش
۳) افزایش، کاهش، کاهش
۴) کاهش، افزایش، افزایش

۱۲۹- انواع اصلی ریزش در حفریات زیرزمینی در سنگ‌های لایه‌ای و توده‌ای، کدام است؟

۱) انواع اصلی ریزش‌های کنترل ساختاری در اعماق کم و ریزش در اثر تمرکز تنش در اعماق زیاد است. در زمین‌های لایه‌ای امکان شکست خمشی و کمانشی نیز وجود دارد.
۲) انواع اصلی ریزش‌ها ریزش‌های کمانشی و خمشی است. در زمین‌های لایه‌ای امکان سقوط بلوک‌ها نیز وجود دارد.
۳) ریزش در زمین‌های لایه‌ای به صورت کمانش و خمش است. در زمین‌های غیرلایه‌ای به صورت توده‌ای است.
۴) ریزش در زمین‌های لایه‌ای به صورت تمرکز تنش و در زمین‌های غیر لایه‌ای به صورت ساختاری است.

۱۳۰- مزایای روش حفاری چالزنی و آتشباری در مقایسه با روش حفر تمام مقطع مکانیزه (TBM)، چیست؟

۱) روش چالزنی و انفجار روش انعطاف‌پذیر در انواع شکل‌ها برای تونل‌های طولانی با مطالعات شناسایی اولیه به کار گرفته می‌شود.
۲) روش چالزنی و انفجار روش انعطاف‌پذیر است و در تونل‌های کوتاه و زمین‌های خرد شده بدون شناسایی اولیه به کار می‌رود.
۳) روش چالزنی و انفجار روش انعطاف‌پذیر است و در انواع شکل‌های تونل فقط در زمین‌های بسیار سخت و کوتاه به کار گرفته می‌شود.
۴) روش چالزنی و آتشباری روش انعطاف‌پذیر در انواع شکل‌ها و انواع زمین‌ها با هر مقاومتی و در اعماقی از تونل بدون مطالعات شناسایی اولیه در تونل‌های کوتاه به کار گرفته می‌شود.

۱۳۱- روش اولیه‌گذاری (Pipe Jacking) نسبت به روش‌های مرسوم احداث تونل:

۱) استحکام سازه‌ای کمتری دارد.
۲) انعطاف‌پذیری سیستم کمتری دارد.
۳) ریسک نشست کمتری دارد.
۴) نیازی به فرایند بهسازی زمین ندارد.

۱۵۲- در حفر تونل‌ها در سنگ‌ها با روش آتشباری، با افزایش سطح مقطع تونل تعداد چال‌ها در واحد سطح:

۱) افزایش، ولی خرج ویژه کاهش می‌یابد.
۲) کاهش، ولی خرج ویژه افزایش می‌یابد.
۳) کاهش، خرج ویژه کاهش می‌یابد.
۴) افزایش، خرج ویژه افزایش می‌یابد.

۱۵۳- در مورد نقش pH آب در ایجاد خوردگی در حفریات زیرزمینی، چه می‌توان گفت؟

۱) در نگهداری چدنی درصورتی که pH آب مساوی ۶/۵ باشد، مشکلی نخواهد داشت.
۲) pH نقش خاصی در میزان خوردگی نخواهد داشت.
۳) اگر بزرگتر از ۶/۵ باشد برای حفر تونل مضر خواهد بود.
۴) اگر کوچکتر از ۶/۵ باشد برای حفر تونل مضر خواهد بود.

۱۵۴- عرض واقعی یک کارگاه استخراج جبهه‌کار ساده ۴ متر، ضخامت لایهٔ زغالی ۲ متر، ارتفاع سقف بلافاصله ۲ متر و چگالی سقف بلافاصله $2/5 \frac{t}{m^3}$ می‌باشد. اگر سیستم نگهداری کارگاه استخراج از نوع چوبی مثلثی از یک کلاهک به همراه چهار ستون و فاصلهٔ ردیفی بین ستون‌ها، ۰/۸ متر باشد، حداکثر گشتاور وارد بر کلاهک چند تن ـ متر خواهد بود؟

۱) ۲/۴
۲) ۷/۲
۳) ۸
۴) ۹

۱۵۵- برای نگهداری تونلی از قاب فولادی صلب با مدول مقطع $200 cm^3$ و سطح مقطع $60 cm^2$ استفاده شده است. اگر حداکثر گشتاور وارد به نگهداری برابر با $2\times10^5 kg.cm$ و بار وارد از سقف بر آن $8 \frac{t}{m}$ باشد، شعاع تونل چند متر است؟ (تنش مجاز فولاد $1200 \frac{kg}{cm^2}$)

۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۳/۵

۱۵۶- اگر امتیاز توده‌سنگی برابر $Q=1$ و $ESR=3$ باشد، حداکثر دهانهٔ بدون نگهداری برای حفر تونل در این توده سنگی چند متر خواهد بود؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۶

۱۵۷- برای نگهداری سقف اتاق‌های یک معدن اتاق و پایهٔ زغال‌سنگ، از پیچ‌سنگ‌های پوسته متبسط شونده در آرایش مربعی استفاده می‌شود. در صورتی که عرض اتاق‌ها ۶/۵۰ متر، ارتفاع سقف بلاواسطه ۴ متر، چگالی سنگ سقف $\frac{g}{cm^3}$ ۲/۸، میزان ظرفیت درگیری پیچ‌سنگ ۶۰۰۰ kg و ضریب اطمینان ۲ باشد، فاصلهٔ پیچ‌سنگ‌ها چند سانتی‌متر باید باشد؟

۱) ۳۵

۲) ۵۵

۳) ۷۵

۴) ۱۰۰

۱۵۸- تونلی با مقطع مستطیل به عرض ۴ متر و ارتفاع ۲/۵ متر در داخل سنگی به وزن حجمی $\frac{kN}{m^3}$ ۲۸ حفر شده است. برای نگهداری این تونل از قاب چوبی با سه ستون و لارهٔ چوبی استفاده شده است. لاره‌گذاری با فاصلهٔ بین لاره‌ها برابر عرض هر لاره انجام شده است. با توجه به اطلاعات زیر ضخامت لاره، چند سانتی‌متر است؟

تنش قائم وارد بر تونل $۲۸\frac{kN}{m^2}$

تنش افقی وارد بر تونل $۱\frac{kN}{m^2}$

فاصلهٔ قاب‌ها در تونل ۱ متر

مقاومت خمشی مجاز چوب $۱۶۰۰\frac{kN}{cm^2}$

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۱۵۹- در یک معدن که به روش جبهه‌کار طولانی استخراج می‌شود ضخامت لایه ۳/۵۰ متر، ارتفاع سقف بلاواسطه ۵/۱ متر، بازیافت حجم سقف بلاواسطه ۰/۳ است. در صورتی که ضریب خودایستایی سقف ۰/۸ و ضریب پر کردن ۰/۷ باشد، ضریب تخریب کدام است؟

۱) ۰/۱۲

۲) ۰/۲۵

۳) ۰/۸

۴) ۰/۹

۱۶۰- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) برای قاب‌های فولادی کشویی به راحتی نمی‌توان یک مدل استاتیکی ارائه نمود.

۲) تحت زاویهٔ ۲۵ درجه نسبت به افق بیشترین گشتاور به قاب‌های فولادی سه مفصلی وارد می‌شود.

۳) حداکثر گشتاور وارد شده بر قاب فولادی دو مفصلی بیشتر از قاب فولادی سه مفصلی است.

۴) در طراحی قاب‌های فولادی کشویی از ضریب همگرایی نهایی تونل استفاده می‌شود.

معدن‌کاوی سطحی و زیرزمینی، اکتشاف معدنی، چاه‌زنی و انفجار و تهویه

۱۶۱- برای ارتفاع و شیب پله در معادن روباز در سنگ‌های سخت، گزینهٔ مناسب کدام است؟

۱) ۱۲ تا ۸ متر، ۵۵ تا ۳۵ درجه
۲) ۸ تا ۶ متر، ۵۵ تا ۷۵ درجه
۳) ۲۰ تا ۸ متر، ۹۰ تا ۷۰ درجه
۴) ۶ تا ۴ متر، ۵۵ تا ۳۵ درجه

۱۶۲- اگر همهٔ پارامترها ثابت بمانند، اما راندمان ۲۰٪ کاهش یابد، چه تغییری در عیار حد سربه‌سری صورت می‌گیرد؟

۱) ۱۵٪ ، کاهش می‌یابد.
۲) ۲۰٪ ، افزایش می‌یابد.
۳) ۲۰٪ ، کاهش می‌یابد.
۴) ۲۵٪ ، افزایش می‌یابد.

۱۶۳- در صورت کاهش قیمت مادهٔ معدنی:

۱) بخشی از ذخایر احتمالی به منابع اندازه‌گیری شده تبدیل می‌شوند.
۲) بخشی از ذخایر احتمالی به منابع استنباطی تبدیل می‌شوند.
۳) بخشی از ذخایر قطعی به منابع اندازه‌گیری شده تبدیل می‌شوند.
۴) بخشی از ذخایر قطعی به منابع استنباطی تبدیل می‌شوند.

۱۶۴- در صورتی‌که برای تخمین عیار در نقطهٔ مجهول از عیار مادهٔ معدنی در نقاط A ، B و C استفاده شود (عیار مادهٔ معدنی در نقطهٔ B و C دو برابر عیار مادهٔ معدنی در نقطهٔ A، همچنین فاصلهٔ نقاط B و C از نقطهٔ مجهول دو برابر فاصلهٔ نقطهٔ A از نقطهٔ مجهول)، عیار مادهٔ معدنی در نقطهٔ مجهول با روش عکس مجذور فاصله، چند برابر عیار مادهٔ معدنی در نقطهٔ A است؟

۱) $\frac{1}{4}$
۲) $\frac{3}{4}$
۳) $\frac{5}{4}$
۴) $\frac{7}{4}$

۱۶۵- در مدل بلوکی اقتصادی جدول زیر، اگر محدودهٔ بهینهٔ روباز با استفاده از روش مخروط شناور طراحی شود، گزینهٔ صحیح کدام است؟

-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵	-۵
-۱۰	-۱۰	+۵	-۱۰	+۸	-۱۰	+۱۵	-۱۰
-۱۵	-۱۵	+۱۰	+۲۰	-۱۵	+۱۲	-۱۵	-۱۵

۱) با روش مخروط شناور نمی‌توان محدودهٔ بهینه را در این مدل بدست آورد.
۲) با روش مخروط شناور محدودهٔ بهینه با ۱۷ بلوک به ارزش ۵+ بدست می‌آید.
۳) با روش مخروط شناور محدودهٔ بهینه با ۱۴ بلوک به ارزش ۵+ بدست می‌آید.
۴) با روش مخروط شناور محدودهٔ بهینه با ۹ بلوک به ارزش ۱۰- بدست می‌آید.

