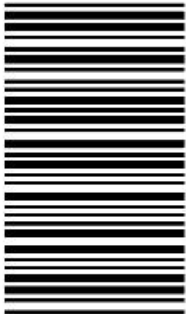


کد کنترل

629

A



629A

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۰

صبح چهارشنبه



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

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

### مهندسی نفت - (کد ۱۲۵۳)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰	۷	زمین‌شناسی تخصصی (زمین‌شناسی تحت‌الارضی، سنگ‌شناسی رسوبی، زمین‌شناسی نفت ایران)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی (عربی (۲) و معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۳۰	۳۱	۵۰	۸	خواص سنگ و خواص سیال	۳۰	۱۵۱	۱۷۰
۳	دروس زمین‌شناسی (عمومی، ساختمانی، نفت)	۳۰	۵۱	۷۰	۹	جاد ازمائی و نمودارگیری از جاه	۳۰	۱۷۱	۱۹۰
۴	رنفویزیک و ژئوتکنی آبی	۳۰	۷۱	۹۰	۱۰	مهندسی حفاری (مهندسی حفاری (۳) و حفاری و کل حفاری)	۳۰	۱۹۱	۲۱۰
۵	بتروفیزیک و جانتکاری	۳۰	۹۱	۱۱۰	۱۱	مهندسی مخزن و بهره‌برداری، مکتبک سالات دوفازی	۳۰	۲۱۱	۲۳۰
۶	دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری)	۳۰	۱۱۱	۱۳۰	۱۲	مهندسی مخزن (۲) و مینی حفاری و بهره‌برداری (بسیار حفاری، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی)	۳۰	۲۳۱	۲۷۰

\* ردیف ۱ و ۲ مشترک تمام گرایش‌ها \* ردیف ۴ و ۵ و ۶ و ۷ تخصصی گرایش ۱ \* \* \* \* \* ردیف ۸ و ۹ تخصصی مشترک گرایش‌های ۲ و ۳ و ۴ و ۵ بدون گرایش \* \* \* \* \* ردیف ۱۰ و ۱۱ تخصصی گرایش‌های ۲ و ۳ و ۴ و ۵ بدون گرایش \* \* \* \* \* ردیف ۱۲ و ۱۳ تخصصی گرایش ۴

نوجه

- هر داوطلب ملزم است. به کلیه سؤالات دروس مشترک گرایش‌ها، به‌طور کامل پاسخ دهد.
- هر داوطلب ملزم است که به انتخاب خود، فقط به سؤالات دروس تخصصی یک گرایش، به‌طور کامل پاسخ دهد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

## PART A: 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.

- 1- The police only believed me after an eyewitness ----- my account of the accident.  
1) displayed                      2) constituted                      3) corroborated                      4) suspected
- 2- The plan is to our ----- advantage; we will all benefit greatly from it.  
1) concurrent                      2) mutual                      3) devoted                      4) involved
- 3- Our organization is committed to pursuing its aims through peaceful ----- . We totally reject violence as a means of political change.  
1) means                      2) instruments                      3) devices                      4) gadgets
- 4- All parents receive a booklet which ----- the school's aims and objectives before their children start their first term.  
1) clarifies                      2) injects                      3) conducts                      4) notifies
- 5- Increasing the state pension is a ----- aim, but I don't think the country can afford it.  
1) redundant                      2) diverse                      3) flexible                      4) laudable
- 6- The primary aim in sumo wrestling is to knock your ----- right out of the ring!  
1) protagonist                      2) opponent                      3) referee                      4) beneficiary
- 7- The cost of the damage caused by the oil ----- will be around \$200 million.  
1) spill                      2) guilt                      3) demerit                      4) extent
- 8- Most of us ----- when we hear that many children spend more time watching TV than they spend in school. It's a rather scary thought.  
1) withdraw                      2) retreat                      3) recoil                      4) regress
- 9- Even though he isn't enrolled right now, Calvin says he will go to college ----- .  
1) creatively                      2) delicately                      3) sentimentally                      4) eventually
- 10- You should avoid driving during the snowstorm because the icy roads are ----- .  
1) superficial                      2) frigid                      3) perilous                      4) cautious

## 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.

When it comes to visually identifying a work of art, there is no single set of values or aesthetic traits. A Baroque painting will not necessarily (11) ----- much with a contemporary performance piece, but they are both considered art.



(12) ----- the seemingly indefinable nature of art, there have always existed certain formal guidelines for its aesthetic judgment and analysis. Formalism is a concept in art theory (13) ----- an artwork's artistic value is determined solely by its form, or the way (14) -----, Formalism evaluates works on a purely visual level, (15) ----- medium and compositional elements as opposed to any reference to realism, context, or content.

- |     |                   |               |                   |                 |
|-----|-------------------|---------------|-------------------|-----------------|
| 11- | 1) share          | 2) be sharing | 3) have shared    | 4) be shared    |
| 12- | 1) Although       | 2) Despite    | 3) Regardless     | 4) However      |
| 13- | 1) that           | 2) that in it | 3) which          | 4) in which     |
| 14- | 1) of it made     | 2) made       | 3) how it is made | 4) it is made   |
| 15- | 1) are considered | 2) considers  | 3) considering    | 4) and consider |

### PART C: Reading Comprehension

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

#### PASSAGE 1:

Raw natural gas is commonly collected from a group of adjacent wells and is first processed in a separator vessel at that collection point for removal of free liquid water and natural gas condensate. The condensate is usually then transported to an oil refinery and the water is treated and disposed of as wastewater.

The raw gas is then piped to a gas processing plant where the initial purification is usually the removal of acid gases (hydrogen sulfide and carbon dioxide). There are several processes available for that purpose, but amine treating is the process that was historically used. However, due to a range of performance and environmental constraints of the amine process, a newer technology based on the use of polymeric membranes to separate the carbon dioxide and hydrogen sulfide from the natural gas stream has gained increasing acceptance. Membranes are attractive since no reagents are consumed.

The acid gases, if present, are removed by membrane or amine treating and can then be routed into a sulfur recovery unit which converts the hydrogen sulfide in the acid gas into either elemental sulfur or sulfuric acid. Of the processes available for these conversions, the Claus process is by far the most well known for recovering elemental sulfur, whereas the conventional Contact process and the WSA (Wet sulfuric acid process) are the most used technologies for recovering sulfuric acid. Smaller quantities of acid gas may be disposed of by flaring.

The residual gas from the Claus process is commonly called tail gas and that gas is then processed in a tail gas treating unit (TGTU) to recover and recycle residual sulfur-containing compounds back into the Claus unit. Again, there are a number of processes available for treating the Claus unit tail gas and for that purpose a WSA process is also very suitable since it can work autothermally on tail gases.

- 16- The author's purpose in this passage is to -----.
- 1) support the innovative ways for natural gas purification
  - 2) provide an introduction for raw natural gas treatment
  - 3) show some processes used in the treatment of raw natural gas
  - 4) describe the natural gas collection from reservoirs
- 17- The word "adjacent" in the first paragraph means -----.
- 1) natural
  - 2) shallow
  - 3) certain
  - 4) nearby
- 18- It's stated in the passage that amine treating -----.
- 1) converts acid gases to hydrogen sulfide and carbon dioxide
  - 2) is used to remove some performance and environmental constraints from purification
  - 3) has been replaced with a process not using a reagent
  - 4) includes several processes to remove acid gases from natural gas
- 19- All of the following are used to separate  $H_2S$  and  $CO_2$  from natural gas EXCEPT -----.
- 1) flaring
  - 2) recovering
  - 3) amine treating
  - 4) polymeric membranes
- 20- Tail gas, according to the passage, is -----.
- 1) the gas that remains from Claus process
  - 2) a byproduct should be transformed autothermally
  - 3) the gas produced in a refinery and not requiring further processing
  - 4) a processed residual gas in TGTU

### PASSAGE 2:

The reservoir is a non-homogeneous porous media composed of different minerals. It can be seen as a collection of complex natural nanomaterials, which are usually comprised of nanoscale mineral particles, porosity, and an organic matter cluster. Investigations about the transportation of oil, gas, and NPs in porous media help to increase a further understanding about the oil and gas migration laws and provide an accurate interpretation of hydrocarbon zones.

A number of nanotechnology-related simulations have been conducted for oil and gas recovery, especially for those stored in the nanopores of organic-rich shales. Oil and gas show different phase behavior in nanopores. It is found that the phase transition of resources in nanopores is significantly affected by the distribution of the pore size. Phase transition is a continuous process including the selection of the most favorable positions, phase change, thermodynamic equilibration, and the selection of the next favorable positions. When the diameter of the pore is larger than 10 nm, the capillary pressure shows insignificant influence on the pressure-saturation relation of the porous media. For hydrocarbon mixtures (of crude oil and natural gas, etc.), flow in the pores with smaller diameters, the interaction between gas and liquid becomes an amplified factor. This interaction tends to show nanopore-confinement effects. The confinement effects such as layering structure and liquid saturation determine the interracial surface tension (IFT) behavior. When the gas-liquid interface is at an appropriate relative position to the pore wall IFT significantly decreases compared to gas and liquid in the bulk phase. These results help to discover the mechanism of the phase change in the nanopore media. An investigation revealed that when gas passes through a nanoporous media, the mode can be basically divided into two types: the bulk-gas transfer and adsorption-gas surface diffusion. If the diameter of the pores is



less than 4 nm, the surface-diffusion coefficient determines the gas transfer in all the pressure conditions, whereas the slip flow determines gas transfer on the condition that the diameter of the pore is larger than 4 nm. For macropores with a radius that are generally larger than 50 nm, Knudsen diffusion remains the most important factor.

- 21- Paragraph 2 is mainly about -----.
- 1) oil and gas transport in nanopores
  - 2) nanotechnology-related simulations
  - 3) different phase behaviors in nanopores
  - 4) the interactions between gas and oil
- 22- Pore size distribution has a direct impact on -----.
- 1) production of the most favorable positions
  - 2) the phase transition of resources in nanopores
  - 3) assessment of collection of natural hydrocarbons
  - 4) optimization of nanoparticles properties applications
- 23- The behavior of interfacial surface tension -----.
- 1) helps to discover the phase change in porous media
  - 2) restricts the layering structure as well as liquid saturation
  - 3) is directly related to the confinement effect
  - 4) determines the effect of capillary pressure on hydrocarbons
- 24- The processes involving the gas transfer are determined based on -----.
- 1) the pressure conditions
  - 2) the diameter of the pores
  - 3) the homogeneity of the media
  - 4) the effective surface coefficient
- 25- The word "amplified" in paragraph 2 means -----.
- 1) separable
  - 2) complicated
  - 3) initial
  - 4) reinforced

**PASSAGE 3:**

Coking is a thermal cracking process used to convert low value residual fuel oil to higher-value gas oil and petroleum coke: Vacuum residuals and thermal tars are cracked in the coking process at high temperature and low pressure. Products are petroleum coke, gas oils, and lighter petroleum stocks. Delayed coking is the most widely used process today.

In the delayed coking process, heated charge stock is fed into the bottom of a fractionator, where light ends are stripped from the feed. The stripped feed is then combined with recycle products from the coke drum and rapidly heated in the coking heater to a temperature of 480 to 590°C (900 to 1100°F). Steam injection is used to control the residence time in the heater. The vapor-liquid feed leaves the heater, passing to a coke drum where, with controlled residence time, pressure (1.8 to 2.1 kg/cm<sup>2</sup> [25 to 30 psig]), and temperature (400°C [750°F]), it is cracked to form coke and vapors. Vapors from the drum return to the fractionator, where the thermal cracking products are recovered. Unlike most other refinery operations that are continuous, the delayed coking process is operated in a semi-batch system. A typical delayed coking unit will have one or more coke drums, with at least one coke drum receiving feed at any one time. When the processing coke drum becomes filled with coke, the feed is diverted to a second coke drum. The full coke drum is purged by

adding steam, and later water, to the vessel. After the coke drum is sufficiently cooled, the drum is opened, the water drained, and the coke is removed from the vessel using high pressure water. After the coke is cut out of the drum, the drum is closed and prepared to go back on-line. A typical coke drum cycle is 28 to 36 hours from start of feed to start of next feed to the same coke drum.

In the fluid coking process, typified by Flexicoking™, residual oil feeds are injected into the reactor where they are thermally cracked, yielding coke and a wide range of vapor products. Vapors leave the reactor and are quenched in a scrubber, where entrained coke fines are removed. The vapors are then fractionated. Coke from the reactor enters a heater and is devolatilized. The volatiles from the heater are treated for fines and sulfur removal to yield a particulate-free, low-sulfur fuel gas. The devolatilized coke is circulated from the heater to a gasifier where 95 percent of the reactor coke is gasified at high temperature with steam and air or oxygen. The gaseous products and coke from the gasifier are returned to the heater to supply heat for the devolatilization. These gases exit the heater with the heater volatiles through the same fines and sulfur removal processes.

- 26- The writer of this passage wants to -----.
- 1) inform                      2) illustrate                      3) emphasize                      4) classify
- 27- Coking, according to the passage, is a process of -----.
- 1) separating the components or substances from oil  
2) the purification of a large variety of materials  
3) refinery unit operation that upgrades materials called bottoms  
4) converting the low value fuels to high value ones
- 28- The word "purged" in paragraph 2 can be substituted by -----.
- 1) purified                      2) cooled                      3) provided                      4) controlled
- 29- It's stated in the passage that the delayed coking process is conducted in a system being -----.
- 1) both steady and batch  
2) neither batch nor continuous  
3) continuous but semi-batch  
4) both continuous and semi-batch
- 30- All of the following take place during the fluid coking process EXCEPT -----.
- 1) vapors are separated into different condensations  
2) coke is devolatilized into a heater  
3) vapors are converted to liquid in a scrubber  
4) entrained coke fines are pushed into the heater

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

۳۱- اگر  $f(t) = \int_0^t \frac{\sin tx}{x} dx$  باشد، آن گاه  $\frac{df}{dt}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sin t}{t}$

(۲)  $\frac{\sin t^2}{t}$

(۳)  $\frac{\sin t}{t}$

(۴)  $\sin t^2$



۳۲- معادله منحنی دکارتی  $(x^2 + y^2)^2 = 4(x^2 - y^2)$ ، در دستگاه قطبی کدام است؟

$r = 0, r^2 \cos^2 \theta = 2$  (۲)  $r = 0, r = 4 \cos 2\theta$  (۱)

$r = 0, r^2 = 4 \cos 2\theta$  (۴)  $r = 0, r = 4 \sin 2\theta$  (۳)

۳۳- اگر  $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$ ، باشد، مقدار  $\int_0^{\infty} x^2 e^{-x^2} dx$  کدام است؟

$\sqrt{\pi}$  (۲)  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$  (۱)

$2\sqrt{\pi}$  (۴)  $\frac{\sqrt{\pi}}{4}$  (۳)

۳۴- اگر  $f(x) = 2^{\sin x} + x2^x$ ، آن گاه حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h) - f(-h) + h}{2h}$  کدام است؟

$\ln 2 - \frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{3}{2} + \ln 2$  (۱)

$\frac{1}{2} + \ln 2$  (۴)  $1 + \ln 2$  (۳)

۳۵- مقدار  $\left( \frac{1+i\sqrt{3}}{1-i} \right)^{40}$  کدام است؟

$-2^{19}(1+i\sqrt{3})$  (۲)  $2^{19}(1-i\sqrt{3})$  (۱)

$-2^{20}(1+i\sqrt{3})$  (۴)  $2^{20}(1-i\sqrt{3})$  (۳)

۳۶- معادله صفحه گذرا از نقطه  $A(4, 0, -2)$  و عمود بر دو صفحه  $x - y + z = 0$  و  $2x + y - 4z = 5$ ، کدام است؟

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

$x - 2y + z = 2$  (۴)  $2x - y - z = 2$  (۳)

۳۷- منحنی به معادله  $y = x^2 + 3$  مفروض است. متحرکی از نقطه  $(0, 3)$  روی منحنی با سرعت ثابت ۹ متر بر ثانیه

حرکت می کند. شتاب متحرک روی منحنی در نقطه  $x = 2$  کدام است؟

$\frac{4}{17\sqrt{17}}$  (۲)  $\frac{8}{17\sqrt{17}}$  (۱)

$\frac{1}{17\sqrt{17}}$  (۴)  $\frac{9}{17\sqrt{17}}$  (۳)

۳۸- مقدار  $\int_D \frac{\min\{x, y\} dx dy}{1 + \max\{x, y\}}$ ، که در آن  $D = [0, 1] \times [0, 1]$ ، کدام است؟

$\frac{1}{2} \ln 2$  (۲)  $2 \ln 2 - 1$  (۱)

$\ln 2 - \frac{1}{2}$  (۴)  $\ln 2$  (۳)

۳۹- حاصل انتگرال  $\int_C ye^{-x} ds$ ، در صورتی که  $C$  منحنی مسطح  $0 \leq t \leq \sqrt{3}$  باشد، کدام است؟

(۱) صفر  $\frac{\pi^2}{9} - \ln 2$  (۲)

(۳)  $\frac{\pi^2}{3} - \ln 2$  (۴)  $\frac{\pi^2}{9} + 2 \ln 2$

۴۰- اگر  $S$  رویه‌ای هموار و بسته با بردار قائم یکانی خارجی  $\vec{n}$  و محدودکننده ناحیه‌ای به حجم ۳ واحد مکعب و

$\vec{F}(x, y, z) = (3x + e^{xy})\vec{i} + (e^{yz} - 4y)\vec{j} + (5z + e^{\Delta y})\vec{k}$  باشد، مقدار انتگرال  $\int_S \vec{F} \cdot \vec{n} d\sigma$  کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۹

(۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۴۱- جواب معادله دیفرانسیل  $\frac{d}{d\theta}(\sin \theta \frac{dV}{d\theta}) = 0$ ، وقتی که در شرایط  $V(\frac{\pi}{3}) = \ln 9$  و  $V(\frac{\pi}{2}) = 0$  صدق کند،

