

کد کنترل

430

F

عصر پنج شنبه  
۱۳۹۹/۵/۲



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

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

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۹

### مهندسی نفت - کد (۱۲۵۳)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۲۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	شماره سوال	تعداد سوال	ردیف	مواد امتحانی	شماره سوال	تعداد سوال
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۷	زمین‌شناسی شخصی (زمین‌شناسی نفت اراضی، سنجش‌نامه‌سازی رسوبی، زمین‌شناسی نفت ایران)	۲۰	۷
۲	دانش (عمومی آواز)، عدالت دیفرانسیل، ریاضی مهندسی	۳۱	۲۰	۸	خواص سنتک و خواص سیال	۵۰	۸
۳	دروس زمین‌شناسی (عمومی، ساختهای، نفت)	۵۱	۲۰	۹	جهان آزمایی و نمودارگیری از جاه	۷۰	۹
۴	زیوفزیک و زوشیمی آبی	۷۱	۲۰	۱۰	مهندسی حفاری (مهندسی حفاری آواز)، سیمان، حفاری و کل حفاری	۹۰	۱۰
۵	پتروفزیک و چاهنگاری	۹۱	۲۰	۱۱	مهندسی مغذن (آواز)، مکانیک سیالات دوغایی	۱۱۰	۱۱
۶	دروس عهندسی نفت (مغذن، حفاری، پهروبرداری)	۱۱۱	۲۰	۱۲	مهندسی مغذن (آواز)	۱۳۰	۱۲
		۲۰		۱۳	عیایی حفاری و پهروبرداری (عیایی حفاری، پهروبرداری، مکانیک سیالات دوغایی)	۱۳۰	۲۰

\* ردیف ۱ و ۲ و ۳ مشترک نظام گرایش‌ها \*\*\* ردیف ۴ و ۵ و ۶ و ۷ تخصصی گرایش های ۲ و ۳ و ۴ و ۵ \*\*\* ردیف ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ تخصصی گرایش های ۲ و ۳ و ۵ \*\*\* ردیف ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ تخصصی گرایش ۵

توجه

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق جایه تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مفتراء رفتار می‌شود.

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

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

## PART A: Vocabulary

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

- 1- It had not rained on the prairie for several months. Because of the drought, the climate had become very -----.  
1) unsteady      2) rigid      3) intense      4) arid
- 2- Deserted for six months, the property began to look more like a jungle and less like a residence—weed grew ----- in the front yard.  
1) unchecked      2) unjustified      3) complicated      4) scanty
- 3- Can you please ----- this last part of the lesson for me; I'm not sure I understood.  
1) recapitulate      2) identify      3) postulate      4) recount
- 4- Gerry's dissatisfaction with our work was ----- in his expression, although he never criticized us directly.  
1) vulnerable      2) bright      3) implicit      4) humble
- 5- The world's coal, oil and gas ----- are finite; one day they will run out, so think now about what you can do to consume less.  
1) appliances      2) deposits      3) relics      4) amenities
- 6- You are recommended to use mnemonics to help you ----- important items of information.  
1) enumerate      2) expose      3) recall      4) withdraw
- 7- The lifespan of a mayfly is -----, lasting from a few hours to a couple of days.  
1) imprecise      2) ephemeral      3) superficial      4) swift
- 8- His words to the press were deliberately -----; he didn't deny the reports but neither did he confirm them.  
1) mutual      2) essential      3) dogmatic      4) equivocal
- 9- Hundreds of people had come to see a popular satire, but during the performance a fire started in the theater, and the audience and actors had to ----- the building immediately.  
1) expel      2) evacuate      3) disperse      4) detach
- 10- Computers have helped solve some of the mathematical ----- which have puzzled man for many centuries.  
1) conundrums      2) caprices      3) artifacts      4) chronologies

**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 answer on your answer sheet.

When Newton arrived at Cambridge, the Scientific Revolution of the 17th century was already in full force. The heliocentric view of the universe—theorized by astronomers Nicolaus Copernicus and Johannes Kepler, (11) ----- refined by Galileo—was well known in most European academic circles.

Philosopher René Descartes had begun to formulate a new concept of nature (12) ----- an intricate, impersonal and inert machine. (13) -----, like most universities in Europe, Cambridge was steeped (14) ----- Aristotelian philosophy and a view of nature resting on a geocentric view of the universe, (15) ----- with nature in qualitative rather than quantitative terms.

- |     |                  |              |               |                    |
|-----|------------------|--------------|---------------|--------------------|
| 11- | 1) and was later | 2) and later | 3) later was  | 4) which was later |
| 12- | 1) like          | 2) such as   | 3) as         | 4) the same        |
| 13- | 1) Although      | 2) As though | 3) Because    | 4) Yet             |
| 14- | 1) in            | 2) for       | 3) with       | 4) of              |
| 15- | 1) dealt         | 2) dealing   | 3) by dealing | 4) and was dealt   |

**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:**

Phase transitions or phase changes in petroleum fluids, are the transformation of a petroleum fluid from one phase to another. Due to their complexity and multi-family-component nature, a petroleum fluid could go through various phase-transitions. Some of those phase-transitions are considered reversible and some are irreversible. When reversible it is in the category of phase equilibrium. The general distinguishing characteristic of a phase transition is an abrupt change in one or more physical properties of the petroleum fluid.

All the seven petroleum fluids, are in the category of complex mixtures. We define a complex mixture as one in which various families of compounds with diverse molecular properties are present. In petroleum fluids, there exist various families of hydrocarbons, (paraffins, aromatics, naphthenes, diamondoids, etc.), various heavy nonhydrocarbon organic compounds (asphaltenes, resins, etc.) and other impurities (such as carbon dioxide, hydrogen sulfide, oxides, water, salts, etc.). Knowledge about the phase behavior of such complex mixtures is of interest in all sectors of the petroleum and natural gas industry including in the transportation, processing and refining industries.