۱۶۶- ابزار و اطلاعات لازم برای طراحی محدودهٔ نهایی معادن روباز در روش دستی، کدام است؟

۱) مقاطع قائم و شعاعی، زاویهٔ شیب پایدار دیوارهٔ معدن، نسبت باطله‌برداری مجاز، حداقل عرض کف معدن
۲) مقاطع قائم، زاویهٔ شیب پایدار دیوارهٔ معدن، ارتفاع پله‌ها، حداقل عرض کف معدن
۳) مقاطع قائم و شعاعی، زاویهٔ شیب پله‌ها، عیار حد، حداقل عرض کف معدن
۴) مقاطع قائم، ارتفاع پله‌ها، عیار حد، عمق معدن

۱۶۷- در دیواره‌ای در منطقهٔ خشک، احتمال وقوع شکست صفحه‌ای وجود دارد. در صورتی‌که شیب سطح شکست ۶۰ درجه، زاویهٔ اصطکاک داخلی ۳۰ درجه و دیواره در حالت تعادل حدی باشد، کدام رابطه درست است؟

C: ضریب چسبندگی، A: سطح شکست، W: وزن بلوک ریزشی

۱) $W = C * A$

۲) $W = \sqrt{2}C * A$

۳) $W = \sqrt{2}C * A$

۴) $W = \frac{C * A}{2}$

۱۶۸- با افزایش ارتفاع طبقات در یک معدن زیر زمینی، کدام‌یک افزایش می‌یابد؟

۱) حجم عملیات آماده‌سازی برای تولید یک تن ماده معدنی

۲) حجم سنگ از دست رفته به‌منظور ایجاد لنگه‌های حفاظتی

۳) هزینهٔ تحویل لوازم و تجهیزات به محل‌های کار

۴) پایداری کارگاه

۱۶۹- یک لایهٔ افقی زغال‌سنگ به ضخامت ۲ متر در یک منطقهٔ کوهستانی قرار دارد و ضخامت سنگ‌های پوششی آن در حدود ۱۰۰ متر بوده و لایه در دامنهٔ کوهستان رخنمون دارد. کدام‌یک برای بالا کردن معدن مناسب‌تر است؟

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

۱۷۰- عملیات اکتشاف در یک معدن نشان داده است که لایه‌ای افقی به ضخامت ۳ متر در عمق ۲۰۰ متری از سطح زمین قرار دارد. برای استخراج این لایه از روش اتاق و پایه با پایه‌های مربعی به ضلع ۵ متر استفاده می‌شود. مقاومت پایه‌ها ۲۰ مگاپاسکال و وزن مخصوص سنگ‌های پوششی ۲۵ کیلونیوتن بر مترمکعب می‌باشد. در صورتی که در طراحی حداقل فاکتور ایمنی ۲ در نظر گرفته شود، حداکثر فاصلهٔ مجاز پایه‌ها از همدیگر، چند متر خواهد بود؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۱۷۱- در صورت استفاده از کدام سیستم تخلیه در روش انباره‌ای، امکان گیرکردن مواد بیشتر است؟

۱) اسکریپر و تونل‌های خاک‌کشی

۲) شوت‌ها و تخلیه تحت نیروی ثقل

۳) لیفت‌های تخلیه، لودرهای معدنی و حمل ریلی

۴) لیفت‌های تخلیه و LHD

۱۷۲- در کدام روش استخراج، از پر کردن به‌صورت تأخیری استفاده نمی‌شود؟

۱) اتاق و پایه

۲) استخراج از طبقات فرعی

۳) کارگاه و پایه

۴) کندن و پر کردن

۱۷۳- در یک عملیات معدن‌کاری به منظور یافتن بهترین فاصلهٔ طبقات، از تحلیل‌های فنی و اقتصادی استفاده شده است. اگر فاصلهٔ بین طبقات با L، هزینهٔ آماده‌سازی با y_1، هزینهٔ استخراج با y_2 و توان تولید برحسب تن بر نفرشیفت با y_3 نشان داده شود، فاصلهٔ بهینهٔ طبقات چند متر است؟

$y_1 = 0.02L^2 - 10L + 1800$

$y_2 = 0.01L^2 + L + 120$

$y_3 = 0.05L + 2$

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۵۰

۱۷۴- در مقایسهٔ سیستم‌های نگهداری در روش جبهه کار طولانی، کدام گزینه صحیح است؟

۱) کارایی گوه از سپر بیشتر اما پایداری سپر از گوه بیشتر است.

۲) کارایی سپر از گوه بیشتر اما پایداری گوه از سپر بیشتر است.

۳) کارایی و پایداری گوه بیش از سپر است.

۴) کارایی و پایداری سپر بیش از گوه است.

۱۷۵- به‌منظور استخراج یک لایهٔ زغال به ضخامت ۲ متر و چگالی ۱/۲۵ ، پهنه‌هایی در ابعاد ۸۰۰×۲۵۰ متر در نظر گرفته شده است. برای استخراج لایهٔ زغال از رنده با عمق برش ۲۰ سانتی‌متر استفاده می‌شود که این ماشین عملیات برش را در رفت و برگشت انجام می‌دهد. اگر ضریب بارگیری ماشین ۸۰ درصد باشد، میزان تولید رنده در هر سیکل (رفت و برگشت) چند تن است؟

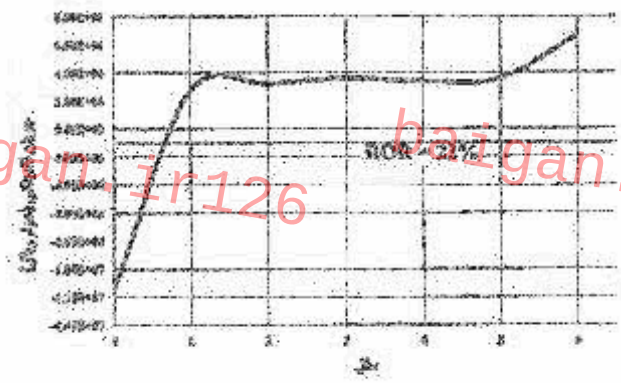
۱) ۴۰۰ ۲) ۴۲۰ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۰۰

۱۷۶- در کدام روش، نیازی به زیربری و احداث قیف‌های تخلیه نیست؟

۱) استخراج از طبقات فرعی با چال بزمای ۲) انبارهای

۳) VCR یا استخراج بسروی قیفی ۴) کندن و برگردن

۱۷۷- نمودار جریان نقدینگی برای استخراج تراورتن از یک معدن سنگ ساختمانی به صورت زیر است. در مورد آن، کدام تفسیر درست است؟



۱) استخراج تراورتن از معدن، اقتصادی است.

۲) استخراج تراورتن از معدن، اقتصادی نیست.

۳) استخراج تراورتن از معدن، بستگی به تغییرات نرخ بازگشت سرمایه و حقوق دولتی پایه دارد.

۴) استخراج تراورتن از معدن، اقتصادی نیست و بعد از ۵ سال اقتصادی خواهد بود.

۱۷۸- مهم‌ترین شاخص عملکرد اقتصادی در تجزیه‌تحلیل و ارزیابی پروژه های معدنی، کدام است؟

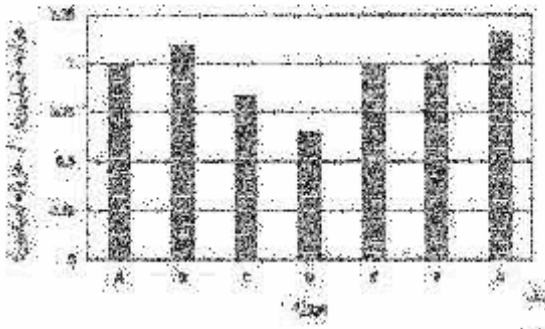
۱) تولید خالص داخلی بخش معدن

۲) تولید ناخالص داخلی بخش معدن

۳) کل تولید محصولات معدنی

۴) کل تولید محصولات معدنی معادن فلزی

۱۷۹- با توجه به درآمد و هزینه در ۷ پروژهٔ مختلف اکتشاف ژئوشیمیایی، نمودار نسبت هزینه به درآمد برای هر پروژه به صورت زیر رسم شده است. کدام گزینه صحیح است؟



۱) به جز پروژه‌های C و D، همهٔ پروژه‌ها غیراقتصادی هستند.
۲) به جز پروژه‌های B و G، همهٔ پروژه‌ها غیراقتصادی هستند.
۳) به جز پروژه‌های C و D، همهٔ پروژه‌ها اقتصادی هستند.
۴) به جز پروژه‌های B و G، همهٔ پروژه‌ها اقتصادی هستند.

۱۸۰- در مورد انفجار PETN با واکنش $C_5H_8O_4N_4 \rightarrow 4CO + 4H_2O + 4CO_2 + 2N_2$، کدام گزینه صحیح کامل است؟
$C=12, O=16, H=1, N=14$

۱) تعادل منفی اکسیژن، درصد وزنی کمبود اکسیژن ۱۰ درصد است.
۲) تعادل مثبت اکسیژن، درصد وزنی اضافی اکسیژن ۱۰ درصد است.
۳) تعادل منفی اکسیژن، درصد وزنی کمبود اکسیژن ۲۴ درصد است.
۴) تعادل مثبت اکسیژن، درصد وزنی اضافی اکسیژن ۲۴ درصد است.

۱۸۱- در مواد منفجرهٔ امونیمیونی، فاز آمونیاک از کدام مازاد تشکیل شده است؟

۱) نمک‌های اکسید کنندهٔ غیرآلی محلول در آب
۲) نمک‌های اکسید کنندهٔ غیرآلی غیرمحلول در آب
۳) نمک‌های اکسید کنندهٔ آلی غیرمحلول در آب
۴) نمک‌های اکسید کنندهٔ آلی محلول در آب

۱۸۲- فاصلهٔ بوش و تنظیم دندانه شدن سینهٔ کار استخراجی پس از عملیات آتش‌کاری، به کدام علت است؟

۱) کم بودن مقدار خرج گذاری
۲) کم بودن ضخامت بار سنگ
۳) زیاد بودن طول گل آفرین
۴) زیاد بودن فاصلهٔ چال‌ها در یک ردیف

۱۸۳- کدام گزینه در مورد رابطهٔ سرعت چالزنی با زاویهٔ چرخش سرمهٔ صحیح است؟

۱) سرعت چالزنی به‌طور خطی با افزایش زاویهٔ چرخش سرمهٔ افزایش پیدا می‌کند.
۲) با تغییر زاویهٔ چرخش، سرعت چالزنی تغییر نکرده بلکه اندازهٔ گرانبار حفاری تغییر می‌کند.
۳) سرعت چالزنی با افزایش زاویهٔ چرخش ابتدا کاهش و سپس افزایش پیدا می‌کند.
۴) سرعت چالزنی با افزایش زاویهٔ چرخش سرمهٔ افزایش و پس از رسیدن به مقدار ماکزیمم کاهش می‌یابد.

۱۸۴- با افزودن ضخامت مواد منفجرهٔ قوی با سرعت انفجار بالا به چال، مخروط آتش:

۱) نحوهٔ آزاد شدن انرژی تغییر نمی‌کند، سرعت حرکت بار سنگ و عقب‌زدگی کاهش می‌یابند.
۲) نحوهٔ آزاد شدن انرژی تغییر نمی‌کند اما سرعت حرکت بار سنگ و عقب‌زدگی افزایش می‌یابند.
۳) نحوهٔ آزاد شدن انرژی تغییر می‌کند، سرعت حرکت بار سنگ افزایش و عقب‌زدگی کاهش می‌یابد.
۴) نحوهٔ آزاد شدن انرژی و سرعت حرکت بار سنگ تغییر نمی‌کند و عقب‌زدگی افزایش می‌یابد.