به صورت  $V(\theta) = A \ln \left| \frac{\cos \theta + 1}{\cos \theta - 1} \right|$  است، مقدار  $A$  کدام است؟

(۱) -۴ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۲- کدام گزینه یک عامل انتگرال ساز (فاکتور انتگرال گیر) برای معادله دیفرانسیل  $yx dx - (x^2 + y^2 + x)dy = 0$  است؟

(۱)  $(x^2 + y^2)^2$  (۲)  $(x^2 + y^2)$

(۳)  $\frac{1}{x^2 + y^2}$  (۴)  $\frac{1}{(x^2 + y^2)^2}$

۴۳- معادله دیفرانسیل  $4x^2 y'' + 8xy' - 3y = 0$ ، با شرایط اولیه  $y(1) = 1$  و  $y'(1) = 0$  مفروض است. مقدار  $y(4)$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{97}{32}$  (۲)  $\frac{97}{32}$

(۳)  $-\frac{95}{32}$  (۴)  $\frac{95}{32}$

۴۴- جواب معادله انتگرال - دیفرانسیل زیر تحت شرایط اولیه داده شده، کدام است؟

$\frac{d^2 u}{dx^2} = e^{2x} - \int_0^x e^{2(x-t)} \frac{du}{dt} dt$ ,  $u(0) = u'(0) = 0$

(۱)  $u(x) = xe^{-x} - e^{-x} + 1$

(۲)  $u(x) = xe^x - e^x + 1$

(۳)  $u(x) = xe^{-x} + e^{-x} - 1$

(۴)  $u(x) = xe^x + e^x - 1$



۴۵- جواب دستگاه معادله دیفرانسیل  $\begin{cases} x' = x + y \\ y' = 3x - y \end{cases}$ ، کدام است؟

$$\begin{cases} x = c_1 e^t + c_2 e^{-t} \\ y = 2c_1 e^t + c_2 e^{-t} \end{cases} \quad (۲) \quad \begin{cases} x = c_1 e^{2t} + c_2 e^{-2t} \\ y = c_1 e^{2t} - 2c_2 e^{-2t} \end{cases} \quad (۱) \\ \begin{cases} x = c_1 e^t + c_2 e^{-t} \\ y = c_1 e^t - 2c_2 e^{-t} \end{cases} \quad (۴) \quad \begin{cases} x = c_1 e^{2t} + c_2 e^{-2t} \\ y = 3c_1 e^{2t} + c_2 e^{-2t} \end{cases} \quad (۳)$$

۴۶- عدد ثابت در بسط فوریه تابع  $F(x) = (1 + \sin^2 x)^2$ ، روی بازه  $[-\pi, \pi]$ ، کدام است؟

$$\begin{matrix} \frac{19}{8} & (۲) \\ \frac{13}{8} & (۴) \end{matrix} \quad \begin{matrix} \frac{11}{8} & (۱) \\ \frac{7}{8} & (۳) \end{matrix}$$

۴۷- جواب مسئله زیر، کدام است؟

$$\begin{cases} u_t = 4u_{xx} & t \geq 0, 0 \leq x < 2\pi \\ u(0, t) = u(2\pi, t) = 0 & \text{برای هر } t \\ u(x, 0) = 2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{matrix} 2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} e^{-4t} & (۲) \\ 2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} e^{-4\pi^2 t} & (۴) \end{matrix} \quad \begin{matrix} 2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} e^{-4t} & (۱) \\ 2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} e^{-4\pi^2 t} & (۳) \end{matrix}$$

۴۸- فرض کنیم  $t \geq 0, w(x, 0) = \cos x, w_t + w_x + w_{tx} = 0$ ، یک معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی و  $W(x, s)$  تبدیل لاپلاس  $w(x, t)$  باشد، در آن صورت  $W$  در کدام معادله صدق می‌کند؟

$$\begin{matrix} (s+1) \frac{\partial W}{\partial x} - sW = \sin x - \cos x & (۲) \\ (s-1) \frac{\partial W}{\partial x} - sW = \sin x + \cos x & (۴) \end{matrix} \quad \begin{matrix} (s+1) \frac{\partial W}{\partial x} - sW = \sin x + \cos x & (۱) \\ (s-1) \frac{\partial W}{\partial x} - sW = \sin x - \cos x & (۳) \end{matrix}$$

۴۹- به ازای چه مقداری از  $a$  تابع  $u(r, \theta) = a \ln r$  مزدوج همساز دارد؟ ( $a$  یک عدد مختلط دلخواه و  $r, \theta$  متغیرهای مختصات قطبی هستند.)

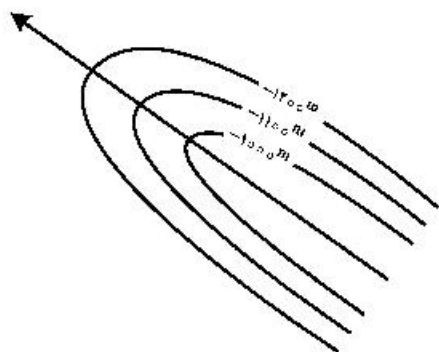
$$\begin{matrix} a = \pm i & (۲) \\ a = 0 & (۳) \end{matrix} \quad \begin{matrix} a = \pm 1 & (۱) \\ a = 0 & (۳) \end{matrix}$$

۵۰- اگر  $C = C_1 \cup C_2$  مثلثی جهت دار شده و خلاف عقربه‌های ساعت با رئوس  $2i$  و  $\pm \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$  دایره  $C_2$  دایره

$$\begin{matrix} -i \frac{\pi}{60} & (۲) \\ i \frac{\pi}{60} & (۴) \end{matrix} \quad \begin{matrix} -i \frac{\pi}{120} & (۱) \\ i \frac{\pi}{120} & (۳) \end{matrix}$$

دروس زمین شناسی (عمومی، ساختمانی، نفت):

- ۵۱- در کدام گروه از ذرات، تراکم نقش اصلی در دپازن آن‌ها دارد؟  
 (۱) سیلتی (۲) رسی (۳) ماسه‌ای (۴) گراولی
- ۵۲- سنگ‌های گریواک و ژیبس به ترتیب جزء کدام گروه از سنگ‌های رسوبی هستند؟  
 (۱) تبخیری و تخریبی (۲) تبخیری و شیمیایی (۳) تخریبی و تبخیری (۴) شیمیایی و تخریبی
- ۵۳- ناپیوستگی موهوروویچ در کدام بخش از ساختمان کره زمین واقع شده است؟  
 (۱) بین هسته خارجی و گوشته (۲) بین هسته خارجی و هسته داخلی  
 (۳) بین گوشته بالایی و تحتانی (۴) بین پوسته و گوشته فوقانی
- ۵۴- اصل انقطاع در تعیین سن رخدادهای زمین‌شناسی مربوط به کدام یک از روش‌های تعیین سن می‌باشد؟  
 (۱) تعیین سن نسبی (۲) تعیین سن رادیواکتیو (۳) تعیین سن دیرینه‌ای (۴) تعیین سن مطلق
- ۵۵- در نقشه شماتیک ساختاری مقابل، نوع تله نفتی را مشخص نمایید. کدام گزینه درست است؟



- (۱) طاقدیس باپلانچ دوپل  
 (۲) طاقدیس پلانچ‌دار  
 (۳) طاقدیس بدون پلانچ  
 (۴) طاقدیس خوابیده با یال نامتقارن

- ۵۶- کدام یک از گزینه‌های زیر با سن شیبست پای گوگان مطابقت دارد؟  
 (۱) پره کامبرین (۲) سیلورنیس (۳) دوئینی (دونین) (۴) اردویسین پسین
- ۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر با سازندهای گروه کازرون مطابقت دارد؟  
 (۱) گروه کازرون شامل: سازند وافون + سازند دالان + سازند کنگان  
 (۲) گروه کازرون شامل: گچساران + میشان + آغاچاری + کنگلومرای بختیاری  
 (۳) گروه کازرون شامل: سازند خانه‌کت + سازند دشتک + سازند نیریز  
 (۴) گروه کازرون شامل: سازند کزدمی + سازند سروک + سازند ایلام
- ۵۸- از نظر تعداد سطح تقارن، چین‌های مخروطی در گروه چین‌های ..... قرار دارند.

- (۱) منوکلینیک (۲) تری کلینیک (۳) ایزوکلینال (۴) ارتورمبیک

- ۵۹- شکل مقابل شکستگی‌های زیگمویدال بر هم چاپ‌شده را نشان می‌دهد. این مجموعه نتیجه عملکرد ..... است و شکستگی شماره ..... آخرین شکستگی است که شکل گرفته‌است.



- (۱) برش ساده راستگرد - ۳  
 (۲) برش ساده چپگرد - ۲  
 (۳) برش محض - ۲  
 (۴) برش محض - ۳



- ۶۰- معادل بیرونی سنگ‌های آذرین گابرو و دیوریت کدام است؟  
 (۱) آندزیت - ریولیت  
 (۲) بازالت - ریولیت  
 (۳) بازالت - آندزیت  
 (۴) ریولیت - پریدوتیت
- ۶۱- کدام یک از گانی‌های زیر جلای غیرفلزی دارد؟  
 (۱) کوارتز (۲) گالن (۳) گرافیت (۴) پیریت
- ۶۲- طی فرایند تجزیه زیستی واکسیداسیون میکروبی نفت، کدام ترکیبات با بومارگری زیر بیشترین مقاومت را از خود نشان می‌دهد؟  
 (۱) هوبان‌ها (۲) ایزوپروپونوئیدها (۳) استران‌ها (۴) دیاستران‌ها
- ۶۳- نوعی سنگ کربناتی غیرآلی است که در آب شیرین تشکیل می‌شود.  
 (۱) ریف (۲) چرت (۳) تراورتن (۴) دولومیت
- ۶۴- لاتریت نتیجه ..... سنگ‌های ..... در مناطق ..... است.  
 (۱) هیدرولیز، بازی، گرم و خشک (۲) انحلال، اسیدی، گرم و خشک  
 (۳) هیدرولیز، بازی، استوایی (۴) انحلال، اسیدی، معتدل
- ۶۵- ضعیف‌ترین جورشدگی (Sorting) مربوط به کدام گروه از رسوبات است؟  
 (۱) بادی (۲) رودخانه‌ای (۳) دلتایی (۴) یخچالی
- ۶۶- موقعیت کدام یک از صفحات در گزینه‌های زیر با صفحه گسلی با موقعیت  $N23^{\circ}E/45^{\circ}NW$  یکسان است؟  
 (۱)  $N30^{\circ}W/45^{\circ}NW$  (۲)  $N21^{\circ}W/45^{\circ}NW$   
 (۳)  $S30^{\circ}E/45^{\circ}NW$  (۴)  $S45^{\circ}E/45^{\circ}NW$
- ۶۷- کانون زمین‌لرزه چگونه تعریف می‌شود؟  
 (۱) مکان قائم زیر مرکز سطحی زمین‌لرزه در عمق زمین  
 (۲) مکان مرکز سطحی زمین‌لرزه در سمت دیگر کره زمین  
 (۳) مکان با زاویه میل ۴۵ درجه در زیر مرکز سطحی زمین‌لرزه در عمق زمین  
 (۴) مکان مرکز سطحی زمین‌لرزه در بالای منبع رهایی انرژی زمین
- ۶۸- مهم‌ترین ساختمان رسوبی در نهشته‌های توریدایتی کدام است؟  
 (۱) لایه‌بندی مورب (۲) لایه‌بندی دانه تدریجی  
 (۳) ریپل مارک نامتقارن (۴) ریپل مارک متقارن
- ۶۹- آرایش ریزچین‌ها در اطراف یک ناودیس چگونه است؟  
 (۱) در یال سمت راست ناودیس ریزچین‌های نوع S و در یال سمت راست ناودیس نوع Z مشاهده می‌شود.  
 (۲) در یال سمت چپ ناودیس ریزچین‌های نوع S و در ناحیه لولائی چین نوع S مشاهده می‌شود.  
 (۳) در یال سمت راست ناودیس ریزچین‌های نوع S و در خط‌القدر ناودیس نوع M مشاهده می‌شود.  
 (۴) در یال سمت راست ناودیس ریزچین‌های نوع S و در یال سمت چپ ناودیس نوع S مشاهده می‌شود.
- ۷۰- دو شیب ظاهری  $N125/30$  و  $N190/25$  روی ساخت صفحه‌ای اندازه گیری شده، شیب حقیقی ساخت صفحه‌ای به کدام سمت میل دارد؟  
 (۱) NE (۲) NW (۳) SE (۴) SW

## ژئوفیزیک و ژئوشیمی آلی:

- ۷۱- در هندسه مسیر امواج لرزه‌ای در حالت دولایه تخت شیب‌دار در مسیر سرانشیمی شیب رابطه بین سرعت ظاهری لایه دوم و سرعت واقعی این لایه کدام است؟
- (۱) سرعت ظاهری کوچک‌تر از سرعت واقعی  
 (۲) سرعت ظاهری بزرگ‌تر از سرعت واقعی  
 (۳) سرعت ظاهری برابر با سرعت واقعی  
 (۴) هر دو حالت بزرگ‌تر و کوچک‌تر ممکن است اتفاق بیافتد (بسته به جنس لایه)
- ۷۲- مطابق مدول موج تخت در یک شرایط فیزیکی استاندارد که موج در یک محیط جامد منتشر شده و ناهمگنی در آن دیده نشده است. نسبت موج برشی به موج فشارشی در این محیط کدام است؟
- (۱) ۰/۹ (۲) ۰/۲۷ (۳) ۰/۳۷ (۴) ۰/۷۱
- ۷۳- در یک عملیات لرزه‌ای داده‌هایی با فاصله گیرنده ۲۰ متر برداشت شده است. در این برداشت طراحی عملیات سعی کرده است تا بیشترین فولد را رعایت کند. اگر تعداد چشمه‌های موجود در این عملیات برابر با ۵۰ عدد باشد و به ازای هر چشمه ۵۰ لرزه حاصل شود، چه تعداد نقطه میانی مشترک حاصل می‌شود؟
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰
- ۷۴- در یک عملیات ژئوالکتریکی یک تیم در پی جویی یک توده دایک با ضخامت کم هستند. با توجه به توپوگرافی سطحی بسیار زیاد در منطقه و اثرات شدید آن کدام آرایش الکترودی دقت بهتری را برای این عملیات دارد؟
- (۱) نیم شلومبرگر - نیم ونر  
 (۲) نیم ونر - ونر  
 (۳) نیم ونر - دو قطبی - دو قطبی  
 (۴) دو قطبی - دو قطبی - ونر
- ۷۵- در کدام یک از نمونه سنگ‌های زیر مقاومت ویژه الکتریکی بیشتر است؟
- (۱) کوارتزیت‌ها (۲) گرافیت‌ها (۳) سنگ آهک (۴) شیل
- ۷۶- مقدار ثابت تتا در نسبت ژبرومغناطیس پروتون و نسبت تورک مغناطیسی به تورک زاویه‌ای اسپینی آن برابر است. مقدار ثابت تتا، ثابت و برابر ۰/۲۶۷۵۳ هر تیز بر نانوتسلا است. با توجه به این نتایج مقدار  $F_p$  به  $F$  کدام است؟
- (۱)  $F' = ۲۴/۴۸۲۲۱ F_p$  (۲)  $F' = ۲۵/۳۶۱۲۱ F_p$   
 (۳)  $F = ۲۷/۷۸۲۲۹ F_p$  (۴)  $F = ۲۶/۴۸۵۹۹ F_p$
- ۷۷- اگر گرادیان گرمایی زمین از طریق رابطه  $G_g = ۱۰۰ \frac{(T_f - T_m)}{D}$  باشد، محاسبه گرادیان دمای سازند توسط کدام رابطه به دست می‌آید؟
- (۱)  $T_f = T_{BH} + G_g \left( \frac{T_m}{D} \right)$  (۲)  $T_f = T_D + G_g \left( \frac{T_m}{100} \right)$   
 (۳)  $T_f = T_m + G_g \left( \frac{D}{100} \right)$  (۴)  $T_f = T_s + G_g \left( \frac{1_{BII}}{D} \right)$
- ۷۸- در مگنتومترهای تشدیدی که در مطالعات هواپردی در مناطق با آب‌وهوای خشک تا نسبتاً مرطوب استفاده می‌شود. نوع مکانیسم این مگنتومترها ارزیابی ..... است.
- (۱) بخار بازی - جذب جریان  
 (۲) بخار بازی - جذب نوری  
 (۳) حرکت تقدیمی آزاد پروتون - بخار بازی  
 (۴) جذب جریان - حرکت تقدیمی آزاد پروتون



۷۹- اگر مقدار میدان گرانی در ایستگاهی مانند Z با عرض جغرافیایی ۳۴ درجه شمالی باشد و پس از انجام تصحیحات جزرومد برابر ۹۷۹۶۹۲/۶۱ میلی گال حاصل شود. در صورتی که ارتفاع ایستگاه Z، ۳۵ متر و چگالی زمین‌های سطحی، ۲/۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب در نظر گرفته شود. مقدار آنومالی بوگه کدام است؟

- (۱) ۵۵/۳۶ (۲) ۵۳/۸۹ (۳) ۵۱/۲۵ (۴) ۴۵/۳۵

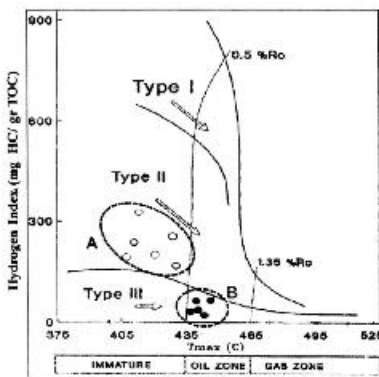
۸۰- در مراحل انجام تصحیحات مربوط به آنومالی‌های گرانی‌سنجی کم‌عمق کدام گزینه از اهمیت کمتری برخوردار است؟

- (۱) تصحیح توپوگرافی - تصحیح هوای آزاد  
 (۲) تصحیح هوای آزاد - تصحیح بوگه  
 (۳) تصحیح بوگه - تصحیح هوای آزاد  
 (۴) تصحیح سطح مینا - تصحیح دریافت

۸۱- کدام یک از نفت‌های خام زیر از لحاظ تولید انرژی و ارزش اقتصادی در رتبه پایین‌تری قرار دارد؟

- (۱) نفت‌های پارافینیک  
 (۲) نفت‌های با پایه آسفالتیک  
 (۳) نفت‌های پارافینیک - نفتتیک  
 (۴) نفت‌های آروماتیک - آسفالتیک

۸۲- نمونه‌های خرده حفاری از یک سنگ مادر از دو میدان A, B مورد آنالیز پیرولیز را که اول قرار گرفته است. کدام یک از گزینه‌های زیر خصوصیات ژئوشیمیایی نمونه‌های دو میدان را به درستی معرفی می‌کند؟



(۱) کروژن نمونه‌های هر دو میدان از نوع III هستند. نمونه‌های میدان B به واسطه بلوغ کم در محدوده کروژن نوع III می‌باشد.