Heavy organics deposition during petroleum fluids production, transportation and processing is a serious problem in many areas throughout the world. The economic implications of this problem are tremendous considering the fact that a problem workover cost each time could get as high as several million dollars. For example, in a heavy crude

production field, formation of asphaltic sludge after shutting in a well temporarily and/or after stimulation treatment by acid has resulted in partial or complete plugging of the well. The downtime, cleaning and maintenance costs are a sizeable factor in the economics of producing a heavy crude field prone to organic deposition. Considering the trend of the oil industry towards the utilization of heavier asphaltic crudes, heavy oil, tar sand and oil shale and the increased utilization of miscible flooding techniques for recovering and transportation of oil, the role of heavy organics deposition in the economic development of petroleum fluids production will be important and crucial.

At the production, transportation and refining conditions of petroleum fluid systems only hydrocarbons and the other organic compounds present in oil would participate in oil phase-transitions. In addition, in those same conditions it is understood that heavy organics will appear only in the solid and liquid phases and they will have the major role in solid formation during gas-solid and solid-liquid phase-transitions.

16- **The best title for this passage is -----.**

- 1) Complexity and multi-family-component nature of petroleum
- 2) Phase transitions or phase changes
- 3) Petroleum fluid phase behavior
- 4) Transformation of petroleum from one phase to another

17- **The definition of a phase transition is based on -----.**

- 1) the change occurring suddenly in physical properties of the petroleum fluid
- 2) the prolonged changes in one or more properties of the petroleum fluid
- 3) its variety involving the petroleum fluid
- 4) locating it in the category of phase equilibrium

18- **The word "tremendous" in paragraph 3 means -----.**

- 1) conditional
- 2) great
- 3) permanent
- 4) various

19- **The paragraph after this passage will be likely about -----.**

- 1) the economic implications of petroleum fluid production
- 2) what occurs when matter transitions between a solid, liquid and gas
- 3) production, transportation, and refining conditions of petroleum
- 4) the major factors governing deposition of heavy organics from petroleum fluids

20- **All of the following compounds participate in oil phase transitions EXCEPT -----.**

- 1) asphaltenes
- 2) metallic compounds
- 3) paraffines
- 4) resins

## **PASSAGE 2:**

A critical component of drilling is the drilling fluid, which is also widely referred to in the industry as drilling mud. One of the main roles of drilling fluid is to lift the drilling-rock cuttings to the surface and to lubricate the bit in its grinding, rotary action against the rock.

The drilling fluid has other important functions. The weight of the drilling fluid and the resulting hydrostatic pressure at the drilling point are supposed to impart a positive pressure into the formation. Otherwise, formation fluids under pressure may cause a kick, which is an involuntary influx of fluids into the well. Under extreme circumstances, a kick may cause a catastrophic blowout.

To provide drilling fluids with the appropriate density for the pressure ranges that will likely be encountered, drilling operators must select the appropriate weighting agent.

Drilling fluid weights have ranged from about 8.5lb/gal (almost neat water) to as much as 15lb/gal for highly overpressured and deep reservoirs.

Although bentonite clay has been widely used as the main constituent in water-based drilling fluids, other drilling fluid formulations have been used. General families include oil-based and gas-liquid-based fluids. These fluids are supposed to reduce the formation damage caused by water-based fluids and their contained solids when they penetrate the porous medium. One mechanism of controlling formation damage is the formation of a filter cake, which coats the walls of the well, thus reducing fluid leak-off.

21- This passage is a component of a major title as -----.

- 1) Crude Oil Formation Process
- 2) Importance of Oil Filtration
- 3) Introduction to Drilling and Well Completion
- 4) Types of Oil Well Drilling

22- It's referred in the passage that -----.

- 1) if formation pressure increases, the mud density should be decreased
- 2) mud density has no influence on wellbore stability
- 3) the hydrostatic pressure at the drilling point is controlled by the fluid density
- 4) unbalanced formation pressures will cause an unexpected influx

23- The word "impact" in paragraph 2 means -----.

- 1) confine                  2) increase                  3) provide                  4) select

24- All of the following are functions of the drilling fluids EXCEPT -----.

- 1) transforming cuttings out of the hole
- 2) preserving well-control issues
- 3) minimizing formation damage
- 4) cooling or lubricating the drill string

25- The loss of fluid is lessened by -----.

- 1) applying a deposit of soluble materials
- 2) covering the walls of the well
- 3) conveying the pressure throughout the well
- 4) using porous materials in the wells

### **PASSAGE 3:**

In secondary oil recovery processes, the oil is contacted with formation water or water injected to produce the oil drain water. Water is used as a piston to push the oil from the well during the production process and then remove to the refinery. In the reservoir, the fluid velocity is very slow (1 ft/day) to produce the emulsion, and emulsion is not formed during the two phase flow in porous media but later in equipment where oil is processed. Hence, the shear is responsible of making emulsion by pumping through valves, pipes, elbows, and others.

Damage to environment may occur when petroleum or its products are spilled into the sea or the river, due to which water-oil emulsions are also formed. These emulsions (called "chocolate mousse") has special properties and characteristics. Changes in the emulsions properties, such as viscosity and stability, are notable due to internal phase increasing.

The formation of water/oil emulsions is generally caused by the presence of resins and asphaltenes present in the oil, which play the role of natural emulsifiers. These emulsifiers have a mutual attraction resulting in the formation of an elastic membrane around the droplets, preventing water droplets from uniting and decanting by gravity. This membrane is thick and could be easily visible using an optical microscope.