۱۸۵- در فرایند خردایش سنگ، کدام یک به عنوان فرایند اضافه‌شکنی توصیف نمی‌شود؟

۱) ایجاد ترک‌های کنترلی
۲) پدیدهٔ ورقه ورقه شدن
۳) تأثیر فشار گاز
۴) موج ضربه

۱۸۶- اگر قطر چاهی از ۳ متر به ۹ متر افزایش یابد، افت فشار حاصل برای عبور همان حجم از هوا، چه میزان کاهش خواهد یافت؟

۱) ۰/۰۰۴ افت فشار اولیه

۲) ۰/۳۳ افت فشار اولیه

۳) ۰/۱۲ افت فشار اولیه

۴) ۰/۰۳۳ افت فشار اولیه

۱۸۷- در مقطعی از یک تونل که سطح مقطع آن ۸ مترمربع است، انرژی کل هوا نسبت به محور تونل ۹۰ میلی‌متر آب و فشار استاتیکی هوا در این مقطع ۸۸/۵ میلی‌متر آب است. شدت جریان هوا در تونل چند مترمکعب در ثانیه است؟

$(g = 10\frac{m}{s^2})(\gamma = 1/2\frac{kg}{m^3})$

۱) ۳۲

۲) ۳۶/۷

۳) ۴۰

۴) ۴۲/۸

۱۸۸- هوا با سرعت ۵ متر بر ثانیه در تونلی در حرکت است. در داخل تونل مانعی قرار گرفته که سطح مؤثر آن در برابر جریان هوا ۴ مترمربع است. ضریب شکل مانع ۰/۸ و وزن مخصوص هوا $1/2\frac{kg}{m^3}$ است. از طرف هوا چه نیرویی (نیروی پسا) بر مانع وارد می‌شود؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

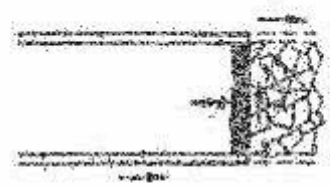
۱) ۴۰۰

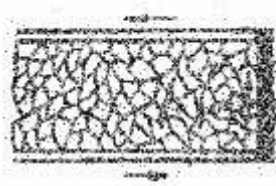
۲) ۴۸۰

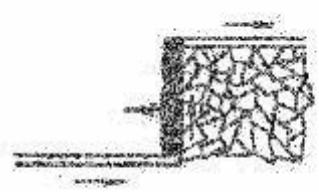
۳) ۴۰

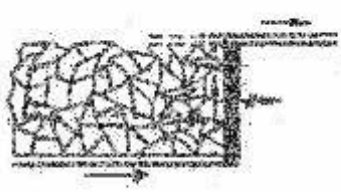
۴) ۴۸

۱۸۹- در معادنی که دارای گازهای خودسوز هستند، برای کم‌کردن تراوش هوا در قسمت‌های استخراج شده با توجه به روش‌های استخراج و طریقهٔ تهویه، حالت مناسب کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۹۰- اگر میزان کارخیزی معادن زغال از ۳۰ تا ۲۵ مترمکعب به ازای هر تن زغال تجاوز کند:

۱) سطح مقطع کارهای معدنی بایستی در مقیاس قابل توجهی کاهش یابد.

۲) اختلاف فشار هوا در داخل معدن بایستی کم شود.

۳) سرعت هوا با توجه به حجم زیاد آن بایستی کاهش یابد.

۴) طول کارگاه استخراج بایستی کاهش یابد.

۱۹۱- اختلاف فاز میدان اولیه و میدان ثانویه در روش الکترومغناطیسی بر بالای یک کانسار رسانا °۱۸۰ می‌باشد. در این صورت:

۱) مؤلفهٔ حقیقی میدان ثانویه برابر با مؤلفهٔ حقیقی میدان اولیه است.

۲) مؤلفهٔ مجازی میدان ثانویه برابر مؤلفهٔ حقیقی میدان اولیه است.

۳) مؤلفهٔ حقیقی میدان اولیه برابر صفر است.

۴) مؤلفهٔ مجازی میدان ثانویه برابر صفر است.

۱۹۲- در روش قطبش القایی (IP) در حوزهٔ فرکانس، مقاومت ویژه در دو فرکانس مختلف اندازه‌گیری می‌شود. در صورت عدم وجود مواد پلاریزه شوندهٔ الکتریکی در زمین:

۱) مقدار مقاومت ویژهٔ اندازه‌گیری شده در فرکانس پایین‌تر، بیشتر از مقدار مقاومت ویژه در فرکانس بالاتر است.

۲) مقدار مقاومت ویژهٔ اندازه‌گیری شده در فرکانس بالاتر، بیشتر از مقدار مقاومت ویژه در فرکانس پایین‌تر است.

۳) مقادیر مقاومت ویژهٔ در دو فرکانس به خصوصیات دیگر زمین مورد نظر بستگی دارد.

۴) اختلاف مقاومت ویژه‌های اندازه‌گیری شده در دو فرکانس مختلف، صفر است.

۱۹۳- چاه آب در حال پمپاژی را در نظر بگیرید. عمق سطح ایستابی به اندازهٔ کافی کم است. اگر در روی سطح زمین برداشت پتانسیل خودزا (SP) بر روی یک خط که از روی چاه عبور می‌کند صورت پذیرد، گزینهٔ صحیح در این مورد، کدام است؟

۱) به دلیل پتانسیل دیفیوژن، در صورتی‌که لایهٔ نزدیک سطح از جنس شیل یا رس باشد، آنومالی مثبت SP که ماکزیمم مقدار آن بر روی چاه می‌باشد، برداشت خواهد شد.

۲) به دلیل پتانسیل دیفیوژن، در صورتی‌که لایهٔ نزدیک سطح از جنس شیل یا رس باشد، آنومالی منفی SP که ماکزیمم مقدار آن بر روی چاه می‌باشد، برداشت خواهد شد.

۳) به دلیل پتانسیل الکتروسینتیک، برایند آنومالی‌های مثبت و منفی SP بر روی چاه صفر می‌باشد.

۴) به دلیل پتانسیل الکتروسینتیک، آنومالی‌های مثبت SP که ماکزیمم مقدار آن بر روی چاه می‌باشد، برداشت خواهد شد.

۱۹۴- در مطالعات ژئوفیزیکی، به‌منظور یافتن زون‌های آلودهٔ زیست محیطی، مناسب‌ترین روش‌ها، کدام است؟

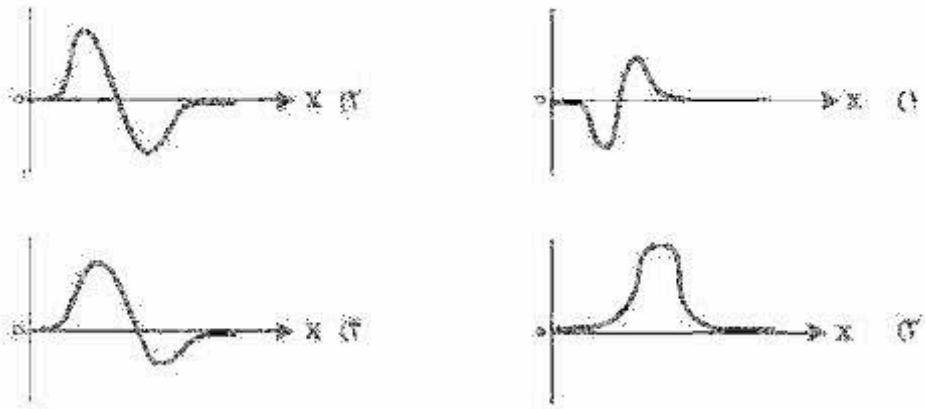
۱) روش رادیومتری

۲) روش مغناطیس‌سنجی، روش رادیومتری

۳) روش الکتریکی، روش VLF

۴) روش گرانی‌سنجی، روش VLF، روش رادیومتری

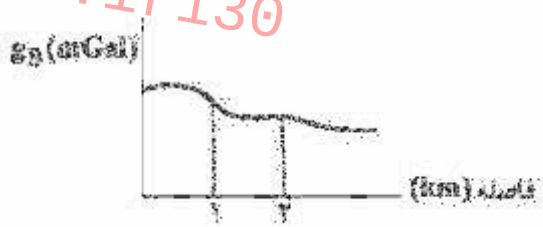
۱۹۵- یک پروفیل مغناطیس‌سنجی بر روی یک دایک قائم که امتداد شمالی ـ جنوبی دارد، برداشت شده است. امتداد پروفیل عمود بر امتداد دایک می‌باشد. کدام گزینه نمودار تغییرات میدان مغناطیسی باقی‌مانده بر روی این دایک را نشان می‌دهد؟



۱۹۶- منحنی یک پروفیل میدان مغناطیسی برداشت شده در زاویهٔ میل ۴۵ درجه، یک شکل ناهنجار از آنومالی موجود در زیر سطح زمین را نشان می‌دهد. با اعمال چه فیلتری می‌توان فهمید که تودهٔ به‌وجود آورندهٔ آنومالی مورد نظر، از نوع هنجار یا ناهنجار است؟

۱) فیلتر ادامه فروسو (گسترش به پایین)
۲) فیلتر ادامه فراسو (گسترش به بالا)
۳) فیلتر [illegible] به قطب
۴) فیلتر [illegible]

۱۹۷- پروفیل آنومالی جاذبه به صورت زیر است.



نتیجهٔ تفسیر این پروفیل کدام است؟

۱)

سنگ آهک همگن		
آندزیت	بازالت	گابرو

۲)

سنگ آهک همگن		
آندزیت	گابرو	بازالت

۳)

سنگ آهک همگن		
بازالت	آندزیت	گابرو

۴)

سنگ آهک همگن		
گابرو	آندزیت	بازالت

۱۹۸- در روش فنانون به‌منظور تخمین چگالی، گزینهٔ صحیح کدام است؟

۱) مقدار چگالی پروفیلی، که بیشترین بازتاب توپوگرافی را داشته باشد، انتخاب می‌شود.

۲) پروفیل گرانی برداشت شده در راستای شدیدترین توپوگرافی در منطقه انتخاب می‌شود.

۳) پروفیل گرانی برداشت شده در راستای هموارترین توپوگرافی در منطقه انتخاب می‌شود.

۴) پروفیل گرانی برداشت شده در راستای تباین شدید چگالی زیر سطحی انتخاب می‌شود.

۱۹۹- در برداشت لرزه‌نگاری بازتابی با افزایش فاصلهٔ بین نقطهٔ انفجار و ژئوفون‌ها، بر روی منحنی زمان ـ فاصله (زمان ـ دوراف‌ت):

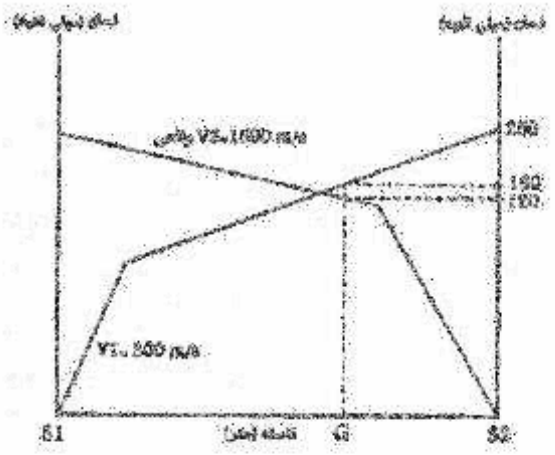
۱) اثر هر سه موج مستقیم، انکساری و بازتابی می‌تواند ظاهر شود.