(۲) کروژن نمونه‌های هر دو میدان از نوع II هستند و در مرحله انتهای دیازنز قرار دارند.

(۳) نمونه‌های میدان B از نوع I بوده ولی به خاطر بلوغ بیشتر به محدوده کروژن II جابه‌جا شدند. مواد آلی نمونه‌های میدان B در انتهای پنجره نفت‌زایی قرار دارند.

(۴) کروژن نمونه‌های میدان A از نوع II بوده و از نظر بلوغ در انتهای مرحله دیازنز قرار دارند. نمونه‌های مربوط به میدان B عمدتاً از کروژن نوع III است و در ابتدای مرحله نفت‌زایی می‌باشد.

۸۳- در طبقه‌بندی رخساره‌های آلی (Organic facies) از کدام ویژگی استفاده نمی‌شود؟

- (۱) نوع ماده آلی  
 (۲) ضخامت رخساره‌های آلی  
 (۳) بلوغ حرارتی  
 (۴) درصد ماده آلی

۸۴- در طی دیازنز ماده آلی مهم‌ترین عامل تجزیه‌کننده و مصرف‌کننده ماده آلی در محیط بی‌هوازی (Anoxic) کدام است؟

(۱) باکتری‌ها (۲) موجودات حفاری (۳) موجودات کفزی (۴) کرم‌ها

۸۵- تغییرات استریوشیمیایی کدام کربن‌ها در مولکول استران به عنوان پارامتر مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

- (۱) کربن‌های ۱۹، ۱۶، ۱۳، ۸  
 (۲) کربن‌های ۲۰، ۱۷، ۱۴، ۵  
 (۳) کربن‌های ۲۰، ۱۳، ۸، ۵  
 (۴) کربن‌های ۸، ۱۹، ۱۷، ۱۴

- ۸۶- در طی مرحله کاتائز (پنجره تولید نفت)، کدام یک از گروه‌های زیر سنگ مادر را ترک نمی‌کند؟  
 (۱) هیدروکربن‌های آروماتیکی و آلیفاتیکی کم کربن (۲) هیدروکربن‌های آروماتیکی با جرم مولکولی متوسط  
 (۳) هیدروکربن‌های آلیفاتیکی با جرم مولکولی سنگین (۴) مجموعه باقی‌مانده کروژن
- ۸۷- کدام یک از روش‌های زیر برای جداسازی گروه‌های مختلف در بیتومن مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) کروماتوگرافی ستونی (CC)  
 (۲) کروماتوگرافی گازی (GC)  
 (۳) طیف‌سنجی جرمی - اسپکترومتری مادون قرمز (IRms)  
 (۴) کروماتوگرافی گازی - طیف‌سنجی جرمی (GC - ms)
- ۸۸- کدام یک از تولیدکنندگان توده حیاتی پرکامبرین نقش زیادی در تولید منابع هیدروکربنی ندارند؟  
 (۱) مرجان‌ها (۲) زویلانکتون‌ها (۳) گیاهان عالی (۴) فیتوپلانکتون‌ها
- ۸۹- پرستان چند کربن دارد و بر روی کروماتوگرام گازی، در کنار کدام ترکیب قرار می‌گیرد؟  
 (۱) ۱۹ کربن و در کنار  $n - C_{19}$  (۲) ۱۹ کربن و در کنار  $n - C_{17}$   
 (۳) ۱۷ کربن و در کنار  $n - C_{19}$  (۴) ۱۷ کربن و در کنار  $n - C_{17}$
- ۹۰- در کدام مرحله از بلوغ مواد آلی نسبت  $\frac{H}{C}$  تقریباً ثابت می‌ماند؟  
 (۱) دیاژن (۲) در تمام مراحل بلوغ تغییر می‌کند.  
 (۳) متاژن (۴) کاتائز

### پتروفیزیک و چاه‌نگاری:

- ۹۱- برای برقراری اختلاف پتانسیل خودزا (SP) در سازند حضور کدام شرایط زیر الزامی نیست؟  
 (۱) لایه دولومیتی (۲) اختلاف شوری بین دو محیط  
 (۳) وجود گل حفاری پایه آبی (۴) وجود سازند متخلخل
- ۹۲- در کدام یک از سازندهای زیر، میزان چگالی کالیبره شده لاگ با چگالی اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه بیشترین اختلاف را نشان می‌دهد؟  
 (۱) سنگ آهک خالص (۲) نمک (Salt (NaCl)  
 (۳) ماسه‌سنگ با ۱۰٪ اشباع آب (۴) انیدریت (Anhydrite)
- ۹۳- در محاسبه تخلخل به روش هلیوم پوروسیمتری کدام نوع تخلخل محاسبه می‌شود؟  
 (۱) تخلخل ثانویه (۲) تخلخل اولیه (۳) تخلخل کل (۴) تخلخل مؤثر
- ۹۴- کدام یک از موارد زیر خصوصیات شیل را در یک نگار گاما (GR) و نگار مقاومت الکتریکی به درستی بیان می‌کند؟  
 (۱) اشعه گاما پایین و مقاومت الکتریکی بالا (۲) اشعه گاما بالا و مقاومت الکتریکی بالا  
 (۳) اشعه گاما بالا و مقاومت الکتریکی پایین (۴) اشعه گاما پایین و مقاومت الکتریکی پایین
- ۹۵- یک مغزه به وزن ۵۰ گرم که در آن حجم گاز موجود  $V_g = ۰/۴$  سانتی‌متر مکعب و حجم فضای خالی مغزه  $V_p = ۳/۵$  سانتی‌متر مکعب باشد، درصد اشباع‌شدگی گاز ( $S_g$ ) کدام است؟  
 (۱) ۷/۸ (۲) ۱۱/۴ (۳) ۱۵/۶ (۴) ۲۲/۸



۹۶- یک مغزه که با پارافین اندود شده است را در ظرف آب راسل قرار داده‌اند، وزن مغزه در حالت خشک ۱۰ گرم و وزن مغزه اندود شده ۱۰/۹ گرم، هنگام قراردادن مغزه در ظرف آب راسل به میزان ۵/۴۵ سانتی‌متر مکعب آب خارج شده است. با در نظر گرفتن چگالی پارافین جامد برابر  $\frac{gr}{cm^3} = 0.9$  گرم بر سانتی‌متر مکعب، حجم کل مغزه چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۲/۲۲      (۲) ۴/۴۵      (۳) ۹/۵      (۴) ۱۳/۳۵

۹۷- آزمایش تراکم‌پذیری حجم فضای خالی یک مغزه برای فشار ۴۰۰۰ Psi، بر روی نمودار فشار در مقابل حجم حفره، ۰/۰۰۹ سانتی‌متر مکعب و حجم آب خارج شده از مغزه ۰/۴۴۸ سانتی‌متر مکعب بوده، مقدار تراکم‌پذیری  $(C_f)$  حجم حفره‌ها در این فشار چند  $psi^{-1}$  است؟

- (۱)  $5.5 \times 10^{-6}$       (۲)  $3.66 \times 10^{-6}$   
 (۳)  $2.25 \times 10^{-6}$       (۴)  $1.83 \times 10^{-6}$

۹۸- روش اصلی برای اندازه‌گیری ناحیه سطحی با استفاده از تکنیک جذب سطحی گاز شامل تعیین گاز از طریق شاخص ..... است.

- (۱) هلیوم، کریپتون      (۲) هلیوم، رادون      (۳) نیتروژن، آرگون      (۴) رادون، کریپتون

۹۹- در مورد انرژی مرزی (Boundary Energy) کدام گزینه درست است؟

- (۱) کرنش مرزی  $\times$  طول      (۲) تنش مرزی  $\times$  طول  
 (۳) کرنش مرزی  $\times$  عرض      (۴) کشش سطحی  $\times$  عرض

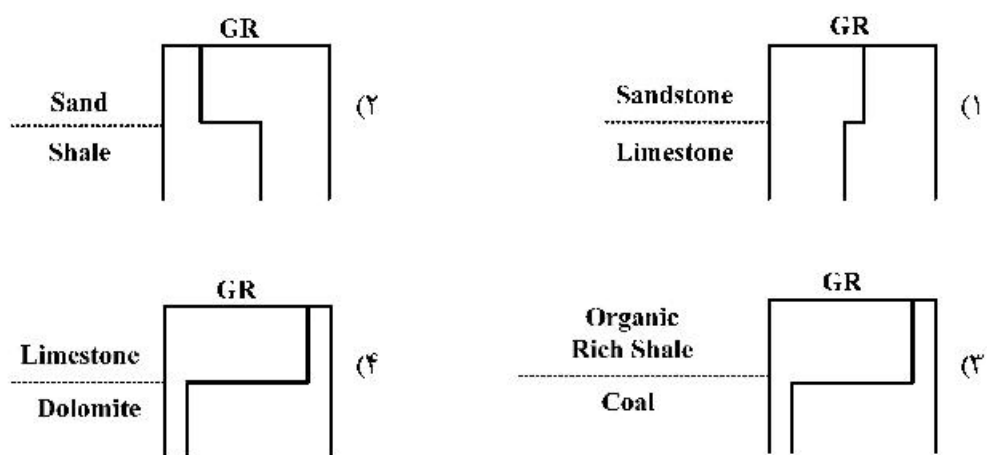
۱۰۰- نفوذپذیری خاصیتی است از ..... و مجموع نفوذپذیری تک‌تک فازهای سیال موجود در سنگ ..... نفوذپذیری مطلق سنگ است.

- (۱) سنگ - کمتر است از      (۲) سنگ - برابر است با  
 (۳) سیال - برابر است با      (۴) سیال - کمتر است از

۱۰۱- کدام یک از گزینه‌های زیر برای محاسبه تخلخل ثانویه درست است؟

- (۱) متوسط تخلخل نمودار چگالی بعلاوه تخلخل نوترون  
 (۲) تخلخل نمودار سونیک منهای تخلخل نمودار نوترون  
 (۳) تخلخل نمودار نوترون منهای تخلخل نمودار چگالی  
 (۴) متوسط تخلخل نمودار نوترون منهای تخلخل سونیک

۱۰۲- در تفسیر چاه‌نگاری لاگ گامادی (GR) کدام یک از موارد زیر نادرست است؟



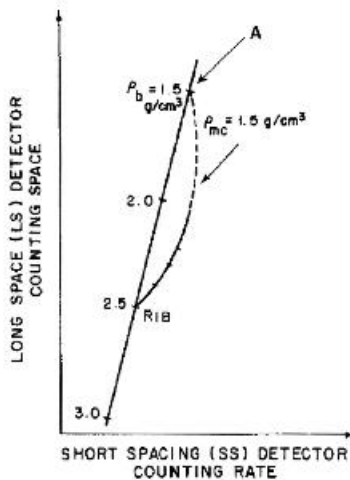
۱۰۳- میزان کاهش سرعت موج P در یک سازند در کدام یک از موارد زیر شدیدتر است؟

- (۱) کاهش تنش مؤثر به میزان ۱۰ درصد
- (۲) افزایش تخلخل در سازند به میزان ۱۰ درصد
- (۳) ورود مقداری گاز به سازندی با اشباع کامل از آب
- (۴) ورود مقداری نفت به سازندی با اشباع کامل از آب

۱۰۴- عمق نفوذ روش‌های مختلف چاه پیمایی با میزان دقت در تفکیک قائم این روش‌ها چه نسبتی دارد؟

- (۱) نسبتی ندارد.
- (۲) عکس دارد.
- (۳) مستقیم دارد.
- (۴) بستگی به پایه گل حفاری دارد.

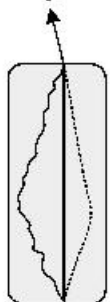
۱۰۵- در گراف روبرو چه عاملی باعث بازگشت نمودار به نقطه A شده است؟



- (۱) تغییر وزن گل
- (۲) شکستگی سازند
- (۳) دانسیته بالای سازند
- (۴) افزایش ضخامت کیک  $h_{mc}$

۱۰۶- در چاهی از لاگ کالیبر با چهار بازو برای نمودارگیری استفاده شده است. نتیجه حاصله که در زیر مشخص شده

سایز مته



است. نشان از چیست؟

- (۱) In gauge
- (۲) Key Seat
- (۳) Washout
- (۴) Breakout

۱۰۷- در یک زون مخزنی حاوی نفت که نگارهای مقاومتی در آن نشان‌دهنده عمق نفوذ بالای سیال حفاری است. مقدار

زمان گذر قرائت شده توسط نگارسونیک برابر با ۹۰ میکروتانیه برفوت می‌باشد. با فرض سیال حفاری پایه آبی و

با در نظر گرفتن  $\Delta t_{ma} = 60 \frac{\mu s}{ft}$ ،  $\Delta t_w = 180 \frac{\mu s}{ft}$ ،  $\Delta t_{oil} = 240 \frac{\mu s}{ft}$ ، مقدار تخلخل چند درصد است؟

(۱) ۱۶/۷ (۲) ۲۰

(۳) ۲۵ (۴) ۲۲/۵

۱۰۸- در یک چاه که سنگ به صورت Laminated Shale می‌باشد، تخلخل شیل به میزان ۱۰ درصد و حجم آن به

میزان ۲۰ درصد رکورد شده است. به فرض اینکه تخلخل نمونه عاری از شیل ۳۰ درصد باشد، میزان تخلخل کل

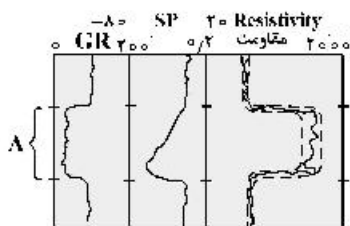
برای این سنگ در حالت Laminated Shale چند درصد است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۲۴

(۳) ۲۸ (۴) ۳۴



۱۰۹- در چاهی نمودارهای مقاومت، SP و GR به شکل زیر است. کدام مورد رفتار SP در بخش A را توجیح می‌کند؟



(۱) رفتار ناشی از حضور هیدروکربن است.

(۲) رفتار ناشی از ضخامت اندک و ناکافی لایه است.

(۳) رفتار ناشی از تغییرات حجم شیل بر مبنای GR است.

(۴) رفتار SSP را نشان می‌دهد.

۱۱۰- در یک چاه نمودارهای مقاومت و تخلخل گرفته شده است. اگر مقادیر حداقل و حداکثر  $Rw_a$  به ترتیب ۰/۰۳ و

۰/۰۹ باشد، میزان درجه اشباع آب در ناحیه با  $Rw_a$  معادل ۰/۰۶۱ چند درصد است؟ ( $a=1, m=n=2$ )

(۱) ۵۰

(۲) ۶۰

(۳) ۷۰

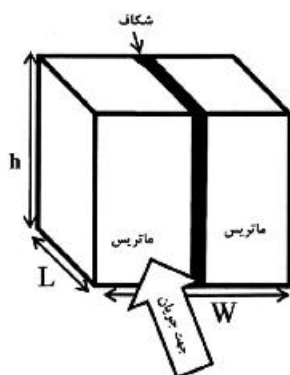
(۴) ۱۰۰

دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری):

۱۱۱- در سنگی شکاف دار، سیالی با دبی  $q_f$  مطابق شکل در جهت عمود بر صفحه در جریان درکل

صفحه شامل ماتریس با تراوایی  $k_m$  و مساحت  $A_m$  و شکاف با تراوایی  $k_f$  و مساحت  $A_f$  برقرار باشد، و ابعاد

نمونه سنگ با  $L, W$  و  $h$  نشان داده شده باشد، تراوایی میانگین سنگ کدام است؟



$$\bar{k} = \frac{k_m/A_m + k_f/A_f}{\sqrt{A_m} + \sqrt{A_f}} \quad (۱)$$

$$\bar{k} = \frac{\sqrt{A_m} + \sqrt{A_f}}{\sqrt{\left(\frac{k_m}{A_m} + \frac{k_f}{A_f}\right)}} \quad (۲)$$

$$\bar{k} = \frac{k_m A_m + k_f A_f}{A_m + A_f} \quad (۳)$$

$$\bar{k} = \frac{A_m + A_f}{A_m/k_m + A_f/k_f} \quad (۴)$$

۱۱۲- یک مایع کم تراکم پذیر در یک محیط متخلخل استوانه‌ای تراکم‌ناپذیر و همگن در جهت  $r$  جریان دارد. کدام گزینه معادله جریان سیال را در مخزن با مشخصات فوق توصیف می‌کند؟ (ضریب حجمی سازند سیال کم تراکم‌پذیر طبق رابطه زیر توصیف می‌شود.  $K$  تراوایی محیط تخلخل بر حسب داریسی است.)

$$\frac{1}{B} = \frac{1}{B^0} [1 + C(P - P^0)]$$

$$\alpha_c = 5/615, B_c = 1/127$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial P}{\partial r} \right) = \frac{\phi \mu c}{\beta_c \alpha_c k} \frac{\partial P}{\partial t} \quad (2) \qquad \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (1)$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (4) \qquad \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{\partial P}{\partial r} \right) = \frac{\phi \mu c}{\beta_c \alpha_c k} \frac{\partial P}{\partial t} \quad (3)$$

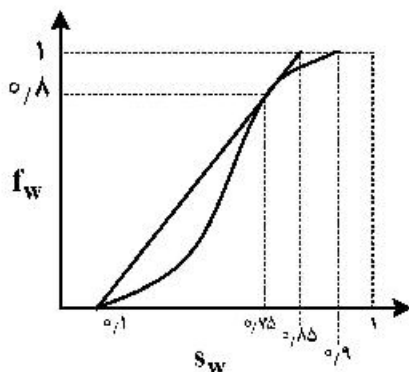
۱۱۳- برای جریان در اطراف دهانه یک چاه گازی .....