**26- The emulsifiers -----.**

- 1) are the substances stabilizing an emulsion
- 2) make it possible for water and oil to finally meet each other
- 3) are compounds tending to increase the surface tension of a dissolved liquid
- 4) form water-in-oil emulsions being generally less soluble in oil

**27- The paragraph prior to this passage is most likely about -----.**

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1) crude oil emulsions | 2) emulsions properties |
| 3) natural emulsifiers | 4) solubility of oil    |

**28- According to this passage, water injection -----.**

- 1) is used as the last technique for enhancing the production of oil
- 2) has no effect on the production rate for reservoir
- 3) lessens the pressure within the reservoir
- 4) increases oil recovery from an existing reservoir

**29- All of the following, according to the passage, are true EXCEPT -----.**

- 1) the formation of emulsion is due to the surfactant-like action
- 2) chocolate mousse has its own special viscosity and stability
- 3) forming water-oil emulsions in sea, rivers, and etc are dangerous for our environment
- 4) the fluid velocity in the reservoir is the factor of emulsion production

**30- By writing this passage, the writer wants to -----.**

- |            |            |           |               |
|------------|------------|-----------|---------------|
| 1) compare | 2) explore | 3) inform | 4) illustrate |
|------------|------------|-----------|---------------|

ریاضی (عمومی (او۳)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی):

$$-31 \quad \text{اگر } \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 + (\sin x)^{-\arctan x}}{3 - (2 \tan x)^{x+\sin x}} \text{ باشد،话ن } \lim_{x \rightarrow 0^+} x^x = 1 \quad \text{کدام است؟}$$

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴)  $\infty$

$$-32 \quad \text{حاصل عبارت } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^x}{x-1} \int_1^x \frac{\sin \frac{\pi}{t} dt}{t} \text{ کدام است؟}$$

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴) ۲

- ۳۳ - تابع  $F(x) = \int_{\frac{1}{x}}^x \frac{\ln t}{1+t} dt$  کدام است؟  
 ۱)  $\frac{1}{x}$   
 ۲)  $\frac{1}{\sqrt{x}}$   
 ۳)  $\sqrt{x}$   
 ۴)  $x + \sqrt{x}$

- ۳۴ - می دانیم  $I = \int_0^\infty \sin x^r dx = A$ ، کدام است؟ ( $A > 0$ )  
 ۱)  $\frac{1}{2}A$   
 ۲)  $\sqrt{A}$   
 ۳)  $A^r$   
 ۴)  $A$

- ۳۵ - تابع  $f(x) = y^r f(x) - 4x + 4y$  تابع اختیاری و مشتق‌پذیر است. در کدام معادله با مشتقات جزئی صدق می‌کند؟

$$\begin{aligned} x \frac{\partial u}{\partial x} - 2u &= 4x - 4y \quad (1) \\ x \frac{\partial u}{\partial y} - 2u &= 4x - 4y \quad (2) \\ y \frac{\partial u}{\partial x} - 2u &= 6x - 6y \quad (3) \\ y \frac{\partial u}{\partial y} - 2u &= 6x - 4y \quad (4) \end{aligned}$$

- ۳۶ - مقدار انتگرال  $I = \int_0^r \int_0^r f(x, y) \sin \pi x \sin \pi y dx dy$  کدام است؟  
 ۱)  $\frac{2}{\pi} \left( \frac{1}{\pi^r} + 2 \right)$   
 ۲)  $\frac{2}{\pi} \left( \frac{1}{\pi^r} - 2 \right)$   
 ۳)  $\frac{16}{\pi^r} \left( \frac{1}{\pi^r} - 2 \right)$   
 ۴)  $\frac{16}{\pi^r} \left( \frac{1}{\pi^r} + 2 \right)$

- ۳۷ - مشتق سویی تابع  $f(x, y, z) = \cos xy + e^{yz} + \ln zx$  در نقطه  $P(1, 0, \frac{1}{2})$  و در راستای بردار

$$\vec{A} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$$

۱ (۱)

۲ (۲)

$\frac{1}{3}$  (۳)

$\frac{4}{3}$  (۴)

- ۳۸ - شار میدان  $F = 4x\vec{i} - 2y\vec{j} + \ln(\sin z)\vec{k}$  محدود به پوسته  $S: 1 \leq x \leq 2$  و  $y = 2x - 1$  و  $1 \leq z \leq 2$

به سمت بیرون صفحه  $zy$  کدام است؟

۱ (۱)

۱۲ (۲)

۱۶ (۳)

۲۰ (۴)

- ۳۹ - جواب معادله  $yy'' + y'^2 - y'' = 0$  کدام است؟

$$y' - 2y - cx + D = 0 \quad (1)$$

$$y' + 2y - cx + D = 0 \quad (2)$$

$$\ln(y - 1) - cx + D = 0 \quad (3)$$

$$\ln(y + 1) - cx + D = 0 \quad (4)$$

- ۴۰ - جوابی خاص از معادله دیفرانسیلی  $yy'' + y'^2 - 6y' + 9y = \frac{e^{rx}}{x}$  کدام است؟

$$y = e^{rx}(1 - \ln x) \quad (1)$$

$$y = xe^{rx}(1 - \ln x) \quad (2)$$

$$y = e^{rx}(\ln x - 1) \quad (3)$$

$$y = xe^{rx}(\ln x - 1) \quad (4)$$

- ۴۱ - فرض کنیم  $y_1$  و  $y_2$  جواب‌های معادله بدل  $x^2y'' + xy' + (x^2 - \frac{1}{4})y = 0$  باشند. در آن صورت توابع  $y_1\sqrt{\frac{\pi x}{2}}$  و  $y_2\sqrt{\frac{\pi x}{2}}$  جواب‌های کدام معادله دیفرانسیل هستند؟

$$y'' - y = 0 \quad (1)$$

$$y'' + y = 0 \quad (2)$$

$$y'' + \frac{\pi}{2}y = 0 \quad (3)$$

$$y'' + \frac{2}{\pi}y = 0 \quad (4)$$

-۴۲ اگر  $F(s) = \int_0^s \tan^{-1} \frac{1}{z} dz$  کدام است؟

$$f(t) = t^{\frac{1}{2}} \sin t \quad (1)$$

$$f(t) = -t^{\frac{1}{2}} \sin t \quad (2)$$

$$f(t) = \frac{\sin t}{t^{\frac{1}{2}}} \quad (3)$$

$$f(t) = -\frac{\sin t}{t^{\frac{1}{2}}} \quad (4)$$

-۴۳ جواب معادله انتگرالی  $y(t) = 1 + \int_0^t e^{\tau t} y(t-\tau) d\tau$ , کدام است؟