۲) در هر صورت فقط اثر موج بازتابی ظاهر خواهد شد.

۳) فقط اثر موج انکساری و بازتابی می‌تواند ظاهر شود.

۴) فقط اثر موج مستقیم و انکساری ظاهر می‌شود.

۲۰۰- شکل زیر نمودار حاصل از برداشت لرزه‌نگاری انکساری را نشان می‌دهد. شیب لایهٔ دوم به کدام جهت و زاویهٔ رسید دو طرفه چند میلی‌ثانیه است؟



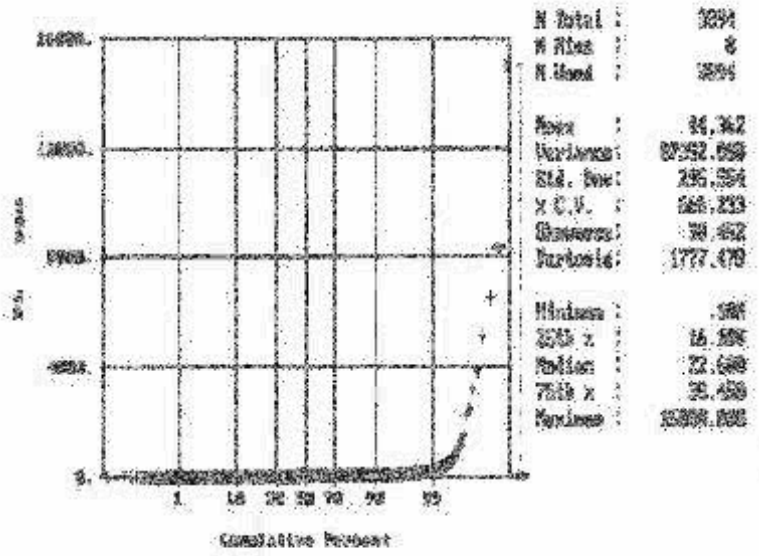
۱) از S1 به S2 ـ ۲۸۰

۲) از S1 به S2 ـ ۲۵۰

۳) از S2 به S1 ـ ۲۵۰

۴) از S2 به S1 ـ ۲۸۰

۲۰۱- نمودار فراوانی نسبی تجمعی بر اساس غلظت سرب مطابق شکل زیر است. مقادیر غلظت بالایی این عنصر را چگونه می‌توان تفسیر نمود؟



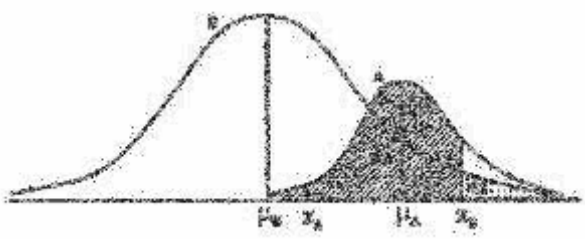
۱) در کرانهٔ بالای داده‌های این عنصر، احتمال وجود حداقل یک داده خارج از رده از نوع Outlier وجود دارد.

۲) در کرانهٔ بالای داده‌های این عنصر، احتمال وجود تعدادی داده خارج از رده از نوع Censored وجود دارد.

۳) در کرانهٔ بالای داده‌های این عنصر، احتمال وجود تعدادی داده خارج از رده از نوع Censored وجود دارد که به عنوان آنومالی رده‌بندی می‌شود.

۴) در کرانهٔ بالای داده‌های این عنصر، احتمال وجود تعدادی داده خارج از رده از نوع Outlier وجود دارد که به عنوان داده زمینه رده‌بندی می‌شود.

۲۰۲- در نمودار زیر هیستوگرام داده‌های زمینهٔ (B) و آنومالی (A) یک‌سری داده‌های اکتشافی نمایش داده شده است. با توجه به این نمودار، در روش‌های مختلف تعیین حدآنومالی داده‌های ژئوشیمیایی، چگونه به حد آنومال واقعی نزدیک می‌شوند؟



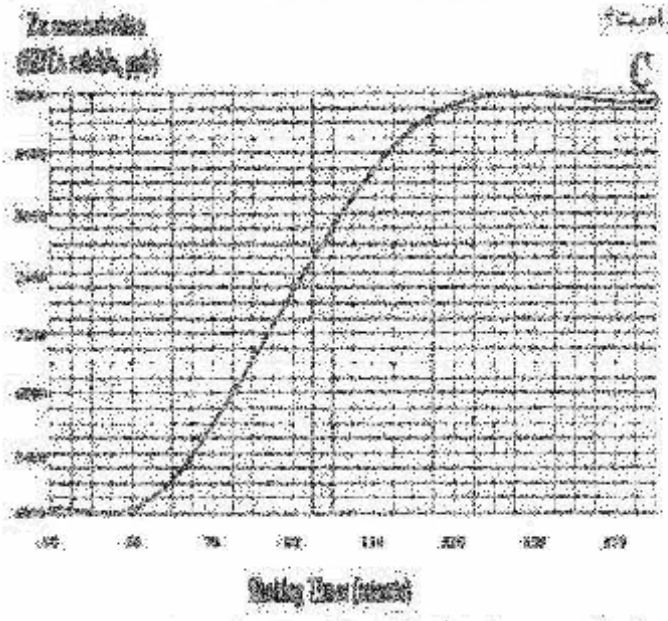
۱) در این روش‌ها بایستی حدآنومال آنقدر بالای (مقدار Z_B) یا پایین (مقدار Z_A) ارزیابی شود، که داده زمینه به حساب آنومال؛ و یا آنومال به حساب زمینه گذاشته شود.

۲) در این روش‌ها بایستی، حدآنومال به حد کافی پایین (مقدار Z_A) ارزیابی شود تا داده آنومالی به حساب زمینه گذاشته نشود.

۳) در این روش‌ها بایستی، حدآنومال آنقدر بالا باشد (مقدار Z_B) که داده‌ای از زمینه به حساب آنومالی گذاشته نشود.

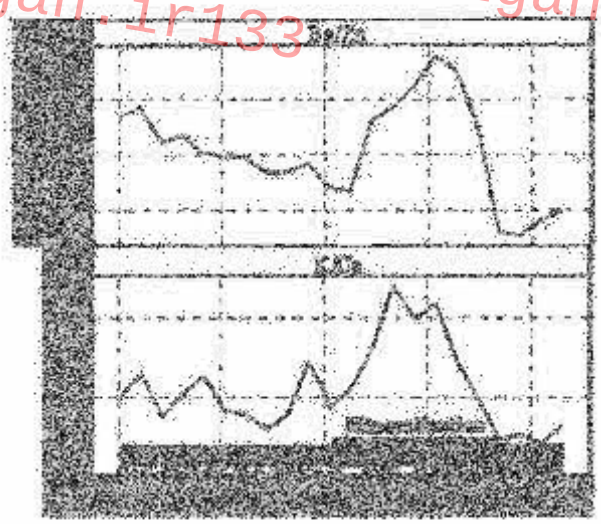
۴) مقدار میانگین به اضافهٔ دو برابر انحراف از معیار حدآنومال قطعی است.

۲۰۳- در روش استخراج روی از پودر نمونه با استفاده از محلول EDTA، به منظور محلول‌سازی، نمودار مدت زمان تماس محلول با پودر نمونه (زمان هم‌زدن نمونه یا Shaking Time) در برابر غلظت ترسیم شده است. حد بهینهٔ زمان تماس محلول EDTA با پودر نمونه چند دقیقه است؟



۱) ۵۰
۲) ۹۰
۳) ۱۴۰
۴) ۱۷۰

۲۰۴- در نمودار زیر بر اساس نتایج نمونه‌برداری از سنگ‌های درون یک ترانشهٔ اکتشافی، تغییرات دو نسبت عنصری در امتداد منطقهٔ کانی‌سازی ترسیم شده است. اختصاصات ژئوشیمیایی این عناصر را چگونه می‌توان تفسیر نمود؟



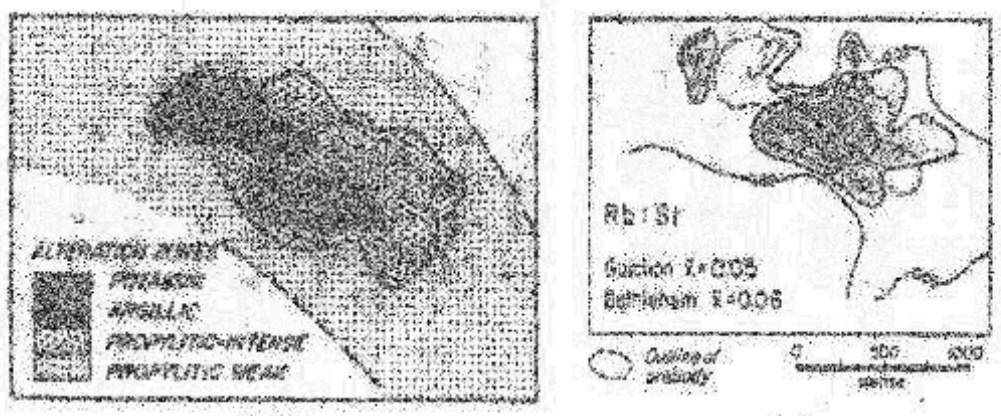
۱) پتاسیم و باریم متحرک و از سنگ‌های منطقه شسته شده ولی روی و کلسیم متحرک و از سیالات هیدروترمال به درون سنگ‌ها تزریق شده‌اند.

۲) پتاسیم و باریم متحرک و از سیالات هیدروترمال به درون سنگ‌ها تزریق شده ولی روی و کلسیم متحرک و از سنگ‌های منطقه شسته شده‌اند.

۳) پتاسیم و روی متحرک و از سیالات هیدروترمال به درون سنگ‌ها تزریق شده ولی باریم و کلسیم متحرک و از سنگ‌های منطقه شسته شده‌اند.

۴) تغییر این عناصر در رده عناصر غیرمتحرک ژئوشیمیایی قرار می‌گیرند.

۲۰۵- در شکل (الف) مناطق دگرسانی و در شکل (ب) تغییرات نسبت Rb / Sr در مناطق اطراف یک مجموعهٔ کانی‌سازی مس پورفیری نمایش داده شده است. بنابه به دنبال راهنمای اکتشافی باشیم، چه شاخصی را می‌توان بیان نمود اگر اکسیدهای اصلی K_2O ، CaO ، Na_2O نیز در این مجموعه بررسی شده باشند. کدام راهنمایی را به عنوان معیار اکتشافی از این عناصر می‌توان انتظار داشت؟



(الف) (ب)

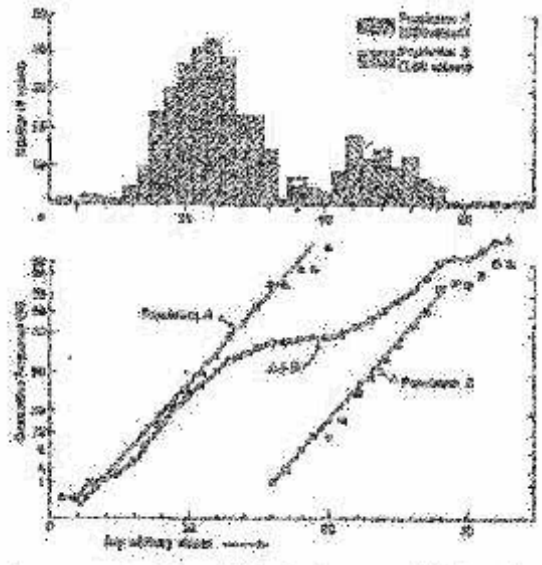
۱) حداقل مقدار نسبت Rb / Sr راهنمای مناطق کانی‌سازی است و نسبت Na_2O / CaO نیز روند مشابهی را به عنوان راهنمای اکتشافی نشان خواهد داد.