- (۱) جریان مغشوش (Turbulent) هیچ تأثیری بر فاکتور پوسته حقیقی (True skin factor) ندارد.
- (۲) فاکتور پوسته ظاهری ( $S'$ : apparent skin factor) با افزایش ویسکوزیته گاز افزایش می‌یابد.
- (۳) فاکتور پوسته ظاهری ( $S'$ : apparent skin factor) با دبی تولیدی چاه گازی به صورت خطی افزایش می‌یابد.
- (۴) افزایش فاکتور پوسته ظاهری ( $S'$ : apparent skin factor) باعث افزایش شعاع مؤثر چاه (Effective wellbore radius) می‌شود.

۱۱۴- یک مخزن توسط یک گسل ناتراوا محدود است. در این مخزن یک چاه حفر شده است که دیواره چاه مماس بر این گسل می‌باشد. این چاه با دبی ثابت  $q_{st}$  و رژیم جریانی گذرا (Transient) تولید می‌کند. افت فشار ناشی از تولید این چاه چگونه است؟

- (۱) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه با گذر زمان کاهش می‌یابد.
- (۲) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه با عکس دبی تولیدی چاه متناسب است.
- (۳) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه در مقایسه با شرایط عدم وجود گسل ناتراوا ۲ برابر می‌شود.
- (۴) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه متناسب با ظرفیت جریان دهی (low capacity) سازند مخزنی افزایش می‌یابد.

۱۱۵- برای جابجایی دو فازی یک‌بعدی از نوع جریان نفوذی (diffuse Flow) یک مخزن نفتی افقی تحت تزریق آب (چاه تولیدی در انتها و چاه تزریقی در ابتدای مخزن قرار دارد) با توجه به نمودار زیر در میان موارد داده شده چند مورد نادرست است؟



- کسر جزئی آب در زمان رخنه آب در چاه حدود ۰/۸ می‌باشد.
- حداکثر درصد بازیافت نفت پس از زمان رخنه حدود ۱۵٪ است.
- میانگین اشباع آب مخزن در زمان رخنه حدود ۷۵٪ است.
- مقدار اشباع نفت قابل حرکت حدود ۷۵٪ است.

(۱) دو مورد (۲) سه مورد (۳) یک مورد (۴) چهار مورد

- ۱۱۶- در موضوع موازنه مخازن کدام گزینه «میزان آب خالص ورودی به مخزن» و «حجم گاز درون مخزن» را بیان می‌کند؟  
 (۱)  $(w_e)$  و  $(GB_g)$   
 (۲)  $(w_e)$  و  $(GB_{gi})$   
 (۳)  $(w_c - w_p)$  و  $(G - G_p)B_{gi}$   
 (۴)  $(w_c - w_p)$  و  $(G - G_p)B_g$
- ۱۱۷- آبدۀ متصل به یک مخزن نفتی با فشار اولیه  $3500 \text{ psi}$  و  $C_1 = 25 \times 10^{-5} \text{ psi}^{-1}$  را در نظر بگیرید. با تولید از مخزن و افت فشار تا  $2500 \text{ psi}$  نسبت تغییرات مقدار آب ورودی به مخزن به مقدار افت فشار معادل  $\frac{bbl}{psi}$  دیده شده است. با فرض مدل پات (Pot) برای آبدۀ، مقدار حجم آب وارد شده به مخزن بر حسب حجم آبدۀ کدام است؟  
 (۱) ۰/۲۵  
 (۲) ۰/۵۰  
 (۳) ۰/۷۵  
 (۴) ۰/۱۲۵
- ۱۱۸- کدام یک از اقدامات زیر، تأثیر چندانی در کنترل مسیر حفاری ندارد؟  
 (۱) حفاری با وزن روی مته کم و کاهش سرعت حفاری  
 (۲) استفاده بیشتر از لوله‌های وزنه  
 (۳) استفاده از پایدارکننده‌ها  
 (۴) استفاده از موتورهای درون چاه و سیستم‌های قابل هدایت streerable
- ۱۱۹- استحکام تراکمی یا compressive strength با کدام پارامتر هم واحد است؟  
 (۱) نیرو  
 (۲) چگالی  
 (۳) فشار  
 (۴) ویسکوزیته
- ۱۲۰- اگر حین عملیات حفاری، وزن روی مته صفر، پمپ روشن و رشته در حال چرخش بدون حرکت عمودی باشد، کدام یک از عملیات زیر ممکن است در حال انجام باشد؟  
 (۱) Tripping  
 (۲) Reaming  
 (۳) Cementing  
 (۴) Drilling
- ۱۲۱- مهم‌ترین عامل ایجادکننده محدودیت در طراحی مته‌های کاج‌دار کدام است؟  
 (۱) قطر کم چاه در اعماق زیاد  
 (۲) طراحی و تعداد نازل‌ها  
 (۳) جهت‌دار بودن چاه  
 (۴) مقاومت کاج‌های مته در حفاری سازندهای سخت
- ۱۲۲- Scratcher (خراشنده) جهت کدام یک از موارد زیر در عملیات حفاری و تکمیل چاه استفاده می‌شود؟  
 (۱) از بین بردن آسیب سازند  
 (۲) از بین بردن اندود دیواره چاه  
 (۳) هدایت سیمان به پشت لوله‌های جداری  
 (۴) جلوگیری از چسبیدن لوله‌های جداری
- ۱۲۳- کدام گزینه از مزایای استفاده از گل پایه نفتی محسوب نمی‌شود؟  
 (۱) کاهش اصطکاک  
 (۲) افزایش سرعت حفاری  
 (۳) کاهش آسیب مخزن  
 (۴) بهبود تمیزکاری چاه
- ۱۲۴- چگونه می‌توان سقف نرخ بحرانی از نظر تولید شن را در یک چاه افزایش داد؟  
 (۱) افزایش عمق کانال‌ها و تعداد کانال‌های مشبک‌کاری در یک چاه  
 (۲) پرکردن کانال‌های مشبک‌کاری با گراول (Gravel Packing)  
 (۳) استفاده از فیلترهای ممانعت از تولید شن با استفاده از گراول درشت  
 (۴) استفاده از فیلترهای ممانعت از تولید شن با استفاده از گراول مناسب



۱۲۵- در تاج چاه (X-mass tree) کدام جمله درست است؟

- (۱) شیر اطمینان سر چاهی پایین شیرهای نصب شده روی لوله جداري قرار می‌گیرد.
- (۲) شیر اطمینان سر چاهی بین شیر اصلی پایینی و شیر اصلی بالایی قرار می‌گیرد.
- (۳) شیر اطمینان سر چاهی پایین شیر اصلی پایینی قرار می‌گیرد.
- (۴) شیر اطمینان سر چاهی بالای شیر اصلی بالایی قرار می‌گیرد.

۱۲۶- در یک سیستم فراآوری مصنوعی با گاز، اگر فشار ته چاهی برابر  $2200 \text{ psi}$ ، فشار خروجی از کمپرسور گاز معادل  $1000 \text{ psi}$ ، عمق چاه  $8000 \text{ ft}$ ، و افت فشار گاز در عبور از شیر تزریق گاز به لوله مغزی  $100 \text{ psi}$  باشد، عمق نقطه تزریق گاز به لوله مغزی کدام است؟ (گرادبان فشار لوله مغزی زیر محل تزریق گاز را  $3 \text{ psi/ft}$  فرض کنید).

- (۱)  $2000 \text{ ft}$
- (۲)  $7333 \text{ ft}$
- (۳)  $667 \text{ ft}$
- (۴)  $4000 \text{ ft}$

۱۲۷- اگر مقدار دبی بیشینه در یک مخزن اشباع توسط رابطه وگل (Vogel) برابر  $1000 \text{ STBD}$  باشد. دبی بیشینه براساس رابطه فتکویچ (Fetkovich) کدام است؟

- (۱)  $800$
- (۲)  $900$
- (۳)  $1000$
- (۴)  $1200$

۱۲۸- لوله‌ای حاوی جریان نفت با دبی  $5000$  بشکه در روز، جهت انتقال سیال نیاز به پمپی با فشار خروجی  $1000 \text{ psi}$  دارد. فشار مکش پمپ برابر  $300 \text{ psi}$  می‌باشد. توان مورد نیاز پمپ کدام است؟

- (۱)  $5 \text{ hp}$
- (۲)  $100 \text{ hp}$
- (۳)  $1000 \text{ hp}$
- (۴)  $500 \text{ hp}$

۱۲۹- در مخازن نفت دارای نفوذپذیری بیشتر از  $100$  میلی داریسی کدام اختلاف فشار سیال و سازند در مشبک‌کاری فروتعدالی مناسب است؟

- (۱)  $2000 - 5000 \text{ psi}$
- (۲)  $100 - 200 \text{ psi}$
- (۳)  $200 - 500 \text{ psi}$
- (۴)  $1000 - 2000 \text{ psi}$

۱۳۰- معادلات ناپایداری در چاه تحت فراآوری با گاز را در نظر بگیرید (معادلات اشیم). طبق معادلات اشیم ضرایب  $F_1$  و  $F_2$  چه شرایطی باید داشته‌باشد تا جریان پایدار باشد؟

- (۱)  $F_1 \times F_2 > 1$
- (۲)  $F_1 > 1$
- (۳)  $F_1, F_2 < 1$
- (۴)  $F_1 \times F_2 < 1$

زمین‌شناسی تخصصی (زمین‌شناسی تحت‌الارضی، سنگ‌شناسی رسوبی، زمین‌شناسی نفت ایران):

۱۳۱- در مطالعات چاه‌پیمایی، از کدام نمودار برای انطباق سطوح چینه‌شناسی مهم استفاده می‌شود؟

- (۱) گاما
- (۲) چگالی
- (۳) مقاومت
- (۴) نوترون

۱۳۲- اثر گاز (gas effect) و اثر ژئیس (gypsum effect) روی نمودار نوترون به ترتیب سبب برآورد ..... و ..... تخلخل می‌گردد.

- (۱) کمتر - کمتر
- (۲) کمتر - بیشتر
- (۳) بیشتر - کمتر
- (۴) بیشتر - بیشتر

۱۳۳- مهم‌ترین سنگ منشاء در تقسیم‌بندی ژوراسیک میانی حوزه زاگرس (خلیج فارس) کدام است؟

- (۱) سرچاهان
- (۲) پایده
- (۳) سرگلو
- (۴) گرو

- ۱۳۴- سیستم هیدروکربنی حوضه آمودریا، با کدام یک از سیستم‌های هیدرو کربنی ایران قرابت و هم‌خوانی بیشتری دارد؟  
 (۱) کپهداغ (۲) ایران مرکزی (۳) مغان (۴) خزر جنوبی
- ۱۳۵- کدام یک از سنگ های کربناتی زیر فاقد آلومین است؟  
 (۱) Biomierite (۲) Intramierite (۳) Dismierite (۴) Pelmierite
- ۱۳۶- کالکارنایت در حقیقت نوعی ..... است که اندازه دانه‌های آن در حد ..... است.  
 (۱) گرینستون - گراول (۲) گرینستون - ماسه (۳) پکستون - گراول (۴) پکستون - ماسه
- ۱۳۷- بزرگترین مخزن گاز ترش ایران چه سنی دارد؟  
 (۱) پرمین (۲) تریاس (۳) الیگومیوسن (۴) ژوراسیک
- ۱۳۸- در میدان نفتی «نام‌آوران» سنگ مخزن اصلی کدام است؟  
 (۱) سروک (۲) آسماری (۳) داریان (۴) فهلیان
- ۱۳۹- تشکیل کدام نوع تخلخل، نقشی در افزایش تراوایی و بهبود کیفیت مخزنی ندارد؟  
 (۱) انحلالی (۲) بین‌دانه‌ای (۳) قالبی (۴) شکستگی
- ۱۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر با انواع نفت‌گیرهای ساختمانی مطابقت دارند؟  
 (۱) نفت‌گیر گسلی - نفت‌گیر چینه‌ای (۲) نفت‌گیر ناقدیسی - نفت‌گیر گسلی (۳) نفت‌گیرهای گنبدنمکی - هیدرولیکی (۴) نفت‌گیر چینه‌ای - نفت‌گیر گنبدنمکی
- ۱۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره سنگ‌های کربناته درست است؟  
 (۱) منشاء درون حوضه‌ای دارند + وابستگی زیستی دارند - پیچیدگی و تخلخل فضایی دارند.  
 (۲) منشاء بیرون حوضه‌ای دارند + وابستگی زیستی دارند - تخلخل ساده  
 (۳) میزان تخلخل با تراوایی دارای ارتباط خطی است.  
 (۴) عمدتاً آب‌دوست هستند.
- ۱۴۲- کدام یک از گزینه‌های زیر با انواع نفت‌گیرهای ساختمانی مطابقت دارد؟  
 (۱) نفت‌گیر گسلی + نفت‌گیر چینه‌ای (۲) نفت‌گیرهای گنبدنمکی + هیدرولیکی (۳) نفت‌گیر ناقدیسی + نفت‌گیر گسلی (۴) نفت‌گیر چینه‌ای + نفت‌گیر گنبدنمکی
- ۱۴۳- مهم‌ترین مخزن میدان نفتی الوند (سیری - آ) کدام سازند است؟  
 (۱) سروک (۲) فهلیان (۳) سورمه (۴) ایلام
- ۱۴۴- سنگی متشکل از بقایای متراکم مرجان‌ها است. این سنگ در طبقه‌بندی «فولک» و «دانه‌ام» چه نامیده می‌شود؟  
 (۱) بایو اسپارایت - ماداستون (۲) بایولیتیت - بانداستون (۳) کلسی لوتایت - وکاستون (۴) بایومیکرایت - گریناستون
- ۱۴۵- پوشش سنگ مخزن گازی میدان سراجه کدام است؟  
 (۱) قرمز بالایی (۲) قرمز تحتانی (۳) عضو E سازند قم (۴) عضو F سازند قم
- ۱۴۶- بزرگترین میدان نفتی مشترک ایران با کشورهای همسایه کدام میدان است؟  
 (۱) میدان پارس جنوبی (۲) میدان خانگیران (۳) میدان نفت‌شهر (۴) میدان آزادگان
- ۱۴۷- در کدام یک از میادین نفتی کشور عضو ماسه‌سنگی اهواز مهم‌ترین مخزن این میدان می‌باشد؟  
 (۱) میدان بی‌بی حکیمه (۲) میدان اهواز (۳) میدان هفت‌کل (۴) میدان مسجدسلیمان

۱۴۸- کدام یک از عوامل زیر می تواند عامل افزایش میزان سولفید هیدروژن در تعدادی از چاه های میدان گازی شانول و دالان باشد؟

- (۱) واکنش میکروبیولوژیکی  
 (۲) افزایش حرارت مخزن  
 (۳) واکنش احیاء حرارتی سولفات  
 (۴) کاهش فشار و آزاد شدن  $H_2S$  محلول از آب
- ۱۴۹- اثرات افق های شیلی در ارتباط با سولفید هیدروژن در سازندهای مخزنی گازی کدام است؟

- (۱) نقشی ندارد.  
 (۲) کاهش با تشکیل پیریت  
 (۳) کاهش با جذب بر روی سطوح کانی رسی  
 (۴) افزایش، در نتیجه واکنش احیاء حرارتی
- ۱۵۰- کدام یک از گزینه های زیر درباره ذخایر نفت ایران و کشورهای حوزه خلیج فارس درست است؟

- (۱) ۵۰٪ ذخایر ایران و ۸۰٪ ذخایر هیدروکربنی کشورهای حوزه خلیج فارس در تاقدیس ها قرار دارند.  
 (۲) ۶۰٪ ذخایر ایران و ۴۰٪ ذخایر هیدروکربنی کشورهای حوزه خلیج فارس در تاقدیس ها قرار دارند.  
 (۳) ۱۰۰٪ ذخایر ایران و ۸۰٪ ذخایر هیدروکربنی کشورهای حوزه خلیج فارس در تاقدیس ها قرار دارند.  
 (۴) ۹۰٪ ذخایر ایران و ۶۰٪ ذخایر هیدروکربنی کشورهای حوزه خلیج فارس در تاقدیس ها قرار دارند.