$$y(t) = \frac{1}{\tau} (e^{\tau t} + 2) \quad (1)$$

$$y(t) = \frac{1}{\tau} (e^{-\tau t} - 2) \quad (2)$$

$$y(t) = \frac{1}{\tau} (e^{\tau t} - 2) \quad (3)$$

$$y(t) = \frac{1}{\tau} (e^{-\tau t} + 2) \quad (4)$$

-۴۴ مقادیر ویژه (Eigen Values) و توابع ویژه (Eigen Functions) مسئله با مقادیر اولیه زیر کدام است؟

$$y'' + \lambda y = 0, \quad y(\pi) = 0, \quad y'(0) = 0, \quad \lambda > 0$$

$$\lambda_n = \frac{n^2 \pi^2}{16}, \quad y_n(x) = \cos \frac{n\pi}{4} x, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

$$\lambda_n = \frac{(2n-1)^2}{4}, \quad y_n(x) = \sin \frac{(2n-1)}{2} x, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (2)$$

$$\lambda_n = \frac{(2n-1)^2}{4}, \quad y_n(x) = \cos \frac{2n-1}{2} x, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (3)$$

$$\lambda_n = \frac{n^2 \pi^2}{16}, \quad y_n(x) = \sin \frac{n\pi}{4} x, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (4)$$

-۴۵ اگر سری فوریه تابع  $f(x) = x \sin x$  به صورت  $-\pi < x < \pi$  حاصل باشد، حاصل

سری زیر، کدام است؟

$$\frac{-1}{3} + \frac{1}{15} - \frac{1}{35} + \frac{1}{63} - + \dots$$

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

$$-\frac{\pi}{4} \quad (2)$$

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

$$\frac{2 - \pi}{4} \quad (4)$$

- ۴۶ - جواب مسئله ۲ کدام است؟  $u_{xy} = xy + e^x$  و  $u_y(x, y) = y$  و  $u(x, 0) = ۰$

$$u = \left(y^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)x^{\frac{1}{2}} + (e^x - 1)y + ۰ \quad (۱)$$

$$u = \left(x^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)y^{\frac{1}{2}} + (e^x - 1)y + ۰ \quad (۲)$$

$$u = \left(x^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)y^{\frac{1}{2}} + (e^x - 1)y + ۰ \quad (۳)$$

$$u = \left(y^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)x^{\frac{1}{2}} + (e^x - 1)y + ۰ \quad (۴)$$

- ۴۷ - نوع معادله دیفرانسیل  $w_{xx} + (2x - ۳)w_{xy} - ۶xw_{yy} = ۰$  و تغییر متغیری که معادله را به فرم کانونی (نرمال) تبدیل می‌کند. کدام است؟

$$w = ۳x^{\frac{1}{2}} + y \quad , \quad v = x - y \quad (۱)$$

$$w = y + ۳x \quad , \quad v = y - x^{\frac{1}{2}} \quad (۲)$$

$$w = y \quad , \quad v = x^{\frac{1}{2}} - y \quad (۳)$$

$$w = y \quad , \quad v = y - x^{\frac{1}{2}} \quad (۴)$$

- ۴۸ - حاصل انتگرال  $\oint_{|z|=1} \frac{z^{\frac{1}{2}}\bar{z} + \bar{z}^{\frac{1}{2}}z^{\frac{1}{2}}}{Re z} d\bar{z}$  کدام است؟

$$-\pi i \quad (۱)$$

$$-2\pi i \quad (۲)$$

$$-3\pi i \quad (۳)$$

$$-4\pi i \quad (۴)$$

- ۴۹ - حاصل انتگرال  $\oint_{|z|=1} \frac{1}{z^{\frac{1}{2}} \sin z} dz$  کدام است؟

$$\frac{1}{3!} \quad (۱)$$

$$-\frac{1}{3!} \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{3} i \quad (۳)$$

$$-\frac{\pi}{3} i \quad (۴)$$

-۵۰- اگر  $I = \int_0^\pi \frac{\cos \theta}{13 - 12 \cos 2\theta} d\theta$  باشد، I با کدام انتگرال برابر است؟

$$I = \frac{i}{4} \oint_{|z|=1} \frac{z^r + 1}{6z^4 - 12z^2 + 6} dz \quad (1)$$

$$I = -\frac{i}{4} \oint_{|z|=1} \frac{z^r + 1}{6z^4 - 13z^2 + 6} dz \quad (2)$$

$$I = 4i \oint_{|z|=1} \frac{z^r + 1}{6z^4 - 13z^2 + 6} dz \quad (3)$$

$$I = -4i \oint_{|z|=1} \frac{z^r + 1}{6z^2 - 13z^2 + 6} dz \quad (4)$$

### دروس زمین‌شناسی (عمومی، ساختمانی، نفت):

-۵۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره کوهزایی‌های پالاآزوئیک صحیح است؟

- (۱) فقط کوهزائی کالدوئین
- (۲) فقط کوهزائی هرسی‌بنین
- (۳) کوهزائی کالدونین و کوهزائی هرسی‌بنین
- (۴) آپیین

-۵۲- کدام یک از سازنده‌های زیر قادر رخساره ریفی است؟

- (۱) فراقون
- (۲) مزدوران
- (۳) فهلیان
- (۴) قم

-۵۳- سنگ مخزن نفت میدان پارس جنوبی کدام است؟

- (۱) فهلیان
- (۲) داریان
- (۳) کنگان
- (۴) دلان

-۵۴- یک ترکیب آلی متشتمل بر یک حلقه بنزن و یک عامل OH چه نامیده می‌شود؟

- (۱) تولوئن
- (۲) بنزن
- (۳) زایلن
- (۴) فنول

-۵۵- بهترین ابزار و روش چاهنگاری جهت شناسایی شیل‌های داغ (Hot shale) چیست؟

- (۱) Resistivity ( مقاومت )
- (۲) SP (پتانسیل خودزا)
- (۳) Gamma-Ray (شعه گاما)
- (۴) Neutron (نوترون)

-۵۶- در یک سیستم در محوری فشارشی - کنشی، مؤلفه نرمال تنش ( $\sigma_n$ ) از چه رابطه‌ایی به دست می‌آید؟