۲) حداقل مقدار نسبت Rb / Sr راهنمای مناطق کانی‌سازی است و نسبت K_2O / Na_2O نیز روند مشابهی را به عنوان راهنمای اکتشافی نشان خواهد داد.

۳) حداکثر مقدار نسبت Rb / Sr راهنمای مناطق کانی‌سازی است و نسبت CaO / Na_2O نیز روند مشابهی را به عنوان راهنمای اکتشافی نشان خواهد داد.

۴) حداکثر مقدار نسبت Rb / Sr راهنمای مناطق کانی‌سازی است و نسبت K_2O / CaO نیز روند مشابهی را به عنوان راهنمای اکتشافی نشان خواهد داد.

۲۰۶- هیستوگرام و نمودار احتمال داده‌های ژئوشیمیایی یک عنصر مطابق شکل زیر تابعی زیر جامعهٔ زمینهٔ (B) و آنومال (B) است. اگر میانگین، میانه و انحراف از معیار میانگین و میانهٔ داده‌های مذکور را محاسبه نمائیم، حد آنومال را چگونه می‌توان به دست آورد؟



۱) مقدار (میانه + دو برابر انحراف از میانه) و (میانگین + دو برابر انحراف از میانگین)، هر دو معرف حدآنومال داده‌ها هستند.

۲) ابتدا بایستی دو زیرجامعه را از هم تفکیک و سپس حد آنومال را بر اساس مقادیر زیرجامعهٔ B محاسبه کرد.

۳) مقدار (میانگین + دو برابر انحراف از میانگین)، حد آنومال داده‌ها را مشخص می‌نماید.

۴) مقدار (میانه + دو برابر انحراف از میانه)، حدآنومال داده‌ها را مشخص می‌نماید.

۲۰۷- در گرایزن‌های تنگستن و قلع‌دار از حاشیهٔ کانی‌سازی به سمت زون کانی‌سازی، نسبت Mn / Fe در وافرانیت و شاخص کانی‌شناسی، چه نتایجی می‌تواند به دست آید؟

۱) در رگهٔ کاسیتریت تنگستن قلع‌دار گرایزنی از حاشیهٔ کانی‌سازی به عمق، نسبت $\frac{MnWO_4}{FeWO_4}$ تغییرات زیادی ندارد و مقدار Sn نیز افزایش محسوسی نشان نمی‌دهد.

۲) در تودهٔ کاسیتریت گرایزنی تنگستن نسبت $\frac{MnWO_4}{FeWO_4}$ بسیار متغیر است و معمولاً در حاشیهٔ کانی‌سازی مقدار این نسبت افزایش پیدا می‌کند.

۳) در طول یک رگهٔ گرایزنی تنگستن قلع‌دار به طرف پایین (به عمق) نسبت $\frac{MnWO_4}{FeWO_4}$ به تدریج افزایش می‌یابد و به یک مقدار ماکزیمم ثابت می‌رسد.

۴) در طول یک تودهٔ تنگستن قلع‌دار گرایزنی مقدار $\frac{MnWO_4}{FeWO_4}$ به طرف عمق کاهش می‌یابد و به مقدار ثابت می‌رسد.

۲۰۸- ملاک‌های تشخیص و تمایز مناطق کانی‌سازی کانساری از کانی‌سازی پراکنده کدام است؟

۱) در کانی‌سازی کانساری معمولاً منطقه‌بندی مشخص و ثابتی در جهت قائم وجود ندارد، در کانی‌سازی پراکنده ترکیب عنصری آن در جهت قائم ثابت است.

۲) در کانی‌سازی کانساری منطقه‌بندی در جهت عرضی وجود ندارد در صورتی که در کانی‌سازی پراکنده در جهت طولی منطقه‌بندی وجود دارد.

۳) در کانی‌سازی کانساری منطقه‌بندی قائم وجود دارد، در صورتی که در کانی‌سازی پراکنده ترکیب عنصری نظم خاصی نداشته و تا حدودی ثابت است.

۴) در کانی‌سازی کانساری و کانی‌سازی پراکنده منطقه‌بندی وجود ندارد.

۲۰۹- در یک منطقهٔ اکتشافی، نمونه‌هایی از آنومالی‌های قوی عناصر فرق‌کانساری (As,Hg,Sb) و تحت کانساری (W,Sn,Co) ثبت شده است. به لحاظ اکتشافی و بر اساس معیارهای پراکندگی هاله‌های محوری، این منطقه را چگونه تفسیر می‌کنید؟

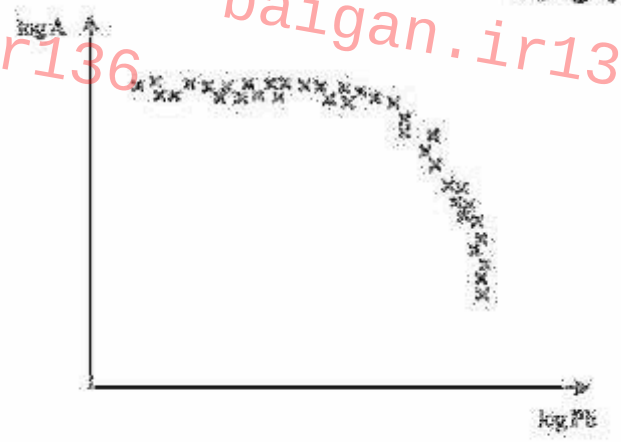
۱) دو فاز احتمالی کانی‌سازی منطقه را تحت تأثیر قرار داده و در عمق کانی‌سازی وجود دارد و لذا منطقه بااهمیت است.

۲) دو فاز احتمالی کانی‌سازی منطقه را تحت تأثیر قرار داده ولی در عمق کانی‌سازی وجود ندارد و لذا منطقه بی‌اهمیت است.

۳) فرایندهای کانی‌سازی منجر به تشکیل کانی‌سازی از عناصر As,Hg,Sb در منطقه شده است.

۴) فرایندهای کانی‌سازی منجر به تشکیل کانی‌سازی از عناصر W,Sn,Co در منطقه شده است.

۲۱۰- نتایج مدل فرکتالی مساحت ـ غلظت عنصر Pb در یک منطقه مشابه نمودار زیر است. بر اساس این داده‌ها توزیع این عنصر را در منطقه چگونه تفسیر می‌کنید؟



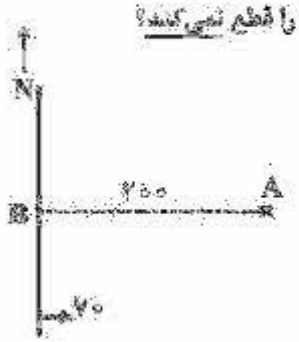
۱) یک دسته دادهٔ Pb وجود دارد که ارتباطی با کانی‌سازی ندارد.

۲) دو دسته دادهٔ Pb وجود دارد و بخشی از داده‌ها که مساحت بسیار کم و غلظت بالایی را به خود اختصاص داده است احتمالاً مرتبط با کانی‌سازی می‌تواند باشد.

۳) سه دسته دادهٔ Pb وجود دارد و بخشی از داده‌ها که مساحت بسیار زیاد و غلظت پایینی را به خود اختصاص داده است، احتمالاً مرتبط با کانی‌سازی می‌تواند باشد.

۴) سه دسته دادهٔ Pb وجود دارد و بخشی از داده‌ها که مساحت بسیار کم و غلظت بالایی را به خود اختصاص داده است احتمالاً مرتبط با کانی‌سازی می‌تواند باشد.

۲۱۱- لایه‌ای با امتداد شمالی-جنوبی و شیب ۷۰ درجه به سمت شرق در زمین افقی رخنمون دارد. از نقطهٔ A که به فاصلهٔ ۲۰۰ متری از رخنمون قرار دارد، چهارگمانه حفر شده است. کدام گمانه لایه را قطع نمی‌کند؟



۱) آزیموت ۳۰۰ و شیب ۶۰ درجه
۲) آزیموت ۲۰۰ و شیب ۴۰ درجه
۳) آزیموت ۲۷۰ و شیب ۳۰ درجه
۴) آزیموت ۹۰ و شیب ۵۰ درجه

۲۱۲- برای اکتشاف یک کانسار، سه گمانهٔ A، B و C که در رئوس یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۱۰۰ متر قرار دارند حفر شده است. ضخامت مادهٔ معدنی در این سه گمانه به ترتیب A، ۱۰ و ۱۲ متر و وزن مخصوص نسبی مادهٔ معدنی ۳ است. ذخیرهٔ مادهٔ معدنی بر اساس این سه گمانه چند تن است؟ ($\sin 60^\circ = 0.87$ ، $\cos 30^\circ = 0.87$ ، $\sin 30^\circ = 0.5$)

۱) ۷۵,۰۰۰
۲) ۸۷,۰۰۰
۳) ۱۳۰,۵۰۰
۴) ۱۵۰,۲۰۰

۲۱۳- عیار متوسط فلز در نمونه‌ای از مادهٔ معدنی خرد شده ۱ درصد و حداکثر ابعاد ذرات آن ۲ سانتی‌متر است. اگر ضریب $K = 75 \frac{g^2}{cm^3}$ باشد، چند کیلوگرم نمونه باید برداشت کرد تا خطا با سطح اعتماد ۹۵ درصد از ۱۰ درصد عیار متوسط تجاوز نکند؟ (رابطهٔ پی $g^2 = \frac{Kd^3}{m}$)

۱) ۹۸
۲) ۱۲۸
۳) ۲۲۰
۴) ۲۲۰

۲۱۴- در یک کانسار مطالعات مرحلهٔ اکتشاف عمومی و مطالعات پیش امکان‌سنجی انجام گرفته که بر اساس آن کانسار اقتصادی تشخیص داده شده است. کد ذخیرهٔ کانسار بر اساس رده‌بندی سازمان ملل، کدام است؟

۱) ۱۲۲
۲) ۲۲۲
۳) ۳۱۲
۴) ۳۲۱

۲۱۵- در داخل یک لایهٔ زغال با امتداد شرقی-غربی و شیب ۶۰ درجه به سمت جنوب تونل خبالهٔ‌رو (دامبال لایه‌ای) حفر شده است. در امتدادی که با امتداد لایه زاویهٔ ۳۰ درجه تشکیل می‌دهد، شیب شاخری لایه برای حفر دوبل مناسب است. آزیموت دوبل کدام است؟