### خواص سنگ و خواص سیال:

۱۵۱- در اندازه گیری و تعیین اشباع سیالات موجود در نمونه سنگی به روش دین - استارک کدام مورد اندازه گیری می شود؟

- (۱) مقدار حجم آب نمونه  
 (۲) مقدار حجم نفت نمونه  
 (۳) مقادیر حجم نفت و آب نمونه  
 (۴) مقدار حجم نفت و وزن آب نمونه

۱۵۲- اگر دبی عبوری یک گاز ایده آل از یک محیط متخلخل برابر با  $Q_g \left( \frac{SCF}{day} \right)$  باشد جهت محاسبه سرعت واقعی در

یک نقطه با سطح مقطع (A) کدام عبارت درست است؟

- (۱) صرفاً مقادیر  $\phi$  و  $\gamma_g$  مورد نیاز است.  
 (۲) علاوه بر اطلاعات فشار و دمای سطح مورد نظر، صرفاً مقدار  $\gamma_g$  مورد نیاز است.  
 (۳) علاوه بر اطلاعات فشار و دمای سطح مورد نظر، صرفاً مقدار  $\phi$  مورد نیاز است.  
 (۴) علاوه بر اطلاعات فشار و دمای سطح مورد نظر، مقادیر  $\phi$  و  $\gamma_g$  مورد نیاز است.

۱۵۳- در روش آموت - هاروی برای تعیین ترشوندگی یک نمونه سنگی با ویژگی «ترشوندگی میانه خنثی» کدام جمله درست است؟

- (۱) شاخص ترشوندگی صرفاً برابر صفر می باشد.  
 (۲) شاخص ترشوندگی صرفاً مقادیر منفی دارد.  
 (۳) شاخص ترشوندگی صرفاً مقادیر مثبت دارد.  
 (۴) شاخص ترشوندگی می تواند مقادیر مثبت یا منفی داشته باشد.

۱۵۴- در یک مخزن نفتی با تولید نفت از مخزن، در یک عمق معین مقدار فشار ماتریکس چگونه تغییر می کند؟

- (۱) افزایش می یابد.  
 (۲) کاهش می یابد.  
 (۳) ثابت خواهد ماند.  
 (۴) تغییرات آن به عمق مورد نظر بستگی دارد.



۱۵۵- ناحیه انتقالی (Transition zone) در کدام یک از مخازن زیر بیشتر است؟ (خواص آب سازند را در تمامی حالات مشابه فرض کنید).

- (۱) مخزن نفت سبک
- (۲) مخزن نفت سنگین
- (۳) مخزن گاز خشک
- (۴) مخزن گاز میعانی

۱۵۶- تروایی مؤثر تابع کدام گزینه نیست؟

- (۱) ترشوندگی
- (۲) تاریخچه اشباع شدگی
- (۳) توزیع اندازه خلل و فرج
- (۴) تراکم پذیری سنگ و سیمان بین دانه‌ای

۱۵۷- کدام یک از سنگ‌های زیر جزو سنگ‌های مادر (Source rock) است؟

- (۱) دولومیت (Dolomite)
- (۲) شیل (Shale)
- (۳) کربناته‌ها (Carbonates)
- (۴) ماسه سنگ (Sand Stone)

۱۵۸- پدیده‌های ذکر شده در کدام یک از گزینه‌ها، همگی باعث کاهش تخلخل خواهند شد؟

- (۱) انحلال شیمیایی، افزایش عمق، متراکم شدن
- (۲) متراکم شدن، سیمانی شدن، افزایش تنوع اندازه ذرات
- (۳) انحلال شیمیایی، دولومیتی شدن، افزایش تنوع اندازه ذرات
- (۴) دولومیتی شدن، سیمانی شدن، افزایش عمق

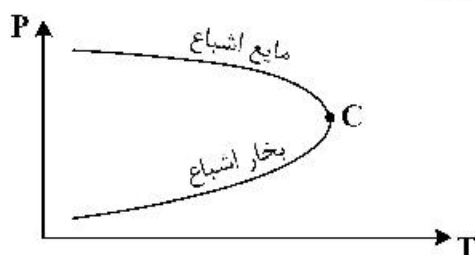
۱۵۹- اگر حاصل جمع تراوایی نسبی دو سیال کوچک‌تر از یک باشد، کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (۱) دو سیال دارای قابلیت تحرک و چگالی یکسان است.
- (۲) دو سیال یکی امتراجی و دیگری غیرامتراجی است.
- (۳) دو سیال غیرامتراجی است.
- (۴) دو سیال در دورن یک شکاف جاری است.

۱۶۰- در یک محیط متخلخل منظور از ویژگی ایزوتروپیک کدام است؟

- (۱) مقدار نفوذپذیری در راستای مختلف تغییر می‌کند.
- (۲) مقدار نفوذپذیری در مکان‌های مختلف تغییر می‌کند.
- (۳) مقدار نفوذپذیری در راستای مختلف برابر و یکسان است.
- (۴) مقدار نفوذپذیری در مکان‌های مختلف برابر و یکسان است.

۱۶۱- شکل زیر، بیانگر تغییرات کدام یک از خواص فیزیکی مواد خالص است؟



- (۱) جرم حجمی
- (۲) ویسکوزیته
- (۳) کشش سطحی
- (۴) ضریب تراکم‌پذیری هم‌دما

۱۶۲- کدام یک از پارامترهای زیر را می‌توان از طریق انجام آزمایش انبساط در حجم ثابت (CCE) به دست آورد؟

- (۱) نسبت گاز محلول به نفت، در بالای فشار حباب
- (۲) ضریب حجمی نفت سازند، در بالای فشار حباب
- (۳) ضریب تراکم‌پذیری هم‌دما، در بالای فشار حباب
- (۴) هر سه مورد

۱۶۳- گاز موجود در یک مخزن گاز خشک، دارای گرادیان فشار  $0.5 \frac{\text{psi}}{\text{ft}}$  می باشد. چنانچه جرم ملکولی این گاز

۲۸/۸ باشد مقدار چگالی مولی (Molar Density) آن برحسب  $\frac{\text{lb mole}}{\text{ft}^3}$  کدام است؟

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۲۳

(۳) ۷/۲

(۴) ۹/۵

۱۶۴- مقدار LGR در یک مخزن گاز تر برابر  $40 \frac{\text{STB}}{\text{MHSCF}}$  گزارش شده است. مقدار  $R_p$  سیال این مخزن کدام یک

از مقادیر زیر است؟ (برحسب  $\frac{\text{SCF}}{\text{STB}}$ )

(۱) ۲۰۰۰۰

(۲) ۲۵۰۰۰

(۳) ۴۰۰۰۰

(۴) ۵۰۰۰۰

۱۶۵- برای انجام محاسبات مربوط به ترکیب مجدد شاخه های سطح الارضی یک واحد بهره برداری (Recombination)، کدام یک از شاخه های زیر را نمی توان به عنوان مبنا (Basis) در نظر گرفت؟

(۱) شاخه مایع مخزن استاندارد (STL) (۲) شاخه گاز تفکیک گر اول (Sep.G)

(۳) شاخه گاز ورودی به تفکیک گر اول (Res.G) (۴) شاخه گاز مخزن استاندارد (STG)

۱۶۶- در یک مخزن گاز میعانی فشار نقطه شبنم برابر ۳ مگاپاسکال است بهترین سناریوی تولید از مخزن چیست و تولید در چه فشاری از مخزن صورت می گیرد؟

(۱)  $P < 3 \text{MPa}$  - حفر تعداد زیادی چاه و انداختن فشار مخزن

(۲) Natural Depletion -  $P < 3 \text{MPa}$  (افت فشار طبیعی)

(۳)  $P > 3 \text{MPa}$  - رانش آب

(۴)  $P > 3 \text{MPa}$  - بازگردانی گاز

۱۶۷- اگر مخزن زیر حد اشباع باشد ..... خواهد بود و اگر مخزن اشباع باشد ..... است.

(۱)  $R_p = R_s$  ،  $R_p > R_s$

(۲)  $R_p > R_s$  ،  $R_p = R_s$

(۳)  $R_p < R_s$  ،  $R_p = R_s$

(۴)  $R_p < R_s$  ،  $R_p > R_s$

۱۶۸- با استفاده از اطلاعات میدانی سرچاه کدام یک از پارامترهای زیر را می توان به دست آورد؟

(۱) فشار شبنم گاز میعانی

(۲) هر سه پارامتر را می توان به دست آورد.

(۳) فشار حباب نفت سنگین

(۴) فشار حباب نفت سبک

۱۶۹- کشتش سطحی بین آب و هیدروکربن گازی با افزایش دما و کاهش فشار به ترتیب ..... و ..... می یابد.

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

۱۷۰- هر چه نسبت تعادل (k) ..... باشد سیستم فراتر است و با افزایش فشار، مقدار k ..... می یابد.

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

## چاه آزمائی و نمودارگیری از چاه:

۱۷۱- در آنالیز داده‌های چاه آزمایی مخازن گازی استفاده از کدام فرض درست است؟

(۱) هر دو عبارت  $\mu Z$  و  $\frac{P}{\mu Z}$  در فشارهای بالا ثابت است.

(۲) عبارت  $\mu Z$  در فشارهای بالا و عبارت  $\frac{P}{\mu Z}$  در فشارهای پایین ثابت است.

(۳) هر دو عبارت  $\mu Z$  و  $\frac{P}{\mu Z}$  در فشارهای پایین ثابت هستند.

(۴) عبارت  $\mu Z$  در فشارهای پایین و عبارت  $\frac{P}{\mu Z}$  در فشارهای بالا ثابت است.

۱۷۲- اگر در چاهی دو تست کاهش فشار متوالی با دبی‌های ۱۰۰۰ و  $2000 \frac{STB}{D}$  انجام بگیرد، نسبت ضریب انباشتگی دهانه چاه در قسمت اول به قسمت دوم، کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۷۳- چاهی در مخزن بزرگ با دبی  $q$  به مدت ۱۰۰ ساعت تولید می‌کند. در سناریوی اول چاه به مدت ۵۰ ساعت و در سناریوی دوم ۱۰۰ ساعت بسته می‌شود. نسبت تغییرات فشار  $(P_i - P_{ws}(\Delta t))$  در انتهای دوره بست در حالت اول به حالت دوم کدام است؟

(۱)  $\frac{\log(3)}{\log(2)}$

(۲) ۲

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{\log(2)}{\log(3)}$

۱۷۴- در یک تست ساخت فشار در زمان ۵۰ hr ، مقدار زمان Horner برابر ۱۰ می‌باشد. در زمان ۱۰۰hr ، زمان Horner کدام است؟

(۱) ۱۹

(۲) ۱۰

(۳) ۶/۵

(۴) ۵/۵



۱۷۵- اگر در تست چاه آزمایشی برای یک زمان مشخص مقدار  $P_D$  برابر  $0.4$  و  $P'_D$  برابر  $0.1$  باشد، رژیم جریان در این لحظه کدام گزینه است؟

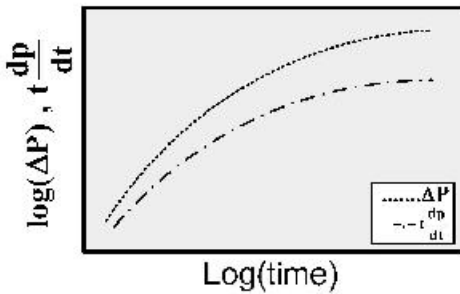
- (۱) خطی Linear  
(۲) دوخطی bilinear  
(۳) نیمه شعاعی Semi radial  
(۴) شعاعی radial

(۱) خطی Linear

(۳) نیمه شعاعی Semi radial

۱۷۶- شکل زیر مربوط به چه نوع مخزنی می باشد؟

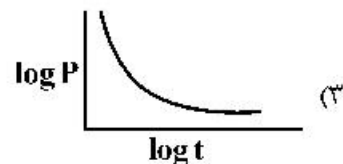
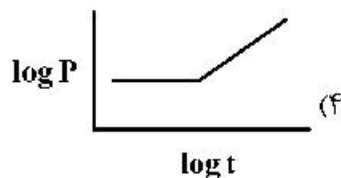
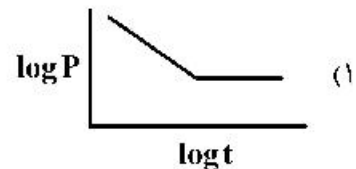
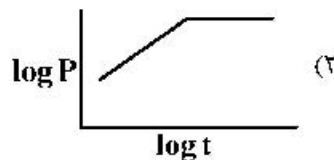
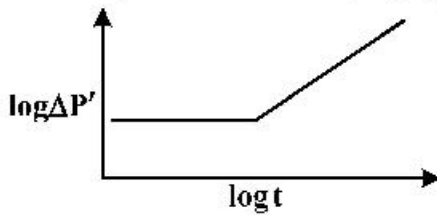
- (۱) مخزنی با مرز فشار ثابت  
(۲) مخزنی با Skin بسیار زیاد  
(۳) مخزنی با شکاف مصنوعی  
(۴) مخزنی با مرز بدون جریان



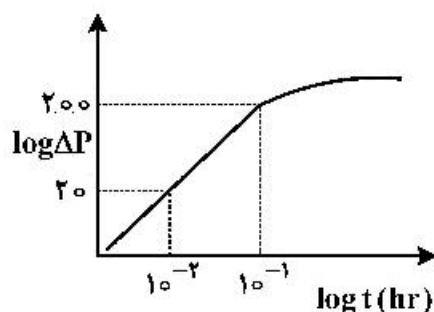
۱۷۷- در کدام بازه جریانی مشتق فشار خط صاف با شیب +۱ است؟

- (۱) اثر مرز بسته در قسمت ساخت فشار (Buildup)  
(۲) اثر مرز بسته در قسمت افت فشار (Draw Down)  
(۳) اثر مرز فشار ثابت در قسمت افت فشار (Draw Down)  
(۴) اثر مرز فشار ثابت در قسمت ساخت فشار (Buildup)

۱۷۸- اگر نمودار مشتق یک تست کاهش فشار به صورت زیر باشد، نمودار  $\left| \frac{dp}{dt} \right|$  آن در حالت لاگ لاگ کدام است؟



۱۷۹- اگر داده‌های فشار برحسب زمان در مقیاس لاگ لاگ به صورت زیر باشد، ضریب انباشتگی دهانه چاه کدام است؟



$$q = 960 \frac{STB}{D} \quad B_o = 1 \frac{BBL}{STB}$$

- (۱) ۰/۰۴۸  
(۲) ۰/۰۲  
(۳) ۰/۰۱  
(۴) ۵۰

۱۸۰- در مخزنی با اطلاعات زیر حاصلضرب  $C \times \phi$  جهت استفاده در محاسبات چاه آزمایی (برحسب  $\text{Psi}^{-1}$ ) کدام است؟

$$S_w = 0.2 \quad C_w = 2 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$$

$$S_o = 0.8 \quad C_o = 4 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$$

$$S_g = 0 \quad C_g = 6 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$$

$$\phi = 0.2 \quad C_r = 1 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$$

(۱)  $0.92 \times 10^{-6}$

(۲)  $0.72 \times 10^{-6}$

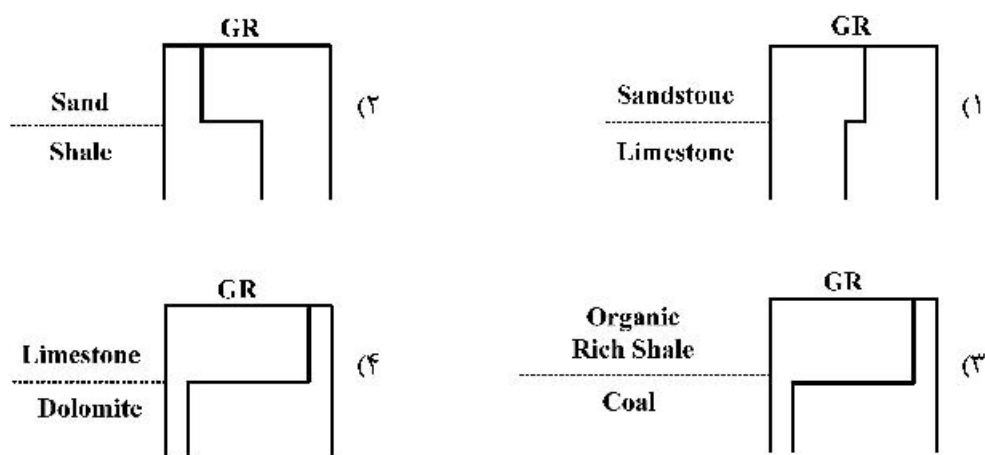
(۳)  $7.2 \times 10^{-6}$

(۴)  $9.2 \times 10^{-6}$

۱۸۱- کدام یک از گزینه‌های زیر برای محاسبه تخلخل ثانویه درست است؟

- (۱) متوسط تخلخل نمودار چگالی به علاوه تخلخل نوترون
- (۲) تخلخل نمودار سونیک منهای تخلخل نمودار نوترون
- (۳) تخلخل نمودار نوترون منهای تخلخل نمودار چگالی
- (۴) متوسط تخلخل نمودار نوترون منهای تخلخل سونیک

۱۸۲- در تفسیر چاه‌نگاری لاگ گامادی (GR) کدام یک از موارد زیر نادرست است؟



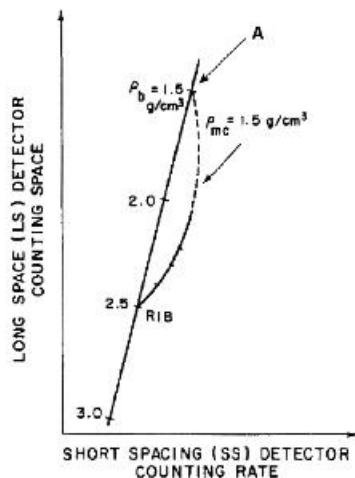
۱۸۳- میزان کاهش سرعت موج p در یک سازند در کدام یک از موارد زیر شدیدتر است؟

- (۱) کاهش تنش مؤثر به میزان ۱۰ درصد
- (۲) افزایش تخلخل در سازند به میزان ۱۰ درصد
- (۳) ورود مقداری گاز به سازندی با اشباع کامل از آب
- (۴) ورود مقداری نفت به سازندی با اشباع کامل از آب

۱۸۴- عمق نفوذ روش‌های مختلف چاه پیمایی با میزان دقت در تفکیک قائم این روش‌ها چه نسبتی دارد؟

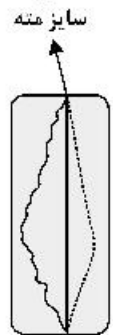
- (۱) نسبتی ندارد.
- (۲) نسبت عکس دارد.
- (۳) نسبت مستقیم دارد.
- (۴) بستگی به پایه گل حفاری دارد.