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} \cos 2\theta \quad (2)$$

$$\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\theta \quad (1)$$

$$\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} - \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\theta \quad (4)$$

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} - \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} \cos 2\theta \quad (3)$$

-۵۷- طبق تئوری آندرسن در تشکیل گسل‌های امتداد لغز، محور متوسط اصلی بیضوی تنش چه شبیهی دارد؟

- (۱) افقی است
- (۲) مقدار عددی ثابت
- (۳) حداقل
- (۴) حداکثر

-۵۸- راستای گسترش استیلولیت‌های تکتونیکی چگونه است؟

- (۱) عمود بر محور حداکثر تنش
- (۲) موازی با محور حداکثر تنش
- (۳) همواره عمود بر استیلولیت‌های دیاژنزی
- (۴) همواره موازی با استیلولیت‌های دیاژنزی

-۵۹- کدام یک از دسته‌های سیستماتیک مرتبه با چین‌خوردگی‌ها از نوع برشی هستند؟

- (۱) طولی
- (۲) عرضی
- (۳) متقطع
- (۴) رهایی

- ۶۰- در ایران مهم‌ترین سازندهای زمین‌شناسی زغال‌دار چه سنی دارند؟  
 ۱) پرمین ۲) ترشیر ۳) کرینیفر  
 ۴) تریاس - زوراسیک
- ۶۱- کدام تعریف در مورد زوایای پیچ و پلانج محور چین صحیح است؟  
 ۱) زاویه پلانج در صفحه محوری و زاویه پیچ خارج از آن واقع شده است.  
 ۲) زاویه پیچ در صفحه محوری و زاویه پلانج خارج از آن واقع شده است.  
 ۳) هر دو زاویه در صفحه محوری (سطح محوری) چین واقع شده‌اند.  
 ۴) هیچ‌یک از زوایا در صفحه محوری واقع نشده‌اند.
- ۶۲- کدام‌یک واحدهای رسویی سنگ چینهای به دوران پرکامبرین مربوط هستند؟  
 ۱) سازندهای بایندر، دولومیت سلطانیه و باروت  
 ۲) گرانیت دوران و دولومیت سلطانیه  
 ۳) گرانیت دوران، کلهر و بایندر  
 ۴) بایندر و دولومیت سلطانیه
- ۶۳- گروه‌های اصلی کانی‌های مالاکیت، دولومیت، پیریت را به ترتیب مشخص نمایید. کدام گزینه صحیح است؟  
 ۱) سیلیکات، کربنات، نمک  
 ۲) غیرسیلیکات، کربنات، سولفید  
 ۳) سیلیکات، کربنات، اکسید  
 ۴) غیرسیلیکات، فسفات، کلرور
- ۶۴- در طبقه‌بندی فولک، سنگ کربناتی با یوسپارایت (Biosparite) تقریباً معادل با کدام طبقه‌بندی دانهام است؟  
 ۱) باندستون ۲) وکستون ۳) پکستون ۴) گرینستون
- ۶۵- بیشترین درصد از منابع نفت ایران در کدام نوع از نفت‌گیرها پیدا می‌شوند؟  
 ۱) گسلی  
 ۲) طاقدیسی  
 ۳) چینهای  
 ۴) دیاپیری
- ۶۶- سازندهای گروه بنکستان کدام است؟  
 ۱) سروک و ایلام  
 ۲) سروک و کردمی  
 ۳) کردمی، سروک و ایلام
- ۶۷- کدام سازندها گروه فارس را تشکیل می‌دهند؟  
 ۱) میشان و آغازاری  
 ۲) آغازاری و گچساران  
 ۳) آغازاری، میشان و گچساران
- ۶۸- موقعیت یک گسل به صورت  $N30^{\circ}E$ ,  $42NW$  است. در صورتی که گسل از نوع شیب لغز باشد، موقعیت بردار لغزش گسل بر حسب آزیمود چگونه است؟  
 ۱)  $N30^{\circ}$  ۲)  $N42^{\circ}$  ۳)  $N270^{\circ}$  ۴)  $N300^{\circ}$
- ۶۹- کدام‌یک از سازندهای پابده، گورپی، گرو، کردمی، سرچاهان و سورمه پتانسل نفت‌زنی دارند؟  
 ۱) سورمه و سرچاهان  
 ۲) پابده، گورپی، گرو، کردمی و سرچاهان  
 ۳) گرو و سروک
- ۷۰- یک گسل با موقعیت  $S45E/40NE$ , لایه ماسه‌سنگی با موقعیت  $N45E/50NW$  را قطع نموده است. میل فصل مشترک این دو صفحه به کدام سمت می‌باشد؟  
 ۱) NW ۲) NE ۳) SE ۴) SW

ژئوفیزیک و ژئوشیمی آنلاین:

- ۷۱- فاصله فراغذر (Crossover distance) برای دو پرتو موج مستقیم و انکساری در حالتی که عمق حد فاصل دو لایه ۱۲۰ متر و سرعت های موج لرزه ای در لایه بالایی ۱۸۰۰ متر بر ثانیه و در لایه پایینی ۳۰۰۰ متر بر ثانیه باشد، برابر با چند متر است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۶۰۰

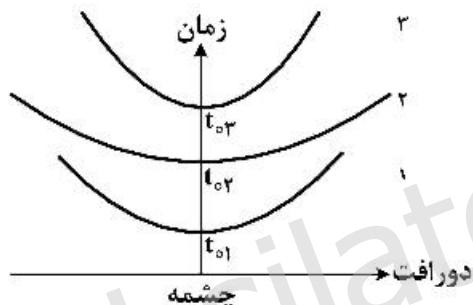
- ۷۲- در یک عملیات لرزه نگاری دو بعدی، با در نظر گرفتن فاصله نقاط شوت ۵۰ متر، فاصله نقاط گیرنده ۲۵ متر، میزان حداقل دور افت  $12/5$  متر، تعداد کل گیرنده ها بر روی هر خط لرزه نگاری برابر با ۲۰۰۰ و تعداد گیرنده های فعال به ازای هر شوت برابر با ۵۰، حداقل فولد (Fold) عملیات برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) ۶۲/۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۲۵۰ (۴) ۵۰۰