۱) ۶۰ و ۲۱۰
۲) ۶۰ و ۳۰۰
۳) ۲۱۰ و ۲۴۰
۴) ۲۷۰ و ۳۰۰

۲۱۶- در یک کانسار لاتریتی نیکل، نمونه‌برداری بر روی شبکه‌ای منظم مستطیلی انجام شده است که در آن فاصلهٔ پروفیل‌ها از هم ۵۰ متر و فاصلهٔ بین گمانه‌ها ۲۰ متر می‌باشد. می‌خواهیم ذخیرهٔ مناظر با دو گمانه در مرکز این مجموعه را محاسبه نماییم. اگر اطلاعات گمانه‌ها مطابق جدول زیر و وزن مخصوص متوسط برابر ۲ باشد، عیار تراکم هر گمانه چند متر مربع و محتوای فلز مختلط چند تن است؟

نام گمانه	عمق شروع نمونه از سر گمانه	عمق پایان نمونه از سر گمانه	لیتولوژی	عیار نیکل
A	۰	۴	گاز سنگ	۲
A	۴	۸	گاز سنگ	۴
A	۸	۱۰	بلغله	۰
B	۰	۴	گاز سنگ	۳
B	۴	۶	گاز سنگ	۶
B	۶	۱۰	بلغله	۰

۱) ۱۰۰۰، ۲۸۸۰
۲) ۱۰۰۰، ۲۶۴۰
۳) ۲۰۰۰، ۲۸۸۰
۴) ۲۰۰۰، ۲۶۴۰

۲۱۷- یک گمانهٔ قائم، دو لایهٔ M و N را قطع نموده است. لایهٔ M افقی و به ضخامت واقعی ۳۰ متر و لایهٔ N با مشخصات N۳۵°E/۶۰°SE و ضخامت واقعی ۲۰ متر است. طول مغزهٔ به دست آمدهٔ حاصل از حفاری در دو لایهٔ مذکور برابر است. در صورتی که بازیابی مغزه در لایهٔ N ۷۵٪ باشد، میزان بازیابی مغزه در لایهٔ M چند درصد بوده است؟

۱) ۸۵
۲) ۹۰
۳) ۹۵
۴) ۱۰۰

۲۱۸- دو نمونه از گازسنگ آهن با عیار ۷۳۰ گرم، طول ۳ متر و وزن مخصوص ۳ و نمونهٔ دیگر با عیار ۶۰ گرم آهن، طول ۱ متر و وزن مخصوص ۲ به دست آمده است. عیار متوسط نمونه کدام است؟

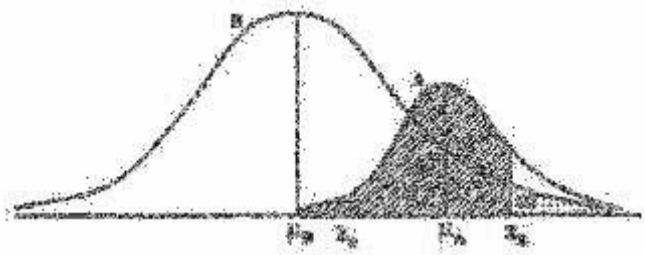
۱) ۳۲/۵
۲) ۳۹/۲
۳) ۴۵
۴) ۵۲

۲۱۹- از زون معدنی رویی به ضخامت ۱۸ متر در یک گمانهٔ اکتشافی تعداد یازده نمونه مطابق جدول زیر برداشت شده است. اگر عیار حد رویی ۱٪ باشد، عیار متوسط و ضخامت زون معدنی این گمانه به چه نحوی بایستی گزارش شود؟

شمارهٔ نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
عیار رویی (٪)	۰/۲	۰/۸	۱/۵	۲	۳	۳	۲	۱/۵	۰/۹	۰/۶	۰/۳
طول مغزه (متر)	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۲	۲

۱) ۲۹٪×۸m
۲) ۲۲/۶۶٪×۸m
۳) ۲۱/۳٪×۱۸m
۴) ۲۱/۳۳۳٪×۱۸m

۲۲۲- در شکل زیر هیستوگرام داده‌های زمینه (B) و آنومالی (A) یک‌سری داده‌های اکتشافی نمایش داده شده است. با توجه به این نمودار، در روش‌های مختلف تعیین حدآنومال داده‌های ژئوشیمیایی، چگونه به حد آنومال واقعی نزدیک می‌شوند؟



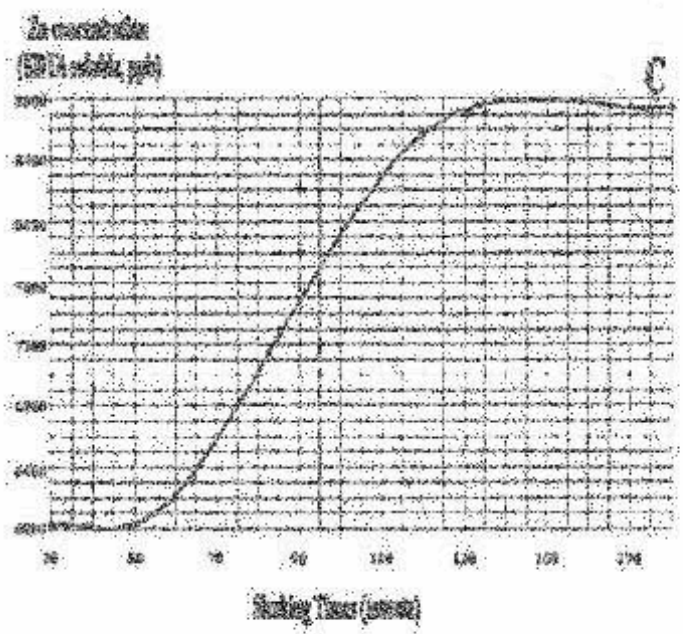
۱) در این روش‌ها بایستی حدآنومال آنقدر بالای (مقدار Z_B) یا پایین (مقدار Z_A) ارزیابی شود، که داده زمینه به حساب آنومال و یا آنومال به حساب زمینه گذاشته شود.

۲) در این روش‌ها بایستی، حدآنومال به حد کافی پایین (مقدار Z_A) ارزیابی شود تا داده آنومالی به حساب زمینه گذاشته نشود.

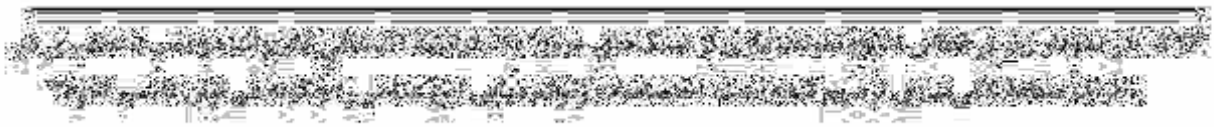
۳) در این روش‌ها بایستی، حدآنومال آنقدر بالا باشد (مقدار Z_B) که دامنه‌ای از زمینه به حساب آنومالی گذاشته نشود.

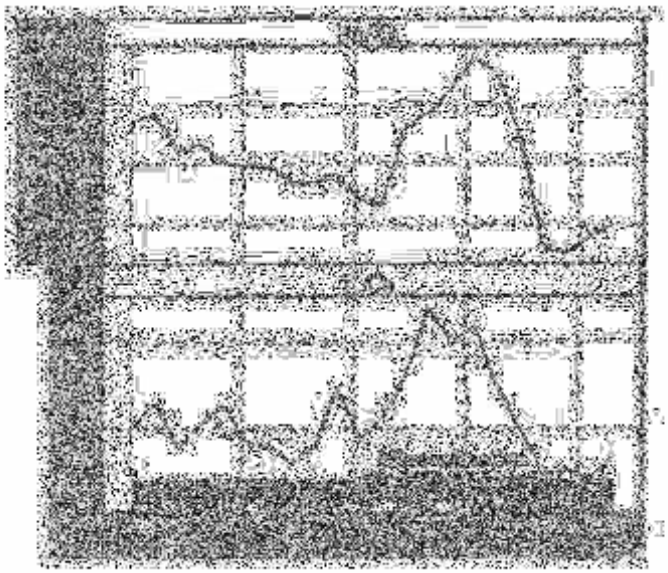
۴) مقدار میانگین به اضافه دو برابر انحراف از معیار حدآنومال قطعی است.

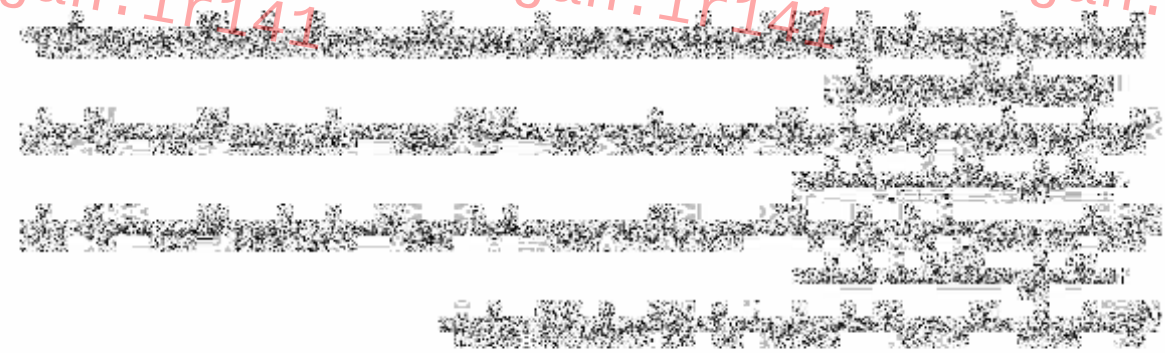
۲۲۳- در روش استخراج روی از پودر نمونه با استفاده از حلال EDTA، به منظور معلول‌سازی، نمودار مدت زمان تماس حلال با پودر نمونه (زمان هم‌زدن نمونه یا Shaking Time) در برابر غلظت ترسیم شده است. حد بهینهٔ زمان تماس حلال EDTA با پودر نمونه چند دقیقه است؟



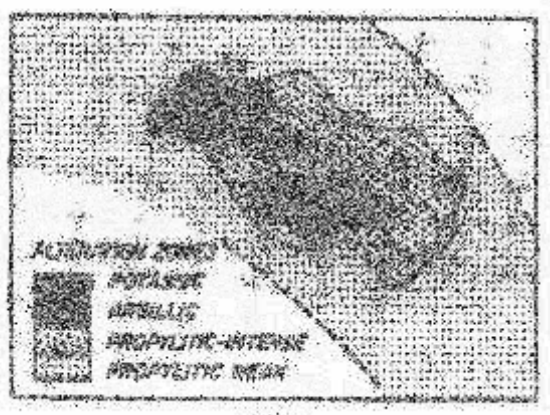
۱) ۵۰
۲) ۹۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۷۰



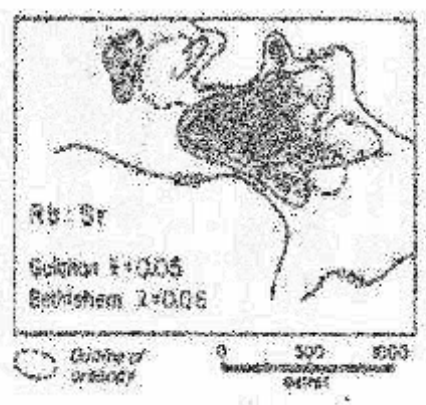




۲۲۵- در شکل (الف) مناطق دگرسانی و در شکل (ب) تغییرات نسبت Rb/Sr در مناطق اطراف یک محدوده کانی‌سازی مس پورفیری نمایش داده شده است. چنانچه به دنبال راهنمای اکتشافی باشیم، چه شاخصی را می‌توان بیان نمود؟ اگر اکسیدهای اصلی K_2O ، CaO ، Na_2O نیز در این محدوده بررسی شده باشند، کدام راهنمایی را به عنوان معیار اکتشافی از این عناصر می‌توان انتظار داشت؟