۱۸۵- در گراف روبرو چه عاملی باعث بازگشت نمودار به نقطه A شده است؟



- (۱) تغییر وزن گل
- (۲) شکستگی سازند
- (۳) دانسیته بالای سازند
- (۴) افزایش ضخامت کیک  $h_{mc}$

۱۸۶- در چاهی از لاگ کالیبر با چهار بازو برای نمودارگیری استفاده شده است. نتیجه حاصله که در زیر مشخص شده



است. نشان از چیست؟

- (۱) In gauge
- (۲) Key Seat
- (۳) Washout
- (۴) Breakout

۱۸۷- در یک زون مغزنی حاوی نفت که نگارهای مقاومتی در آن نشان دهنده عمق نفوذ بالای سیال حفاری است. مقدار زمان گذر قرائت شده توسط نگارسونیک برابر با ۹۰ میکروثانیه بر فوت می باشد. با فرض سیال حفاری پایه آبی و

با در نظر گرفتن  $\Delta t_{ma} = 60 \frac{\mu s}{ft}$  ،  $\Delta t_w = 180 \frac{\mu s}{ft}$  ،  $\Delta t_{oil} = 240 \frac{\mu s}{ft}$  ، مقدار تخلخل چند درصد است؟

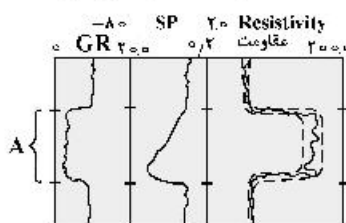
- (۱) ۱۶/۷ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۲/۵

۱۸۸- در یک چاه که سنگ به صورت Laminated می باشد. تخلخل شیل به میزان ۱۰ درصد و حجم آن به میزان ۲۰ درصد رکورد شده است. به فرض اینکه تخلخل نمونه عاری از شیل ۳۰ درصد باشد. میزان تخلخل کل برای

این سنگ در حالت Laminated Shale چند درصد است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۴

۱۸۹- در چاهی نمودارهای مقاومت، SP و GR به شکل زیر شده است. کدام مورد رفتار SP در بخش A را توجیح می کند؟



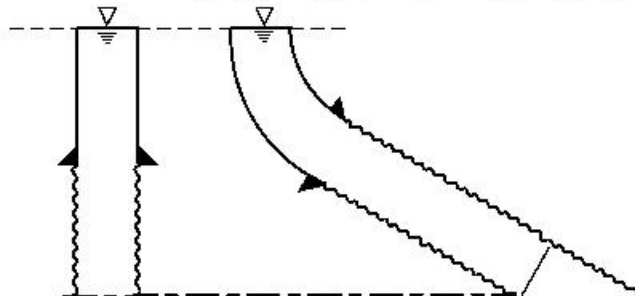
- (۱) رفتار ناشی از حضور هیدروکربن است.
- (۲) رفتار ناشی از ضخامت اندک و ناکافی لایه است.
- (۳) رفتار ناشی از تغییرات حجم شیل بر مبنای GR است.
- (۴) رفتار SSP را نشان می دهد.



- ۱۹۰- در یک چاه نمودارهای مقاومت و تخلخل گرفته شده است. اگر مقادیر حداقل و حداکثر  $Rw_a$  به ترتیب ۰٫۰۳ و ۰٫۰۹ باشد، میزان درجه اشباع آب در ناحیه را  $Rw_a$  معادل ۰٫۰۶۱ چند درصد است؟ ( $a=1, m=n=2$ )
- (۱) ۵۰      (۲) ۶۰      (۳) ۷۰      (۴) ۱۰۰

مهندسی حفاری (مهندسی حفاری (۱و۲)، سیمان حفاری و گل حفاری):

- ۱۹۱- کدام یک از اقدامات زیر، تأثیر چندانی در کنترل مسیر حفاری ندارد؟
- (۱) حفاری با وزن روی مته کم و کاهش سرعت حفاری  
 (۲) استفاده بیشتر از لوله‌های وزنه  
 (۳) استفاده از پایدارکننده‌ها  
 (۴) استفاده از موتورهای درون چاه و سیستم‌های قابل هدایت streerable
- ۱۹۲- استحکام تراکمی یا (compressive strength) با کدام پارامتر هم واحد است؟
- (۱) نیرو      (۲) چگالی      (۳) فشار      (۴) ویسکوزیته
- ۱۹۳- اگر حین عملیات حفاری، وزن روی مته صفر، پمپ روشن و رشته در حال چرخش بدون حرکت عمودی باشد، کدام یک از عملیات زیر ممکن است در حال انجام باشد؟
- (۱) Tripping      (۲) Reaming      (۳) Cementing      (۴) Drilling
- ۱۹۴- مهم‌ترین عامل ایجادکننده محدودیت در طراحی مته‌های کاج‌دار کدام است؟
- (۱) قطر کم چاه در اعماق زیاد  
 (۲) طراحی و تعداد نازل‌ها  
 (۳) جهت‌دار بودن چاه  
 (۴) مقاومت کاج‌های مته در حفاری سازندهای سخت
- ۱۹۵- Scratcher (خراشنده) جهت کدام یک از موارد زیر در عملیات حفاری و تکمیل چاه استفاده می‌شود؟
- (۱) از بین بردن آسیب سازند  
 (۲) از بین بردن آندود دیواره چاه  
 (۳) هدایت سیمان به پشت لوله‌های جداری  
 (۴) جلوگیری از چسبیدن لوله‌های جداری
- ۱۹۶- کدام گزینه از مزایای استفاده از گل پایه نفتی محسوب نمی‌شود؟
- (۱) کاهش اصطکاک  
 (۲) افزایش سرعت حفاری  
 (۳) کاهش آسیب مخزن  
 (۴) بهبود تمیزکاری چاه
- ۱۹۷- با فرض یکسان بودن گل حفاری و دبی گردش گل در دو چاه زیر، کدام یک از عبارات زیر درست است؟



- (۱) فشار پمپ در دو حالت یکسان است.  
 (۲) فشار ته چاه در زمان گردش گل در هر دو حالت یکسان است.  
 (۳) فشار هیدرواستاتیک در ته چاه در هر دو حالت یکسان است.  
 (۴) افت فشار اصطکاکی در طول مسیر گردش گل در چاه در دو حالت یکسان است.

۱۹۸- در محاسبه کار انجام شده توسط کابل حفاری (اصطلاحاً تن - مایل) در هنگام عملیات لوله بالا - لوله پایین، کدام یک از موارد زیر بی تأثیر است؟

- (۱) عمق چاه  
 (۲) وزن گل  
 (۳) وزن جعبه قرقره متحرک  
 (۴) سرعت حرکت جعبه قرقره متحرک

۱۹۹- عمق پاشنه لوله جداری میانی بر چه اساسی تعیین می شود؟

- (۱) براساس عمق چاه  
 (۲) براساس عمق لایه تولیدی  
 (۳) براساس وجود سازندهای با فشار بالا در اعماق کم  
 (۴) براساس مقادیر فشار منفذی و فشار شکست سازندها

۲۰۰- کدام گزینه در مورد رفتار رئولوژیکی سیالات حفاری درست است؟

- (۱) منظور از تنش برشی در مدل های رئولوژیکی، مقاومت در برابر حرکت لایه های سیال نسبت به هم است.  
 (۲) گرانیوی مؤثر در مدل های رئولوژیکی به صورت نسبت نرخ برش به تنش برشی تعریف می شود.  
 (۳) در سیالات با مدل رئولوژیکی توانی، افزایش نرخ برش منجر به کاهش گرانیوی مؤثر می شود.  
 (۴) در سیالات با مدل رئولوژیکی بینگهام پلاستیک، تنش تسلیم برابر با استحکام ژل سیال حفاری می باشد.

۲۰۱- کدام گزینه در مورد روش های حفار و مهندس برای کنترل چاه درست است؟

- (۱) روش حفار برای کنترل چاه های جهت دار مناسب تر است.  
 (۲) روش مهندس در دکل های قدیمی هم قابل استفاده است.  
 (۳) در روش مهندس، فشار بیشتری در پاشنه لوله جداری وارد می شود.  
 (۴) در روش حفار به ۱ و در روش مهندس به ۲ بار گردش گل برای کنترل چاه نیاز است.

۲۰۲- فرض اصلی بهره‌وری (efficiency) ۱۰۰ درصدی در سیستم طناب و قرقره کدام است؟

- (۱) سیستم بدون اصطکاک و بدون حرکت است.  
 (۲) سیستم بدون اصطکاک و در حال حرکت است.  
 (۳) سیستم دارای اصطکاک و بدون حرکت است.  
 (۴) سیستم دارای اصطکاک و در حال حرکت است.

۲۰۳- سیال حفاری با وزن ۱۰ ppg، با نرخ ۳۰۰ gpm و با فشار ۳۰۰ psi به درون چاه پمپ می شود. در صورتی که مته

دارای نازل های  $\frac{16}{32}$  اینچی و توان هیدرولیکی سیال حفاری در مته برابر با ۱۵۰ hp باشد، افت فشار ناشی از

اصطکاک بر حسب psi در سیستم کدام است؟

- (۱) ۲۰۴۳ (۲) ۲۱۴۳ (۳) ۲۲۴۳ (۴) ۲۳۴۳

۲۰۴- حداقل وزن گل برای شرایط زیر بر حسب PCF کدام است؟

- عمق چاه ۶۰۰۰ فوت

- فشار نفت در عمق ۶۰۰۰ فوتی ۲۸۰۰ psi

- فشار overbalance : ۲۰۰ psi

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۱۰۰ (۳) ۷۲ (۴) ۸۵

۲۰۵- برای سیمان کاری ۵۱۲ft از فضای پشت لوله جداری به قطر  $5\frac{1}{4}$  in و در چاهی به قطر  $6\frac{1}{4}$  in به ۲۰ کیسه

سیمان نیاز است. بازده دوغاب سیمان بر حسب  $\frac{ft^3}{sack}$  کدام است؟ ( $\pi \cong 3$ )

- (۱) ۱/۳ (۲) ۱/۴ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۶

۲۰۶- پودر سیلیس به عنوان افزودنی چه کاربردی در سیمان دارد؟

- (۱) باعث سبک شدن سیمان می شود.  
 (۲) از خوردگی لوله جداره جلوگیری می کند.  
 (۳) باعث کاهش مقاومت سنگ سیمان خواهد شد.  
 (۴) باعث کاهش تراوایی سنگ سیمان خواهد شد.
- ۲۰۷- جهت کاهش زمان بندش (Thickening Time) در عملیات سیمان کاری کدام یک از موارد زیر را می توان انجام داد؟

- (۱) افزودن ترکیبات کلریدی به دوغاب سیمان  
 (۲) افزایش سرعت پمپاژ سیمان  
 (۳) افزودن تأخیردهنده ها به دوغاب سیمان  
 (۴) کاهش سرعت پمپاژ سیمان

۲۰۸- عامل اصلی توسعه تدریجی مقاومت سیمان کدام یک از ترکیبات زیر است؟

- (۱)  $C_3A$       (۲)  $C_2S$       (۳)  $C_4AF$       (۴)  $C_3S$

۲۰۹- تغییر کدام پارامتر سیال، منجر به افزایش فشار لازم برای حرکت مجدد سیال حفاری در چاه می شود؟

- (۱) چگالی  
 (۲) ویسکوزیته ظاهری  
 (۳) خاصیت زلهای  
 (۴) ویسکوزیته پلاستیک

۲۱۰- براساس اندازه گیری های انجام شده بر روی یک سیال بینگهام پلاستیک و با استفاده از یک ویسکومتر ۶ سرعته،

مقدار تنش تسلیم سیال  $\frac{126 \text{ lbf}}{100 \text{ ft}^2}$  گزارش شد. در صورتی که بعد از کالیبره کردن دستگاه، مقدار  $\theta_{300}$  برابر با

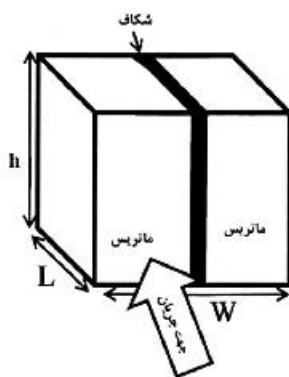
۱۸۰ درجه گزارش شود، گرانروی پلاستیک سیال (بر حسب cp) کدام است؟

- (۱) ۸۱  
 (۲) ۶۰  
 (۳) ۵۴  
 (۴) ۴۰

مهندسی مخزن و بهره برداری (مخزن، بهره برداری، مکانیک سیالات دوفازی):

۲۱۱- در سنگی شکاف دار، سیالی با دبی  $q_f$  مطابق شکل در جهت عمود بر صفحه در جریان است. اگر جریان در کل

صفحه شامل ماتریس با تراوایی  $k_m$  و مساحت  $A_m$  و شکاف با تراوایی  $k_f$  و مساحت  $A_f$  برقرار باشد، و ابعاد نمونه سنگ با  $W, L, h$  نشان داده شده باشد، تراوایی میانگین سنگ کدام است؟



$$\bar{k} = \frac{k_m + k_f/A_f}{A_m} \quad (1)$$

$$\bar{k} = \frac{\sqrt{A_m} + \sqrt{A_f}}{\sqrt{\left(\frac{k_m}{A_m} + \frac{k_f}{A_f}\right)}} \quad (2)$$

$$\bar{k} = \frac{k_m A_m + k_f A_f}{A_m + A_f} \quad (3)$$

$$\bar{k} = \frac{A_m + A_f}{A_m/k_m + A_f/k_f} \quad (4)$$



۲۱۲- یک مایع کم تراکم پذیر در یک محیط متخلخل استوانه‌ای تراکم‌ناپذیر و همگن در جهت  $r$  جریان دارد. کدام گزینه معادله جریان سیال را در مخزن با مشخصات فوق توصیف می‌کند؟ (ضریب حجمی سازند سیال کم تراکم‌پذیر طبق رابطه زیر توصیف می‌شود.) و  $K$  تراوایی محیط تخلخل بر حسب دارسی است.

$$\frac{1}{B} = \frac{1}{B^0} [1 + C(P - P^0)]$$

$$\alpha_c = 5/615, B_c = 1/127$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial P}{\partial r} \right) = \frac{\phi \mu c}{\beta_c \alpha_c k} \frac{\partial P}{\partial t} \quad (2) \qquad \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (1)$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (4) \qquad \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{\partial P}{\partial r} \right) = \frac{\phi \mu c}{\beta_c \alpha_c k} \frac{\partial P}{\partial t} \quad (3)$$

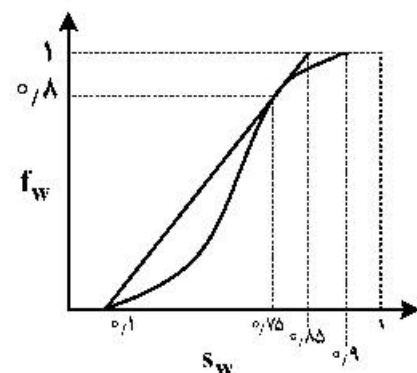
۲۱۳- برای جریان در اطراف دهانه یک چاه گازی .....

- ۱) جریان مغشوش (Turbulent) هیچ تأثیری بر فاکتور پوسته حقیقی (True skin factor) ندارد.
- ۲) فاکتور پوسته ظاهری ( $S'$ : apparent skin factor) یا افزایش ویسکوزیته گاز افزایش می‌یابد.
- ۳) فاکتور پوسته ظاهری ( $S'$ : apparent skin factor) با دبی تولیدی چاه گازی به صورت خطی افزایش می‌یابد.
- ۴) افزایش فاکتور پوسته ظاهری ( $S'$ : apparent skin factor) باعث افزایش شعاع مؤثر چاه (Effective wellbore radius) می‌شود.

۲۱۴- یک مخزن توسط یک گسل ناتراوا محدود است. در این مخزن یک چاه حفر شده است که دیواره چاه مماس بر این گسل می‌باشد. این چاه با دبی ثابت  $q_{s1}$  و رژیم جریانی گذرا (Transient) تولید می‌کند. افت فشار ناشی از تولید این چاه چگونه است؟

- ۱) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه با گذر زمان کاهش می‌یابد.
- ۲) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه با عکس دبی تولیدی چاه متناسب است.
- ۳) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه در مقایسه با شرایط عدم وجود گسل ناتراوا ۲ برابر می‌شود.
- ۴) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه متناسب با ظرفیت جریان‌دهی (low capacity) سازند مخزنی افزایش می‌یابد.

۲۱۵- برای جابجایی دو فاز یک‌بعدی از نوع جریان نفوذی (diffuse Flow) یک مخزن نفتی افقی تحت تزریق آب (چاه تولیدی در انتها و چاه تزریقی در ابتدای مخزن قرار دارد) با توجه به نمودار زیر در میان موارد داده شده چند مورد نادرست است؟



- کسر جزئی آب در زمان رخنه آب در چاه حدود ۰/۸ می‌باشد.
- حداکثر درصد بازیافت نفت پس از زمان رخنه حدود ۱۵٪ است.
- میانگین اشباع آب مخزن در زمان رخنه حدود ۷۵٪ است.
- مقدار اشباع نفت قابل حرکت حدود ۷۵٪ است.