- ۷۳- اگر متوسط سرعت انتشار موج در یک لایه روباره مخزن هیدور کربنی ۱۸۰۰ متر بر ثانیه، فرکانس پایه موج لرزه ای ۳۶ هرتز و لایه مخزنی در عمق زمانی ۴ ثانیه قرار داشته باشد شعاع تفکیک پذیری افقی چند متر است؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۱۰۰۰

- ۷۴- در یک عملیات لرزه انعکاسی نمودارهای زمان فاصله به شکل زیر به دست آمده است، سرعت متوسط انتشار موج در کدام یک از نمودارها به ترتیب کم، متوسط و زیاد است؟



$$V_3 > V_2 > V_1 \quad (1)$$

$$V_2 > V_3 > V_1 \quad (2)$$

$$V_1 > V_3 > V_2 \quad (3)$$

$$V_2 > V_1 > V_3 \quad (4)$$

- ۷۵- کدام امواج به واسطه یک منبع انرژی لرزه ای ایجاد می شوند؟

- (۱) امواج سطحی - موج اولیه - موج ثانویه  
 (۲) موج لاو - موج اولیه - موج ثانویه  
 (۳) موج ریلی - موج اولیه - موج لاو  
 (۴) موج اولیه - موج ثانویه - موج شولت
- ۷۶- کدام یک از گزینه های زیر ویژگی فیزیکی محیطی است که پاسخ زئورادر (GPR) را تعیین می نماید؟

- (۱) هدایت الکترومغناطیسی

- (۲) هدایت الکتریکی

- (۳) نفوذ پذیری الکتریکی

- ۷۷- برای شناسایی محل حفره های خالی کم عمق کدام روش های ژئوفیزیکی صحیح است؟

- (۱) آرایه مربعی - زئورادر - لرزه نگاری

- (۲)

- (۳) پتانسیل خودزا - زئورادر - میکروگراویمتری

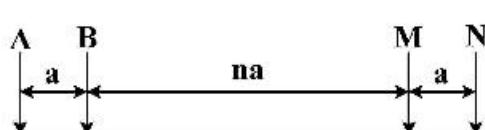
- (۴) مقاومت ویژه - پتانسیل خودزا - لرزه نگاری

- (۱)

- (۲)

- (۳)

- (۴)



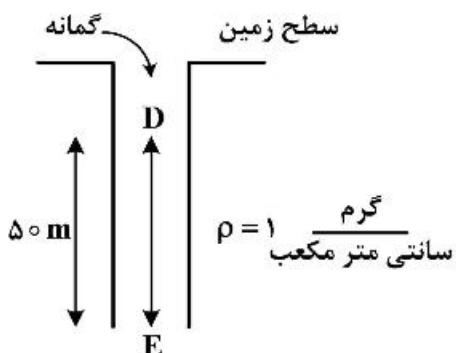
$$K = \pi \tan(n-1)(n-2) \quad (1)$$

$$K = \pi \tan(n-1)(n+2) \quad (2)$$

$$K = \pi \tan(n+1)(n-2) \quad (3)$$

$$K = \pi \tan(n+1)(n+2) \quad (4)$$

- ۷۹- اختلاف شتاب گرانی بین دو محل D و E در شکل زیر بر حسب میلی گال ( $g_E - g_D$ ) کدام است؟



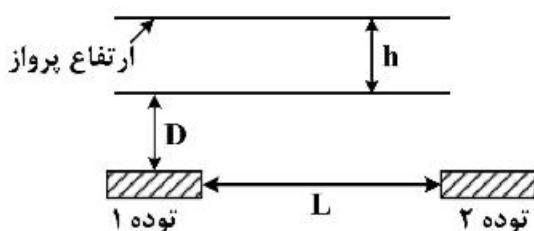
۱) ۱۵/۴۳

۲) ۱۳/۳۶

۳) ۱۱/۲۴

۴) ۷/۰۵

- ۸۰- در شکل زیر h ارتفاع پرواز هواپیما در عملیات مغناطیس سنجی از سطح زمین و L فاصله بین دو توده مغناطیسی مسدفون در عمق D است. برای آن که ناهنجاری مغناطیسی توده ها قابل تفکیک باشد کدامیک از روابط زیر بقرار است؟



۱)  $h < L - D$

۲)  $h < L + D$

۳)  $h > L - D$

۴)  $h > L + D$

- ۸۱- با کدام روش بیتومن سنگ مادر (EOM) را استخراج می کنند؟

۱) سوکسیله

۲) کروزترن

۳) راک اول

۴) رسوب دادن آسفالت

۱) آسفالت

۲) رزین

۳) آروماتیک

۴) اشباع

۱) آسفالت

۲) رزین

۳) آروماتیک

۴) اشباع

- ۸۲- در کروماتوگرافی ستونی کدام برش نفت ابتدا از ستون خارج می گردد؟

۱) آسفالت

۲) رزین

۳) آرامیک

۴) اشباع

- ۸۳- نتیجه رسوب آسفالت و تفکیک دو نمونه نفت خام به برش های (آشباع، آروماتیک، رزین و آسفالت) از دو مخزن مختلف در جدول زیر دیده می شود. کدامیک از موارد زیر در مورد این نفت ها منطقی تر است؟

نفت	%	Sat.	Aro.	Res.	Asp.
نفت خام A	۵۲	۳۸	۸	۲	
نفت خام B	۲۴	۲۸	۳۰	۱۸	

۱) نمونه B با ویسکوزیته کم و پارافینیک، نمونه A نفتی سنگین، و با تولید انرژی بالا

۲) نمونه A نفتی با درجه API بالا، نمونه B نفتی با ارزش اقتصادی کم و سنگین

۳) نمونه A نفتی با پایه آروماتیک - آسفالتیک و نمونه B پارافینیک - نفتیک

۴) نمونه A نفتی حاصل از یک سنگ مادر با کروزن نوع I و نمونه B نفتی مناسب برای تولید بنزین در پالایشگاه