(الف)



(ب)

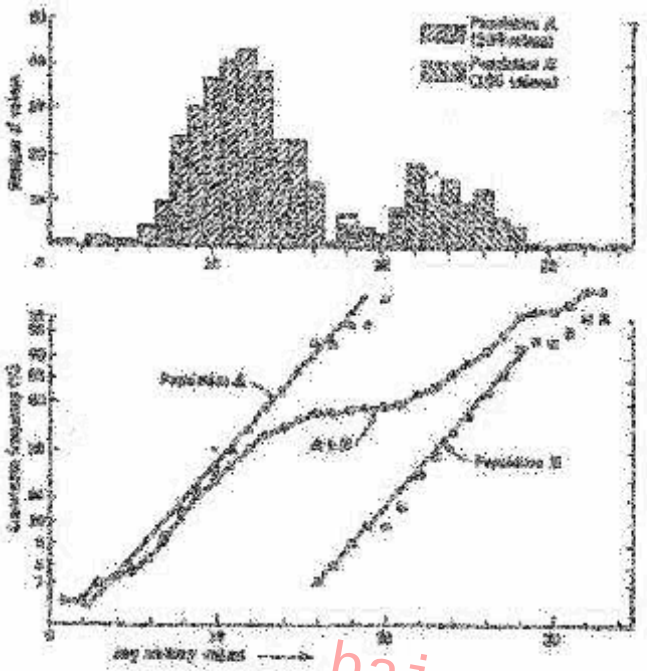
۱) حداقل مقدار نسبت Rb/Sr راهنمای مناطق کانی‌سازی است و نسبت Na_2O/CaO نیز روند مشابهی را به عنوان راهنمای اکتشافی نشان خواهد داد.

۲) حداقل مقدار نسبت Rb/Sr راهنمای مناطق کانی‌سازی است و نسبت K_2O/Na_2O نیز روند مشابهی را به عنوان راهنمای اکتشافی نشان خواهد داد.

۳) حداکثر مقدار نسبت Rb/Sr راهنمای مناطق کانی‌سازی است و نسبت CaO/Na_2O نیز روند مشابهی را به عنوان راهنمای اکتشافی نشان خواهد داد.

۴) حداکثر مقدار نسبت Rb/Sr راهنمای مناطق کانی‌سازی است و نسبت K_2O/CaO نیز روند مشابهی را به عنوان راهنمای اکتشافی نشان خواهد داد.

۲۲۶- هیستوگرام و نمودار احتمال داده‌های ژئوشیمیایی یک عنصر مطابق شکل زیر دارای زیر جامعهٔ زمینهٔ (B) و آنومال (B) است. اگر میانگین، میانه و انحراف از معیار میانگین و میانهٔ داده‌های مذکور را محاسبه نماییم، حد آنومال را چگونه می‌توان به دست آورد؟



۱) مقدار (میانه + دو برابر انحراف از میانه) و (میانگین + دو برابر انحراف از میانگین)، هر دو می‌تواند حد آنومال داده‌ها باشند.

۲) ابتدا بایستی دو زیر جامعه را از هم تفکیک و سپس حد آنومال را بر اساس مقادیر زیرجامعهٔ B محاسبه کرد.

۳) مقدار (میانگین + دو برابر انحراف از میانگین)، حد آنومال داده‌ها را مشخص می‌نماید.

۴) مقدار (میانه + دو برابر انحراف از میانه) حد آنومال داده‌ها را مشخص می‌نماید.

۲۲۷- در گرانیتوئیدهای تنگستن و قلع‌دار از حاشیهٔ کانی‌سازی به سمت زون کانی‌سازی نسبت Mn / Fe در ولفرامیت و شاخص کانی‌شناسی می‌تواند چه نتایجی به دست آید؟

۱) در رگهٔ کانسار تنگستن قلع‌دار گرانیتی از حاشیهٔ کانی‌سازی به عمق نسبت $\frac{MnWO_4}{FeWO_4}$ تغییرات زیادی ندارد و مقدار Sn نیز افزایش محسوسی نشان نمی‌دهد.

۲) در تودهٔ کانسار گرانیتی تنگستن نسبت $\frac{MnWO_4}{FeWO_4}$ بسیار متغیر است و معمولاً در حاشیهٔ کانی‌سازی مقدار این نسبت افزایش پیدا می‌کند.

۳) در طول یک رگهٔ گرانیتی تنگستن قلع‌دار به طرف پایین (به عمق) نسبت $\frac{MnWO_4}{FeWO_4}$ به تدریج افزایش می‌یابد و به یک مقدار ماکزیمم ثابت می‌رسد.

۴) در طول یک تودهٔ تنگستن قلع‌دار گرانیتی مقدار $\frac{MnWO_4}{FeWO_4}$ به طرف عمق کاهش می‌یابد و به مقدار ثابت می‌رسد.

۲۲۸- ملاک‌های تشخیص و تمایز منطقه کانی‌سازی کانساری از کانی‌سازی پراکنده، کدام است؟

۱) در کانی‌سازی کانساری معمولاً منطقه‌بندی مشخص و ثابتی در جهت قائم وجود ندارد، در کانی‌سازی پراکنده ترکیب عنصری آن در جهت قائم ثابت است.

۲) در کانی‌سازی کانساری منطقه‌بندی در جهت عرضی وجود ندارد در صورتی که در کانی‌سازی پراکنده در جهت طولی منطقه‌بندی وجود دارد.

۳) در کانی‌سازی کانساری منطقه‌بندی قائم وجود دارد، در صورتی که در کانی‌سازی پراکنده ترکیب عنصری نظم خاصی نداشته و تا حدودی ثابت است.

۴) در کانی‌سازی کانساری و کانی‌سازی پراکنده منطقه‌بندی وجود ندارد.

۲۲۹- در یک منطقه اکتشافی، همپوشانی از آنومالی‌های قوی عناصر فوق‌کانساری (As,Hg,Sb) و تحت کانساری (W,Sn,Co) ثبت شده است. به لحاظ اکتشافی و بر اساس معیارهای پراکندگی هاله‌های محوری، این منطقه را چگونه تفسیر می‌کنید؟

۱) دو فاز احتمالی کانی‌سازی منطقه را تحت تأثیر قرار داده و در عمق کانی‌سازی وجود دارد و لذا منطقه بااهمیت است.

۲) دو فاز احتمالی کانی‌سازی منطقه را تحت تأثیر قرار داده ولی در عمق کانی‌سازی وجود ندارد و لذا منطقه بی‌اهمیت است.

۳) فرایندهای کانی‌سازی منجر به تشکیل کانی‌سازی از عناصر As,Hg,Sb در منطقه شده است.

۴) فرایندهای کانی‌سازی منجر به تشکیل کانی‌سازی از عناصر W,Sn,Co در منطقه شده است.

۲۳۰- نتایج مدل فرکتالی مساحت ـ غلظت عنصر Pb در یک منطقه مشابه نمودار زیر است. بر اساس این داده‌ها توزیع این عنصر را در منطقه چگونه تفسیر می‌کنید؟

۱) یک دسته داده Pb وجود دارد که ارتباطی با کانی‌سازی ندارد.

۲) دو دسته داده Pb وجود دارد و بخشی از داده‌ها که مساحت بسیار کم و غلظت بالایی را به خود اختصاص داده است، احتمالاً مرتبط با کانی‌سازی می‌تواند باشد.

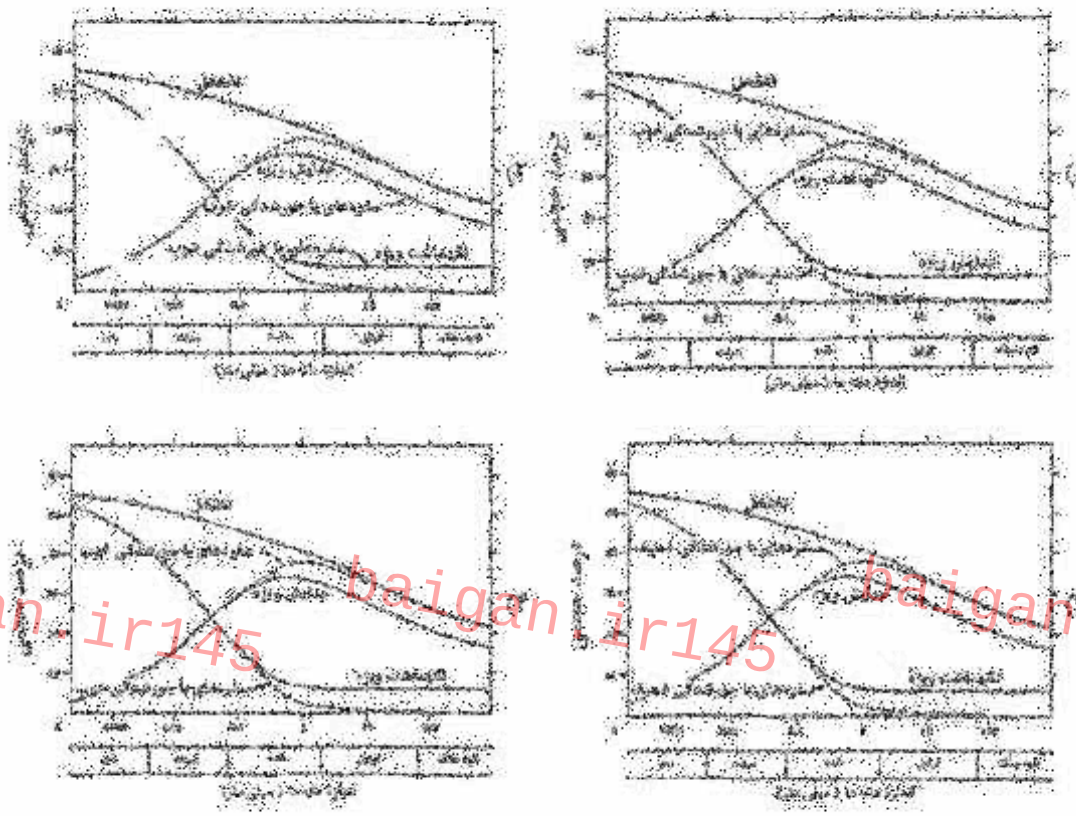
۳) سه دسته داده Pb وجود دارد و بخشی از داده‌ها که مساحت بسیار زیاد و غلظت پایینی را به خود اختصاص داده است، احتمالاً مرتبط با کانی‌سازی می‌تواند باشد.

۴) سه دسته داده Pb وجود دارد و بخشی از داده‌ها که مساحت بسیار کم و غلظت بالایی را به خود اختصاص داده است، احتمالاً مرتبط با کانی‌سازی می‌تواند باشد.