(۱) دو مورد (۲) سه مورد (۳) یک مورد (۴) چهار مورد

۲۱۶- در موضوع موازنه مخازن کدام گزینه «میزان آب خالص ورودی به مخزن» و «حجم گاز درون مخزن» را بیان می‌کند؟

(1)  $(w_e)$  و  $(GB_g)$       (2)  $(w_e)$  و  $(GB_{gi})$

(3)  $(w_e - w_p)$  و  $(G - G_p)B_{gi}$       (4)  $(w_e - w_p)$  و  $(G - G_p)B_g$

۲۱۷- آبدۀ متصل به یک مخزن نفتی با فشار اولیه  $3500 \text{ psi}$  و  $C_t = 25 \times 10^{-5} \text{ psi}^{-1}$  را در نظر بگیرید. با تولید از مخزن

و افت فشار تا  $2500 \text{ psi}$  نسبت تغییرات مقدار آب ورودی به مخزن به مقدار افت فشار معادل  $\frac{bbI}{\text{psi}}$  دیده شده

است. با فرض مدل پات (Pot) برای آبدۀ، مقدار حجم آب وارد شده به مخزن بر حسب حجم آبدۀ کدام است؟

(1) ۰/۲۵      (2) ۰/۵۰

(3) ۰/۷۵      (4) ۰/۱۲۵

۲۱۸- چگونه می‌توان سقف نرخ بحرانی از نظر تولید شن را در یک چاه افزایش داد؟

(1) افزایش عمق کانال‌ها و تعداد کانال‌های مشبک‌کاری در یک چاه

(2) پر کردن کانال‌های مشبک‌کاری با گراول (Gravel Packing)

(3) استفاده از فیلترهای ممانعت از تولید شن با استفاده از گراول درشت

(4) استفاده از فیلترهای ممانعت از تولید شن با استفاده از گراول مناسب

۲۱۹- در تاج چاه (X-mass tree) کدام جمله درست است؟

(1) شیر اطمینان سر چاهی پایین شیرهای نصب شده روی لوله جداری قرار می‌گیرد.

(2) شیر اطمینان سر چاهی بین شیر اصلی پایینی و شیر اصلی بالایی قرار می‌گیرد.

(3) شیر اطمینان سر چاهی پایین شیر اصلی پایینی قرار می‌گیرد.

(4) شیر اطمینان سر چاهی بالای شیر اصلی بالایی قرار می‌گیرد.

۲۲۰- در یک سیستم فراآوری مصنوعی با گاز، اگر فشار ته چاهی برابر  $2200 \text{ psi}$ ، فشار خروجی از کمپرسور گاز معادل

$1000 \text{ psi}$ ، عمق چاه  $8000 \text{ ft}$ ، و افت فشار گاز در عبور از شیر تزریق گاز به لوله مغزی  $100 \text{ psi}$  باشد، عمق نقطه

تزریق گاز به لوله مغزی کدام است؟ (گرادیان فشار لوله مغزی زیر محل تزریق گاز را  $0.3 \text{ psi/ft}$  فرض کنید).

(1)  $2000 \text{ ft}$       (2)  $7333 \text{ ft}$       (3)  $667 \text{ ft}$       (4)  $4000 \text{ ft}$

۲۲۱- اگر مقدار دبی بیشینه در یک مخزن اشباع توسط رابطه وگل (Vogel) برابر  $1000 \text{ STBD}$  باشد، دبی بیشینه

براساس رابطه فنکویچ (Fetkovich) کدام است؟

(1) ۸۰۰      (2) ۹۰۰

(3) ۱۰۰۰      (4) ۱۲۰۰

۲۲۲- لوله‌ایی حاوی جریان نفت با دبی  $5000$  بشکه در روز، جهت انتقال سیال نیاز به پمپی با فشار خروجی

$1000 \text{ psi}$  دارد. فشار مکش پمپ برابر  $200 \text{ psi}$  می‌باشد. توان مورد نیاز پمپ کدام است؟

(1)  $5 \text{ hp}$       (2)  $10 \text{ hp}$

(3)  $100 \text{ hp}$       (4)  $50 \text{ hp}$

۲۲۳- در مخازن نفت دارای نفوذپذیری بیشتر از  $100$  میلی داری کدام اختلاف فشار سیال و سازند در مشبک‌کاری

فروتعادلی مناسب است؟

(1)  $2000 - 5000 \text{ psi}$       (2)  $100 - 200 \text{ psi}$

(3)  $200 - 500 \text{ psi}$       (4)  $1000 - 2000 \text{ psi}$

۲۲۴- معادلات ناپایداری در چاه تحت فراآوری با گاز را در نظر بگیرید (معادلات اشیم). طبق معادلات اشیم ضرایب  $F_1$  و  $F_2$  چه شرایطی باید داشته باشد تا جریان پایدار باشد؟

- (۱)  $F_1 \times F_2 > 1$       (۲)  $F_1 > 1$   
 (۳)  $F_1, F_2 < 1$       (۴)  $F_1 \times F_2 < 1$

۲۲۵- پاینه (Payne) یک ضریب تصحیح برای مقدار محاسبه شده پسماند مایع در جریان رو به پائین توسط روش بگز و بریل ارائه نمود. علت و مقدار این ضریب تصحیح کدام است؟

- (۱) پیش‌بینی بیشتر از مقدار واقعی پسماند مایع، ضریب تصحیح = ۰/۶۸  
 (۲) پیش‌بینی کمتر از مقدار واقعی پسماند مایع، ضریب تصحیح = ۰/۶۸  
 (۳) پیش‌بینی بیشتر از مقدار واقعی پسماند مایع، ضریب تصحیح = ۰/۹۲  
 (۴) پیش‌بینی کمتر از مقدار واقعی پسماند مایع، ضریب تصحیح = ۰/۹۲

۲۲۶- در رابطه بگز و بریل برای لوله‌های افقی، اگر مقدار پسماند بدون لغزش (No-slip Holdup) ثابت مانده و عدد فرود افزایش یابد، رژیم جریان جدا شده (Segregated) به کدام رژیم جریان تبدیل می‌شود؟

- (۱) متناوب (Intermittent)      (۲) توزیع شده (Distributed)  
 (۳) با این شرایط رژیم جریان عوض نمی‌شود.      (۴) انتقالی (Transition)

۲۲۷- در جریان سیال در داخل فضای دهلیزی، اگر میزان زبری مطلق لوله جداری برابر با  $\epsilon$  و زبری مطلق لوله مغزی

برابر با  $\frac{1}{4}\epsilon$ ، قطر داخلی لوله جداری برابر با  $d$  و قطر خارجی لوله مغزی  $\frac{d}{4}$  باشد، براساس مطالعات Cornish کدام یک از گزینه‌های زیر برابر با زبری مطلق است که برای جریان در این فضای دهلیزی بایستی در نظر گرفت؟

- (۱)  $\frac{1}{2}\epsilon$       (۲)  $\frac{1}{4}\epsilon$   
 (۳)  $\frac{5}{6}\epsilon$       (۴)  $\frac{3}{4}\epsilon$

۲۲۸- اگر در روش لوکارت - مارتینلی پارامتر  $X$  برابر با عدد ۱ و هر دو فاز مایع و گاز دارای جریان آرام باشند افت فشار دو فاز تقریباً چند برابر افت فشار فاز گاز است؟

- (۱) ۱      (۲) ۲  
 (۳) ۱۶      (۴) ۱۰۰

۲۲۹- سرعت ظاهری نفت و گاز در چاهی که برش آب آن ۵۰٪ است به ترتیب  $\frac{ft}{S}$  و  $\frac{ft}{S}$  می‌باشد، اگر دانسیته

نفت  $\frac{41.6}{ft^3} lbm$  و دانسیته گاز  $\frac{10}{ft^3} lbm$  باشد، دانسیته کل مخلوط چقدر است؟ (فرض کنید بین آب و نفت لغزش وجود ندارد.)

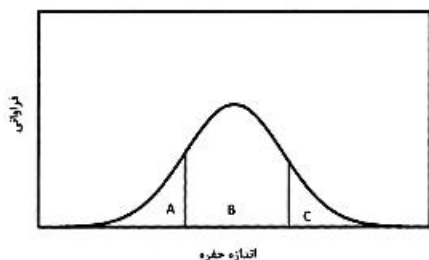
- (۱) ۳۰/۵      (۲) ۳۴/۸  
 (۳) ۳۹/۴      (۴) ۴۳/۶

۲۳۰- پارامتر  $\phi$  که در محاسبه توزیع دمای سیال چاه تولیدی در حالت دو فاز گاز و مایع مورد استفاده قرار می‌گیرد تابع کدام یک از پارامترهای زیر نیست؟

- (۱) فشار سرچاهی      (۲) نسبت گاز به نفت      (۳) دمای سرچاهی      (۴) دبی سیال

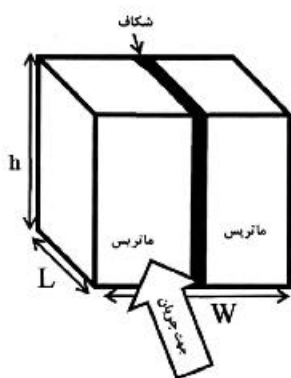


۲۳۱- یک سنگ آبدوست که در تماس با نفت، آب و گاز قرار داده شده است، دارای نمودار فراوانی بر حسب اندازه حفره‌ها به شکل زیر است. ناحیه‌های A، B و C به ترتیب از (راست به چپ) شامل چه فازهایی است؟



- (۱) آب، نفت، گاز
- (۲) آب، گاز، نفت
- (۳) گاز، نفت، آب
- (۴) نفت، گاز، آب

۲۳۲- در سنگی شکاف دار، سیالی با دبی  $q_f$  مطابق شکل در جهت عمود بر صفحه در جریان است. اگر جریان در کل صفحه شامل ماتریس با تراوایی  $k_m$  و مساحت  $A_m$  و شکاف با تراوایی  $k_f$  و مساحت  $A_f$  برقرار باشد، و ابعاد نمونه سنگ با  $h$  و  $W$ ،  $L$  نشان داده شده باشد، تراوایی میانگین سنگ کدام است؟



$$\bar{k} = \frac{k_m/A_m + k_f/A_f}{\sqrt{\Lambda_m} + \sqrt{\Lambda_f}} \quad (۱)$$

$$\bar{k} = \frac{\sqrt{\Lambda_m} + \sqrt{\Lambda_f}}{\sqrt{\left(\frac{k_m}{A_m} + \frac{k_f}{A_f}\right)}} \quad (۲)$$

$$\bar{k} = \frac{k_m \Lambda_m + k_f \Lambda_f}{\Lambda_m + \Lambda_f} \quad (۳)$$

$$\bar{k} = \frac{A_m + A_f}{\Lambda_m/k_m + \Lambda_f/k_f} \quad (۴)$$

۲۳۳- در یک مخزن حجمی گازی اگر از تراکم پذیری آب و سنگ صرف نظر نکنیم کدام رابطه بین  $\frac{p}{z}$  و  $G_p$  وجود دارد؟

$$\frac{p}{z} = -\frac{G_p}{G} \frac{p_i}{z_i} + \frac{p_i}{z_i} \quad (۲)$$

$$\frac{p}{z}(1 - c_e \Delta p) = -\frac{G_p}{G} \frac{p_i}{z_i} + \frac{p_i}{z_i} \quad (۱)$$

$$\frac{p}{z}(1 + c_e \Delta \bar{p}) = -\frac{G_p}{G} \frac{p_i}{z_i} + \frac{p_i}{z_i} \quad (۴)$$

$$\frac{p}{z} = \frac{G_p}{G} \frac{p_i}{z_i} + \frac{p_i}{z_i} \quad (۳)$$

۲۳۴- کدام گزینه توصیف درستی از یک مخزن افقی ناهمسانگرد با ضخامت  $h$  است که فاز گاز در آن به سمت چاهی در مرکز مخزن جریان دارد؟

- (۱) بردارهای سرعت و گرادیان فشار همراستا نیستند.
- (۲) تراوایی تابعی از مکان است، اما تخلخل ثابت است.
- (۳) بردارهای سرعت و گرادیان فشار با محور افقی زاویه ۴۵ درجه دارند.
- (۴) تخلخل و تراوایی تابعی از مکان ( $r$ ) هستند به طوری که مقادیر آن‌ها با دور شدن از چاه زیاد می‌شوند.

۲۳۵ یک مایع کم تراکم پذیر در یک محیط متخلخل استوانه‌ای تراکم‌ناپذیر و همگن در جهت  $r$  جریان دارد. کدام گزینه معادله جریان سیال را در مخزن با مشخصات فوق توصیف می‌کند؟ (ضریب حجمی سازند سیال کم تراکم‌پذیر طبق رابطه زیر توصیف می‌شود.  $K$  تراوایی محیط تخلخل بر حسب داریسی است.)

$$\frac{1}{B} = \frac{1}{B^0} [1 + C(P - P^0)]$$

$$\alpha_c = 5.615, B_c = 1.127$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial P}{\partial r} \right) = \frac{\phi \mu c}{\beta_c \alpha_c k} \frac{\partial P}{\partial t} \quad (۳) \qquad \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (۱)$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (۴) \qquad \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( r^2 \frac{\partial P}{\partial r} \right) = \frac{\phi \mu c}{\beta_c \alpha_c k} \frac{\partial P}{\partial t} \quad (۳)$$

۲۳۶- برای جریان در اطراف دهانه یک چاه گازی .....

- (۱) جریان مغشوش (Turbulent) هیچ تأثیری بر فاکتور پوسته حقیقی (True skin factor) ندارد.
- (۲) فاکتور پوسته ظاهری ( $S'$ : apparent skin factor) با افزایش ویسکوزیته گاز افزایش می‌یابد.
- (۳) فاکتور پوسته ظاهری ( $S'$ : apparent skin factor) با دبی تولیدی چاه گازی به صورت خطی افزایش می‌یابد.
- (۴) افزایش فاکتور پوسته ظاهری ( $S'$ : apparent skin factor) باعث افزایش شعاع مؤثر چاه (Effective wellbore radius) می‌شود.

۲۳۷- یک چاه در یک مخزن نفتی با دبی ثابت  $q_{st}$  و رژیم جریانی شبه پایا (Pseudo steady-state) تولید می‌کند.

در این صورت، کدام گزینه در خصوص آهنگ افت فشار  $\left(\frac{dp}{dt}\right)$  در ناحیه تخلیه چاه درست است؟

- (۱) به تراوایی سازند مخزنی وابسته نیست.
- (۲) با افزایش دبی تولید چاه کاهش می‌یابد.
- (۳) با افزایش شعاع ناحیه تخلیه چاه ( $r_c$ ) افزایش می‌یابد.
- (۴) با افزایش ضریب تراکم‌پذیری نفت مخزن افزایش می‌یابد.

۲۳۸- یک چاه نفتی با دبی ثابت  $q_{st}$  و رژیم جریانی گذرا (Transient) تولید می‌کند. در این صورت، کدام گزینه درست است؟

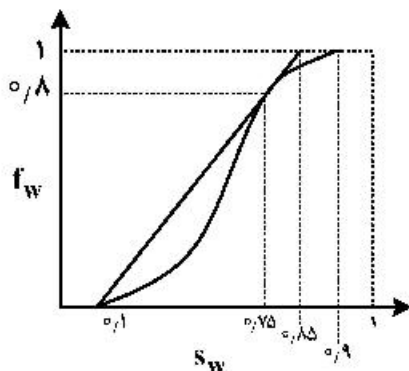
- (۱) زمان تنظیم مجدد ( $t_R$ : Readjustment time) با افزایش دبی تولید چاه افزایش می‌یابد.
- (۲) زمان تنظیم مجدد ( $t_R$ : Readjustment time) با افزایش ضریب تراکم‌پذیری نفت مخزن افزایش می‌یابد.
- (۳) زمان تنظیم مجدد ( $t_R$ : Readjustment time) با افزایش ضریب نفوذ هیدرولیک ( $\eta$ ) مخزن افزایش می‌یابد.
- (۴) زمان تنظیم مجدد ( $t_R$ : Readjustment time) با افزایش نسبت تحرک‌پذیری (mobility) در مخزن افزایش می‌یابد.

۲۳۹- یک مخزن توسط یک گسل ناتراوا محدود است. در این مخزن یک چاه حفر شده است که دیواره چاه مماس بر این

گسل می‌باشد. این چاه با دبی ثابت  $q_{st}$  و رژیم جریانی گذرا (Transient) تولید می‌کند. افت فشار ناشی از تولید این چاه چگونه است؟

- (۱) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه با گذر زمان کاهش می‌یابد.
- (۲) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه با عکس دبی تولیدی چاه متناسب است.
- (۳) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه در مقایسه با شرایط عدم وجود گسل ناتراوا ۲ برابر می‌شود.
- (۴) در تمام نقاط حوضه تخلیه چاه متناسب با ظرفیت جریان‌دهی (Flow capacity) سازند مخزنی افزایش می‌یابد.