- ۸۴- تخریب زیستی (Biodegradation) در نفت سبب چه تغییراتی می گردد؟

۱) گرانروی، درصد عناصر فلزی، نقطه ریزش کاهش - API، درصد آسفالتین، درصد سولفور افزایش

۲) API، درصد عناصر فلزی، درصد سولفور کاهش - گرانروی، نقطه ریزش، درصد آسفالتین افزایش

۳) API، محتوی ترکیبات واکسی و نقطه ریزش کاهش - گرانروی، درصد آسفالتین و عناصر فلزی افزایش

۴) API، درصد ترکیبات سبک، درصد عناصر فلزی - گرانروی، درصد سولفور افزایش واکسی

- ۸۵ - نفت‌های نفتنیکی عمدهاً محصول کدام نوع از کروزن‌ها می‌باشد؟
- |          |            |              |            |
|----------|------------|--------------|------------|
| I) نوع I | II) نوع II | III) نوع III | IV) نوع IV |
|----------|------------|--------------|------------|
- ۸۶ - پیوند موجود در ترکیبات هیدروکربنی از کدام نوع می‌باشد؟
- |               |             |             |         |
|---------------|-------------|-------------|---------|
| ۱) واندروالسی | ۲) کوالانسی | ۳) هیدروژنی | ۴) یونی |
|---------------|-------------|-------------|---------|
- ۸۷ - کدامیک از ترکیبات زیر به عنوان شاخص شکست حرارتی در نفت خام و بلوغ حرارتی بالا در نظر گرفته می‌شود؟
- |                 |             |             |             |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| ۱) الماسواره‌ها | ۲) نورهوبان | ۳) گاماسران | ۴) تیوفن‌ها |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
- ۸۸ - از نسبت استران C<sub>۲۸</sub>/C<sub>۲۹</sub> به چه منظوری در مطالعه نفت‌ها استفاده می‌شود؟
- |                                  |                               |                               |                         |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| ۱) شوری محیط رسوب‌گذاری سنگ مادر | ۲) محیط رسوبی دیرینه سنگ مادر | ۳) لیتولوژی سنگ مادر مولد نفت | ۴) سن سنگ مادر مولد نفت |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
- ۸۹ - بیشترین میزان تولید اولیه ماده آلی در کدام بخش از محیط‌های دریایی اتفاق می‌افتد؟
- |  |                                  |                               |                            |
|--|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| ۱) مناطق با جریان‌های رو به بالا (Upwelling) | ۲) فلات قاره (Continental Shelf) | ۳) مناطق ساحلی (Coastal Area) | ۴) دریایی باز (Open Ocean) |
|--|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
- ۹۰ - در طی تکامل حیات روی کره زمین، اولین تولیدکنندگان مواد آلی ..... بودند و از طریق فرایندهای ..... ادامه حیات می‌دادند.
- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| ۱) فیتوپلانکتون‌ها - از طریق فتوسنتر گیاهان | ۲) باکتری‌ها - احیاء سولفات‌های در محیط احیایی | ۳) باکتری‌ها - استفاده از H <sub>۲</sub> O در محیط‌های اکسیدی | ۴) فیتوپلانکتون‌ها - احیاء سولفات‌های در محیط‌های فاقد اکسیژن |
|---|--|---|---|

### پتروفیزیک و چاهه‌نگاری:

- ۹۱ - نفوذپذیری خاصیتی از ..... است، به طوری که مجموع نفوذپذیری تک تک فازهای سیال در آن ..... از نفوذپذیری مطلق را تشکیل می‌دهد.

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| ۱) سنگ - کمتر   | ۲) سیال - کمتر |
| ۳) سیال - برابر | ۴) سنگ - برابر |

- ۹۲ - فشار مؤینگی (P<sub>c<sub>gw</sub></sub>) کدام است؟

$$\frac{2\sigma_{gw} \cos \theta}{r} \quad (۲) \qquad \qquad \qquad \frac{\sigma_{gw} \cdot r}{2 \cos \theta} \quad (۱)$$

$$\frac{\sigma_{gw} \cdot (\rho_w - \rho_g) \cos \theta}{r \cdot h} \quad (۴) \qquad \qquad \qquad \frac{\sigma_{gw} \cdot h \cos \theta}{r \cdot (\rho_w - \rho_g)} \quad (۳)$$

- ۹۳ - حجم هیدروکربن در جای (Oil-in-place) مخزن کدام است؟

$$K \cdot h \left( \frac{N}{G} \right) \cdot \varphi \cdot S_{xo} \quad (۵) \qquad \qquad d_h \cdot h \left( \frac{N}{G} \right) \varphi_R \cdot R_{xo} \quad (۱)$$

$$A \cdot h \left( \frac{N}{G} \right) \cdot \varphi \cdot (1 - S_w) \quad (۶) \qquad \qquad d_j \cdot h \left( \frac{N}{G} \right) \varphi_e \cdot S_{xo} \quad (۳)$$

- ۹۴- روش تشخیص و توصیف سازندی که خواص هیدرولیکی مشابه با واحدهای جریان مشابه دارد براساس معادله اصلاح شده کوزنی - کارمن و مفهوم شعاع هیدرولیکی متوسط کدام است؟

$$K = \left[ \frac{\varphi_e}{S^v_{vgr}} \right] \left[ \frac{K_T}{(1-\varphi_e)^2} \right] \quad (۲)$$

$$K = \left[ \frac{S^v_{vgr}}{K_T} \right] \left[ \frac{\varphi_e}{(1-\varphi_e)^2} \right] \quad (۱)$$

$$K = \left[ \frac{K_T}{S^v_{vgr}} \right] \left[ \frac{\varphi_e}{(1-\varphi_e)^2} \right] \quad (۴)$$

$$K = \left[ \frac{1}{K_T S^v_{vgr}} \right] \left[ \frac{\varphi_e}{(1-\varphi_e)^2} \right] \quad (۳)$$

- ۹۵- روش اساسی برای اندازه‌گیری ناحیه سطحی با استفاده از تکنیک جذب سطحی گاز شامل تعیین کمیت گاز از کدام شاخص است؟