۲۲۱- شرط زیبندی به رابطهٔ کلاپیرون از رابطهٔ ماکسول، کدام است؟ $\left(\frac{\partial P}{\partial T}=\frac{\partial S}{\partial V}\right)$

۱) $\frac{dP}{dT}=\frac{L}{T\Delta V}$ ۲) $\frac{dP}{dT}=\frac{\Delta V}{L}$ ۳) $\frac{dP}{dT}=\frac{L}{\Delta V}$ ۴) $\frac{dP}{dT}=\frac{T\Delta V}{L}$

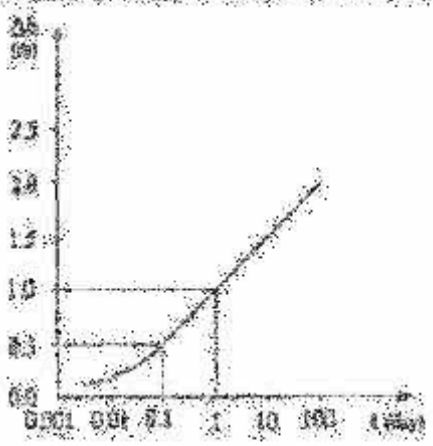
۲۲۲- در چهره سطوح ارزشی تحقیق ایالات، کدام گزینهٔ صحیح کدام است؟



۲۲۳- در آزمایش دارسی روی یک نمونهٔ ماسه‌ای ۱۰ سانتی‌متر تا ضخامت با شیب هیدرولیکی ۰/۰۰۲ و ۰/۰۰۲ متر بر ثانیه و قطر ۴ سانتی‌متر، اختلاف هد دو سر ستون ماسه‌ای ۱/۲ متر به دست آمده است. مدت زمان لازم برای اینکه آب از یک سوی ستون ماسه‌ای به سمت دیگر آن حرکت کند چند ثانیه است؟

۱) ۲۰۰۰ ۲) ۳۰۰۰ ۳) ۵۰۰۰ ۴) ۸۰۰۰

۲۲۴- چاهی در یک سفره محصور ایزوتروپ با شیب ۰/۱ قرار دارد. اگر عمق‌سنج تغییرات افت نسبت به زمان که از چاه نظارتی در فاصلهٔ ۱۰۰ متری از چاه در حال پمپاژ به دست آمده است مطابق شکل زیر باشد، ضریب انتقال سفره چند متر مربع بر روز خواهد بود؟



۱) ۲۷/۵
۲) ۲۱۶/۲۲
۳) ۲۰۰/۲۵
۴) ۵۵/۵

۲۲۵- چاهی با نرخ ۷۵۰ متر مکعب بر روز آبکشی شده و به حالت پایدار رسیده است. در این شرایط، افت مداقتصادی چاه ۵ متر و افت سازنده ۲۰ متر می‌باشد. آبدهی مخصوص چاه چند $\frac{m^3}{day}$ می‌باشد؟

۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۱۵ ۴) ۱۵۰

۲۲۶- اگر در اثر تغذیهٔ مصنوعی، در شعاعی به فاصلهٔ ۲۰۰ متر از چاه اصلی به طور متوسط سطح آب ۱ متر بالا بیاید، با فرض اینکه چاه در مدت یک شبانه‌روز با دبی ۲۰ لیتر بر ثانیه تغذیه شود ضریب مخزن آلرمینی سفره، کدام است؟

۱) ۰/۰۵ ۲) ۰/۰۸۲ ۳) ۰/۱۲ ۴) ۱۲/۱۲

۲۲۷- در مورد راندمان آبکشی از چاه، کدام گزینه صحیح است؟

۱) با افزایش نرخ آبکشی از چاه به راندمان آبکشی افزوده می‌شود.

۲) در راندمان آبکشی ۵۰٪، افت سازند برابر صفر می‌باشد.

۳) با افزایش نرخ آبکشی از چاه از راندمان آبکشی کاسته می‌شود.

۴) نرخ آبکشی از چاه بر راندمان آبکشی از چاه تأثیر ندارد.

۲۲۸- در بحث آبکشی از چاه، کدام گزینه صحیح است؟

۱) شعاع تأثیر، به ضرایب هیدرودینامیک آبخوان بستگی ندارد.

۲) شعاع تأثیر، با افزایش ضریب انتقال آبخوان، کاهش می‌یابد.

۳) شعاع تأثیر، با افزایش ضریب مخزن آبخوان، افزایش می‌یابد.

۴) شعاع تأثیر، به دبی آبکشی از چاه بستگی ندارد.

۲۲۹- در مورد سطح پیزومتریک در یک سفرهٔ محصور، گزینهٔ صحیح کدام است؟

۱) تابع فشار داخل سفره بوده و از فشار اتمسفر بیشتر است.

۲) تابع فشار داخل سفره بوده و همواره در بالای سطح زمین می‌باشد.

۳) تابع فشار داخل سفره بوده و همواره در زیر سطح زمین می‌باشد.

۴) بالاترین سطح آب در سفره می‌باشد.

۲۳۰- مهم‌ترین عامل / عوامل انتشار یک رد آب در یک آبخوان آبرفتی تغذیه‌پذیر کدام است؟

۱) پهن‌رفت و افزود مولکولی ۲) پهن‌رفت تنها مکانیزم مهم می‌باشد.

۳) پراکندگی هیدرودینامیکی و پهن‌رفت ۴) افزود مولکولی و پراکندگی مکانیکی

۲۳۱- قرائی با قطر متوسط ۱۶ سانتی‌متر که داخل یک آسیا با قطر ۲ متر و سرعت گردش ۱۸ دور بر دقیقه، تغذیه می‌شوند. سرعت گردش آن نسبت به سرعت بحرانی چند درصد است؟

۱) ۶۵/۹۲ ۲) ۸۳/۴ ۳) ۸۵/۱ ۴) ۹۰/۶

۲۳۲- یک کارخانهٔ فراوری با بار اولیهٔ $2000\frac{ton}{day}$، $1500\frac{ton}{day}$ کنسانتره با عیار ۲۲ درصد تولید می‌کند. اگر بازیابی کارخانه ۸۲ درصد باشد، درصد عیار باطله، کدام است؟

۱) ۰/۱۲ ۲) ۰/۲۶ ۳) ۰/۴۴ ۴) ۰/۵۲

۲۳۳- نقطه از نمونهٔ لازم برای بررسی عملکرد هیدروسیکلون، از کدام بخش‌ها باید بیشتر باشد؟

۱) بار ورودی ۲) تفریز

۳) سر ریز ۴) به دانسیتهٔ ذرات بستگی دارد.

۲۲۴- دبی تهویه یک هیدروسیکلون ۱۰ تن بر ساعت است. اگر دانه‌ی پالپ معادل ۵/۲ باشد، وزن آب در تغذیه چند تن بر ساعت است؟

۱) ۵ ۲) ۹/۵ ۳) ۱۹ ۴) ۲۰

۲۲۵- برای تهیه‌ی واسطه‌ی سنگین با جرم مخصوص $3.5\frac{g}{cm^3}$ از گالن با وزن مخصوص $7.5\frac{g}{cm^3}$ و مایع سنگینی با وزن مخصوص $1.5\frac{g}{cm^3}$ استفاده می‌شود. نسبت جرمی جامد به مایع در مخلوط چقدر است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۳

۲۲۶- برای خرد کردن کانی‌سنگ‌های سخت و ساینده مانند سرب و روی و نرم مانند زغال‌سنگ به‌ترتیب از کدام سنگ‌شکن استفاده می‌شود؟

۱) فکی با دو بازو ـ استوانه‌ای دندانه‌دار ۲) فکی با یک بازو ـ استوانه‌ای

۳) ضربه‌ای ـ استوانه‌ای دندانه‌دار ۴) چکشی ـ استوانه‌ای

۲۲۷- در مورد یکنواختی اندازه ذرات محصول یک آسیا کز بنگ‌موست، کدام است؟

۱) متناسب با تفاضل $d_{70}-d_{30}$ می‌باشد. ۲) با تفاضل $d_{70}-d_{30}$ رابطه معکوس دارد.

۳) متناسب با d_{50} می‌باشد. ۴) با d_{50} رابطه معکوس دارد.

۲۲۸- اندوس باقه یک نمونه خالص کانی با سختی موس آن کانی:

۱) رابطه معکوس دارد. ۲) رابطه سهمی‌گون دارد. ۳) رابطه مستقیم دارد. ۴) رابطه‌ای ندارد.

۲۲۹- هر چه نقل بخش‌های زاده‌ای هیدروسیکلون بزرگتر باشد:

۱) حد جدایش و دقت جدایش افزایش می‌یابد. ۲) تغلیظ وزنی تغریز کاهش می‌یابد.

۳) تغلیظ وزنی تغریز افزایش می‌یابد. ۴) میزان آب تغریز کاهش می‌یابد.

۲۶۰- یک کانی اسفالریت (مارماتیت) با فرمول شیمیایی $(Zn,Fe)S$ (که با گالنا پیرونی همراه است) دارای عیار ۵۲/۷ درصد روی در کنسانتره می‌باشد. عیار کانی اسفالریت چند درصد است؟ $(Zn=65, Fe=56, S=32)$

۱) ۹۱ ۲) ۸۴ ۳) ۷۶ ۴) ۶۷

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	2	31	4	61	3	91	2	121	4	151	3
2	4	32	4	62	2	92	2	122	1	152	3
3	1	33	3	63	2	93	4	123	1	153	4
4	3	34	1	64	1	94	2	124	2	154	2
5	4	35	2	65	3	95	2	125	3	155	2
6	1	36	1	66	1	96	1	126	3	156	4
7	3	37	2	67	2	97	1	127	4	157	2
8	2	38	1	68	2	98	2	128	2	158	3
9	2	39	3	69	3	99	4	129	1	159	4
10	1	40	4	70	4	100	1	130	1	160	3
11	1	41	3	71	4	101	3	131	2	161	3
12	2	42	1	72	4	102	1	132	3	162	4
13	4	43	4	73	3	103	2	133	4	163	3
14	3	44	4	74	1	104	2	134	4	164	3
15	1	45	1	75	3	105	4	135	3	165	1
16	2	46	4	76	3	106	1	136	1	166	1
17	1	47	1	77	4	107	3	137	2	167	2
18	3	48	2	78	1	108	1	138	4	168	3
19	2	49	3	79	2	109	4	139	1	169	1
20	4	50	3	80	2	110	3	140	4	170	2
21	1	51	2	81	4	111	2	141	3	171	2
22	4	52	4	82	3	112	1	142	1	172	4
23	4	53	1	83	3	113	2	143	3	173	2
24	2	54	4	84	1	114	4	144	1	174	1
25	3	55	1	85	2	115	1	145	2	175	4
26	4	56	4	86	1	116	4	146	2	176	4
27	3	57	1	87	1	117	3	147	1	177	1
28	1	58	3	88	4	118	4	148	3	178	2
29	3	59	2	89	2	119	3	149	1	179	4
30	1	60	3	90	2	120	2	150	4	180	1

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
181	2	211	4	241	3
182	4	212	3	242	2
183	4	213	3	243	2
184	3	214	1	244	1
185	3	215	2	245	3
186	1	216	3	246	1
187	3	217	4	247	2
188	4	218	2	248	4
189	4	219	1	249	3
190	4	220	1	250	2
191	4	221	1		

192	4	222	1
193	4	223	3
194	3	224	2
195	3	225	4
196	3	226	2
197	1	227	3
198	2	228	3
199	1	229	1
200	2	230	4
201	1	231	2
202	1	232	4
203	3	233	1
204	2	234	2
205	4	235	1
206	2	236	2
207	3	237	3
208	3	238	4
209	1	239	1
210	4	240	3