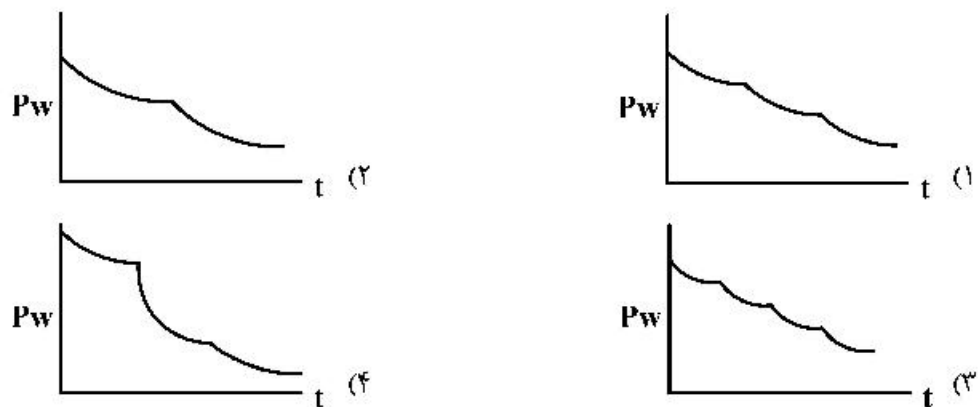
۲۴۰- برای جابه‌جایی دو فاز یک‌بعدی از نوع جریان نفوذی (diffuse Flow) یک مخزن نفتی افقی تحت تزریق آب (چاه تولیدی در انتها و چاه تزریقی در ابتدای مخزن قرار دارد) با توجه به نمودار زیر در میان موارد داده شده چند مورد نادرست است؟



- کسر جزئی آب در زمان رخنه آب در چاه حدود ۰/۸ می‌باشد.
- حداکثر درصد بازیافت نفت پس از زمان رخنه حدود ۱۵٪ است.
- میانگین اشباع آب مخزن در زمان رخنه حدود ۷۵٪ است.
- مقدار اشباع نفت قابل حرکت حدود ۷۵٪ است.

(۱) دو مورد      (۲) سه مورد      (۳) یک مورد      (۴) چهار مورد

۲۴۱- دو چاه تولیدی مشابه واقع در یک مخزن در امتداد یک گسل و با فاصله برابر از آن قرار دارند و هر دو از یک زمان شروع به تولید می‌کنند. با فرض سیال کمی تراکم پذیر و با فرض فاصله دو چاه معادل دو برابر فاصله چاه‌ها از گسل باشد. در میان موارد زیر کدام یک از گزینه‌های زیر نمودار تقریبی تغییرات فشار در برابر زمان در دهانه چاه است؟



۲۴۲- با توجه به مفاهیم جریان سیالات در مخزن در میان موارد زیر چند مورد نادرست است؟

- هرچه حجم حفرات در محیط متخلخل کمتر باشد، سرعت ظاهری سیال در آن محیط بیشتر می‌گردد.
- حجم المان معرف (REV) برای سنگ‌های مختلف تابعی از توزیع فضایی حفرات است.
- وجود آبدۀ بسیار قوی متصل به مخزن باعث می‌شود جابجایی نفت مخزن در اثر نیروهای موینگی و ثقلی باشد.
- پروفایل فشاری ایجاد شده در یک مخزن استوانه‌ای شکل با یک چاه تولیدی با دبی ثابت واقع در مرکز آن با تغییر رژیم جریانی ثابت می‌ماند.

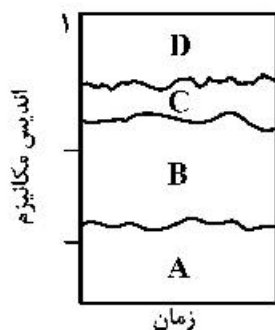
(۱) یک مورد      (۲) دو مورد      (۳) سه مورد      (۴) چهار مورد

۲۴۳- در روش آنالیز منحنی تولید (DCA) با استفاده از نمودار داده‌های (A) و (B) در کدام حالت می‌توان اثرات توقفات مقطعی تولید را لحاظ نموده و با داشتن نرخ اقتصادی تولید، مقدار (C) مخزن را تخمین زد؟

- (۱) (A) نرخ تولید - (B) زمان - (C) تولید بهینه
- (۲) (A) تولید روزانه - (B) تولید انباشتی - (C) تولید بهینه
- (۳) (A) نرخ تولید - (B) تولید انباشتی - (C) تولید تجمعی نهایی
- (۴) (A) تولید روزانه - (B) زمان - (C) تولید تجمعی نهایی



۲۴۴- یک مخزن نفتی معمولی (با خصوصیات سنگ و سیال متعارف) پس از ۲۵ سال تولید دارای ۴ مکانیزم مؤثر در تولید با توزیع سهم آن‌ها (اندیس مکانیزم) به صورت شکل زیر است. ضریب بازیافت مخزن در این زمان در چه



**D** - Water influx  
**C** - Rock expansion  
**B** - Gas expansion  
**A** - Oil expansion

حدودی است؟

(۱) ۳۰-۵۰٪

(۲) ۱۰-۱۵٪

(۳) ۲۰-۳۵٪

(۴) ۵۰-۸۰٪

۲۴۵- در موضوع موازنه مخازن کدام گزینه «میزان آب خالص ورودی به مخزن» و «حجم گاز درون مخزن» را بیان می‌کند؟

(۲)  $(w_c)$  و  $(GB_{gi})$

(۱)  $(w_c)$  و  $(GB_g)$

(۴)  $(w_e - w_p)$  و  $(G - G_p)B_{gi}$

(۳)  $(w_e - w_p)$  و  $(G - G_p)B_{gi}$

۲۴۶- در مخزن استوانه‌ای با جریان شعاعی سیال تراکم‌ناپذیر و رژیم پایدار نسبت اختلاف فشار مرز و فشار متوسط مخزن با

فشار متوسط و فشار دهانه چاه کدام است؟  $(\frac{P_e - \bar{P}}{\bar{P} - P_w}, \text{Ln} \frac{rc}{r_w} = 3/5)$

(۴)  $\frac{10}{55}$

(۳)  $\frac{10}{30}$

(۲)  $\frac{10}{60}$

(۱)  $\frac{10}{120}$

۲۴۷- آبدۀ متصل به یک مخزن نفتی با فشار اولیه  $3500 \text{ psi}$  و  $C_1 = 25 \times 10^{-5} \text{ psi}^{-1}$  را در نظر بگیرید. با تولید از مخزن و افت فشار تا  $2500 \text{ psi}$  نسبت تغییرات مقدار آب ورودی به مخزن به مقدار افت فشار معادل  $\frac{5000 \text{ bbl}}{\text{psi}}$  دیده شده

است. با فرض مدل پات (Pot) برای آبدۀ، مقدار حجم آب وارد شده به مخزن بر حسب حجم آبدۀ کدام است؟

(۴) ۰/۱۲۵

(۳) ۰/۷۵

(۲) ۰/۵۰

(۱) ۰/۲۵

۲۴۸- حجم اولیه یک مخزن نفتی  $730 \times 10^6$  بشکه است. برای توسعه این مخزن برنامه‌ریزی حفر ۴ چاه در هر سال برای ۳ سال اول توسعه مخزن دیده شده به طوری که چاه‌های حفر شده هر سال از ابتدای سال بعد وارد مدار تولید با نرخ تولیدی هر چاه  $6000 \text{ bbl/d}$  می‌گردد. اگر دوره تثبیت تولید به مدت ۵ سال و از ابتدای سال چهارم شروع شود و کل تولید این دوره (تثبیت) معادل تولید انباشتی دوره افت تولید مخزن باشد، ضریب بازیافت مخزن در ابتدای دوره تثبیت چقدر است؟

(۲) ۲۲/۸٪

(۱) ۴۰/۸٪

(۴) ۴/۸٪

(۳) ۱۲/۸٪

۲۴۹- در مخزن استوانه‌ای با جریان شعاعی و رژیم شبه پایدار کدام گزینه اختلاف فشار مرز مخزن با فشار میانگین مخزن را نشان می‌دهد؟

(۲)  $3 \times \frac{141/2 \mu q}{4 kh}$

(۱)  $\frac{141/2 \mu q}{kh}$

(۴)  $\frac{141/2 \mu q}{2 kh}$

(۳)  $\frac{141/2 \mu q}{4 kh}$

- ۲۵۰- در خصوص مکانیزم‌های تولیدی یک مخزن حجمی و بعد از مدت زمان طولانی تولید چه تعداد از موارد زیر درست است؟
- با افت فشار مخزن سهم مکانیزم انبساط نفت و گاز محلول افزایش می‌یابد.
  - در این مخازن مکانیزم انبساط سنگ و آب همزاد می‌تواند منجر به افزایش کم ضریب بازیافت نفت مخزن (زیر ۰.۲٪) گردد.
  - اعمال روش‌های تثبیت در این مخازن می‌تواند ضریب بازیافت را در مدت بسیار کوتاه بهبود دهد.
  - در شرایطی که فشار اولیه ته چاه نزدیک به فشار نقطه حباب باشد ضریب بازیافت نهایی نفت پایین و زیر ۰.۵٪ می‌باشد.
- (۱) ۲      (۲) ۲      (۳) ۴      (۴) ۳

مبانی حفاری و بهره‌برداری (مبانی حفاری، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی):

- ۲۵۱- کدام یک از اقدامات زیر، تأثیر چندانی در کنترل مسیر حفاری ندارد؟
- (۱) حفاری با وزن روی مته کم و کاهش سرعت حفاری
  - (۲) استفاده بیشتر از لوله‌های وزنه
  - (۳) استفاده از پایدارکننده‌ها
  - (۴) استفاده از موتورهای درون چاه و سیستم‌های قابل هدایت *streerable*
- ۲۵۲- استحکام تراکمی یا **compressive strength** با کدام پارامتر هم واحد است؟
- (۱) نیرو
  - (۲) چگالی
  - (۳) فشار
  - (۴) ویسکوزیته
- ۲۵۳- اگر حین عملیات حفاری، وزن روی مته صفر، پمپ روشن و رشته در حال چرخش بدون حرکت عمودی باشد، کدام یک از عملیات زیر ممکن است در حال انجام باشد؟
- (۱) Tripping
  - (۲) Reaming
  - (۳) Cementing
  - (۴) Drilling
- ۲۵۴- مهم‌ترین عامل ایجادکننده محدودیت در طراحی مته‌های کاج‌دار کدام است؟
- (۱) قطر کم چاه در اعماق زیاد
  - (۲) طراحی و تعداد نازل‌ها
  - (۳) جهت‌دار بودن چاه
  - (۴) مقاومت کاج‌های مته در حفاری سازندهای سخت
- ۲۵۵- **Scratcher** (خراشنده) جهت کدام یک از موارد زیر در عملیات حفاری و تکمیل چاه استفاده می‌شود؟
- (۱) از بین بردن آسیب سازند
  - (۲) از بین بردن اندود دیواره چاه
  - (۳) هدایت سیمان به پشت لوله‌های جداری
  - (۴) جلوگیری از چسبیدن لوله‌های جداری
- ۲۵۶- کدام گزینه از مزایای استفاده از گل پایه نفتی محسوب نمی‌شود؟
- (۱) کاهش اصطکاک
  - (۲) افزایش سرعت حفاری
  - (۳) کاهش آسیب مخزن
  - (۴) بهبود تمیزکاری چاه
- ۲۵۷- با فرض یکسان بودن گل حفاری و دبی گردش گل در دو چاه زیر، کدام یک از عبارات زیر درست است؟
- 
- (۱) فشار پمپ در دو حالت یکسان است.
  - (۲) فشار ته چاه در زمان گردش گل در هر دو حالت یکسان است.
  - (۳) فشار هیدرواستاتیک در ته چاه در هر دو حالت یکسان است.
  - (۴) افت فشار اصطکاکی در طول مسیر گردش گل در چاه در دو حالت یکسان است.

۲۵۸- چگونه می توان سقف نرخ بحرانی از نظر تولید شن را در یک چاه افزایش داد؟

- (۱) افزایش عمق کانال ها و تعداد کانال های مشبک کاری در یک چاه
- (۲) پرکردن کانال های مشبک کاری با گراول (Gravel Packing)
- (۳) استفاده از فیلترهای ممانعت از تولید شن با استفاده از گراول درشت
- (۴) استفاده از فیلترهای ممانعت از تولید شن با استفاده از گراول مناسب

۲۵۹- در تاج چاه (X-mass tree) کدام جمله درست است؟

- (۱) شیر اطمینان سر چاهی پایین شیرهای نصب شده روی لوله جداري قرار می گیرد.
- (۲) شیر اطمینان سر چاهی بین شیر اصلی پایینی و شیر اصلی بالایی قرار می گیرد.
- (۳) شیر اطمینان سر چاهی پایین شیر اصلی پایینی قرار می گیرد.
- (۴) شیر اطمینان سر چاهی بالای شیر اصلی بالایی قرار می گیرد.

۲۶۰- در یک سیستم فراز آوری مصنوعی با گاز، اگر فشار ته چاهی برابر  $2200 \text{ psi}$ ، فشار خروجی از کمپرسور گاز معادل  $1000 \text{ psi}$ ، عمق چاه  $8000 \text{ ft}$ ، و افت فشار گاز در عبور از شیر تزریق گاز به لوله مغزی  $100 \text{ psi}$  باشد، عمق نقطه تزریق گاز به لوله مغزی کدام است؟ (گرادیان فشار لوله مغزی زیر محل تزریق گاز را  $0.3 \text{ psi/ft}$  فرض کنید.)

- (۱)  $2000 \text{ ft}$       (۲)  $7333 \text{ ft}$       (۳)  $667 \text{ ft}$       (۴)  $4000 \text{ ft}$

۲۶۱- اگر مقدار دبی بیشینه در یک مخزن اشباع توسط رابطه وگل (Vogel) برابر  $1000 \text{ STBD}$  باشد، دبی بیشینه براساس رابطه فتکویچ (Fetkovich) کدام است؟

- (۱)  $800$       (۲)  $900$   
(۳)  $1000$       (۴)  $1200$

۲۶۲- لوله ای حاوی جریان نفت با دبی  $5000$  بشکه در روز، جهت انتقال سیال نیاز به پمپی با فشار خروجی  $1000 \text{ psi}$  دارد. فشار مکش پمپ برابر  $300 \text{ psi}$  می باشد. توان مورد نیاز پمپ کدام است؟

- (۱)  $50 \text{ hp}$       (۲)  $100 \text{ hp}$   
(۳)  $1000 \text{ hp}$       (۴)  $500 \text{ hp}$

۲۶۳- درمخازن نفت دارای نفوذپذیری بیشتر از  $100$  میلی داریسی کدام اختلاف فشار سیال و سازند در مشبک کاری فروتعدالی مناسب است؟

- (۱)  $2000 - 5000 \text{ psi}$       (۲)  $100 - 200 \text{ psi}$   
(۳)  $200 - 500 \text{ psi}$       (۴)  $1000 - 2000 \text{ psi}$

۲۶۴- معادلات ناپایداری در چاه تحت فراز آوری با گاز را در نظر بگیرید (معادلات اشیم). طبق معادلات اشیم ضرایب  $F_1$  و  $F_2$  چه شرایطی باید داشته باشد تا جریان پایدار باشد؟

- (۱)  $F_1 \times F_2 > 1$       (۲)  $F_1 > 1$       (۳)  $F_1, F_2 < 1$       (۴)  $F_1 \times F_2 < 1$

۲۶۵- پاینه (Payne) یک ضریب تصحیح برای مقدار محاسبه شده پسماند مایع در جریان رو به پائین توسط روش بگز و بریل ارائه نمود. علت و مقدار این ضریب تصحیح کدام است؟

- (۱) پیش بینی بیشتر از مقدار واقعی پسماند مایع، ضریب تصحیح  $= 0.68$
- (۲) پیش بینی کمتر از مقدار واقعی پسماند مایع، ضریب تصحیح  $= 0.68$
- (۳) پیش بینی بیشتر از مقدار واقعی پسماند مایع، ضریب تصحیح  $= 0.92$
- (۴) پیش بینی کمتر از مقدار واقعی پسماند مایع، ضریب تصحیح  $= 0.92$



۲۶۶- در رابطه بگز و بریل برای لوله‌های افقی، اگر مقدار پسماند بدون لغزش (No-slip Holdup) ثابت مانده و عدد

فرود افزایش یابد، رژیم جریان جدا شده (Segregated) به کدام رژیم جریان تبدیل می‌شود؟

(۱) متناوب (Intermittent) (۲) توزیع شده (Distributed)

(۳) با این شرایط رژیم جریان عوض نمی‌شود. (۴) انتقالی (Transitidn)

۲۶۷- در جریان سیال در داخل فضای دهلیزی، اگر میزان زبری مطلق لوله جداری برابر با  $\epsilon$  و زبری مطلق لوله مغزی

برابر با  $\frac{1}{4}\epsilon$ ، قطر داخلی لوله جداری برابر با  $d$  و قطر خارجی لوله مغزی  $\frac{d}{4}$  باشد، براساس مطالعات Cornish

کدام یک از گزینه‌های زیر برابر با زبری مطلق است که برای جریان در این فضای دهلیزی بایستی در نظر گرفت؟

(۱)  $\frac{1}{2}\epsilon$  (۲)  $\frac{1}{4}\epsilon$

(۳)  $\frac{5}{6}\epsilon$  (۴)  $\frac{3}{4}\epsilon$

۲۶۸- اگر در روش لوکارت - مارتینلی پارامتر  $X$  برابر با عدد ۱ و هر دو فاز مایع و گاز دارای جریان آرام باشند افت فشار

دو فاز تقریباً چند برابر افت فشار فاز گاز است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۰۰

۲۶۹- سرعت ظاهری نفت و گاز در چاهی که برش آب آن ۵۰٪ است به ترتیب  $\frac{1}{6}\frac{ft}{S}$  و  $\frac{5}{8}\frac{ft}{S}$  می‌باشد، اگر دانسیته

نفت  $\frac{41}{6}\frac{lbm}{ft^3}$  و دانسیته گاز  $\frac{10}{3}\frac{lbm}{ft^3}$  باشد، دانسیته کل مخلوط چقدر است؟ (فرض کنید بین آب و نفت لغزش

وجود ندارد.)

(۱)  $30/5$  (۲)  $34/8$

(۳)  $39/4$  (۴)  $43/6$

۲۷۰- پارامتر  $\phi$  که در محاسبه توزیع دمای سیال چاه تولیدی در حالت دو فاز گاز و مایع مورد استفاده قرار می‌گیرد تابع

کدام یک از پارامترهای زیر نیست؟

(۱) فشار سرچاهی (۲) نسبت گاز به نفت (۳) دمای سرچاهی (۴) دبی سیال