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

- ۹۶- کدام گزینه در مورد انرژی مرزی (Boundary Energy) صحیح است؟

- (۱) کرنش مرزی × سطح  
 (۲) کرنش عرضی × سطح  
 (۳) تنش مرزی × طول  
 (۴) کشنش سطحی × طول

- ۹۷- میزان اورانیوم، توریوم و پتاسیم برای سازند کربناته شیلی بدون مواد آلی به چه صورت تغییر می‌کند؟

- (۱) زیاد - کم      (۲) کم - کم      (۳) کم - زیاد - کم      (۴) کم - زیاد - زیاد

- ۹۸- کدام فرایند / پارامتر در تشکیل شدن تخلخل ثانویه مؤثر نیست؟

- (۱) دولومیتی شدن      (۲) رسوبات نامترکم      (۳) فشردگی      (۴) انحلال

- ۹۹- تخلخل حاصل از نوترون برای سازندهای حاوی کدام سیال کمتر از میزان واقعی است؟

- (۱) نفت سیک      (۲) آب شور      (۳) نفت سنگین      (۴) گاز

- ۱۰۰- برای تعیین ارزش حجمی هیدرورکوبن مخزن به ترتیب کدام پارامترها به کار می‌روند؟

- (۱) دما - عمق - فشار - تراوایی - تخلخل  
 (۲) ضخامت خالص - اشباع - مساحت - دما - فشار  
 (۳) ضخامت - اشباع - تخلخل و تراوایی - دما و فشار  
 (۴) نوع هیدرورکبور - مساحت - ضخامت خالص - تخلخل و اشباع

- ۱۰۱- اگر در نمایش نگار نوترون از سر عنوان (NPHI-Sand) به جای (NPHI) استفاده شود، به چه معناست؟

- (۱) نگار نوترون تنها در سازندهای ماسه‌ای قرائت صحیح دارد.  
 (۲) نگار نوترون علاوه بر سازندهای کربناته در سازندهای ماسه‌ای هم قرائت صحیح دارد.  
 (۳) نگار نوترون در هرگونه سازندی به استثنای سازندهای ماسه‌ای قرائت صحیح دارد.  
 (۴) نگار نوترون ثبت شده بستگی به ساختار ماسه سنگ دارد.

- ۱۰۲- وقتی یک لایه ضخیم و تراوا داشته باشیم آنگاه:

- (۱) مقادیر SP با SSP تقریباً برابر خواهد بود.  
 (۲) مقادیر پتانسیل غشایی و پتانسیل سینتیک با هم برابرند.  
 (۳) میزان SP با PSP برابر است.  
 (۴) میزان PSP با SSP برابر است.

- ۱۰۳ - وجود کدام دسته از عوامل باعث می شود نمودار صوتی تخلخل بیشتری را نشان دهد؟

(۱) شکاف، شیل، گاز، دولومیت

(۲) شیل، گاز، نفت، آب

(۳) آب، گاز، شیل، دولومیت

(۴) شیل، گاز، شکاف، آهک

- ۱۰۴ - کدام گزینه در ارتباط با تعیین لایه های نازک و مقاوم صحیح است؟

(۱) لاترولانگ و لترال

(۲) نرمال کوتاه

(۳) نرمال بلند

(۴) الایی کوتاه

- ۱۰۵ - نمودارگیری مقاومت جانبی در کدام حالت مقاومت واقعی لایه را نشان می دهد؟

(۱) لایه هایی که ضخامت لایه برابر بازه الکتروودی جانبی باشد. ( $AM \approx AM$ )

(۲) لایه هایی که ضخامت لایه دو برابر بازه الکتریکی جانبی باشد. ( $2AM \approx 2AM$ )

(۳) لایه های بسیار ضخیم ( $AM \gg AO$ )

(۴) لایه های نازک ( $AO \ll AM$ )

- ۱۰۶ - کدام گزینه در مورد کاربرد مؤثر نمودار صوتی (sonic) صحیح است؟

(۱) تخلخل، لیتولوژی

(۲)  $R_w$ ، تخلخل

(۳) حجم شیل، تخلخل

- ۱۰۷ - نمودار قطرسنجی (Caliper) در مقابل کدام مورد از سازندهای زیر مقدار بیشتری را نشان می دهد؟

(۱) مارنی - ریفی

(۲) رسی

(۳) ماسه سنگی

(۴) آهکی

- ۱۰۸ - در نمودار صوتی (sonic) به منظور محاسبه تخلخل تصحیح شده چه اصلاحاتی انجام می شود؟

(۱) گذردهی، شاخص پرتوگاما، تراکم

(۲) شاخص پرتوگاما، فشرده گی، تراکم

(۳) اثر شیل، فشرده گی، تراکم

(۴) اثر شیل، شاخص پرتوگاما، فشرده گی

- ۱۰۹ - در شناسایی لایه های شیلی، نمودارگیری های SP.GR.DLL چه پاسخی را نشان می دهند؟

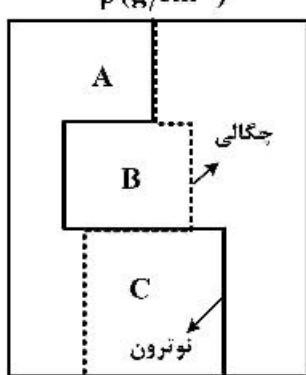
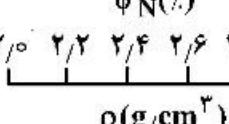
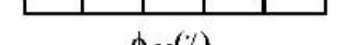
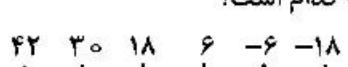
(۱) نمودار SP مقادیر خط مبنای شیل، نمودار GR حداقل مقدار و نمودارهای DLL از یکدیگر جدا می شوند.

(۲) نمودار SP مقادیر منفی، نمودار GR حداقل مقدار و نمودارهای DLL از یکدیگر جدا می شوند.

(۳) نمودار SP مقادیر منفی، نمودار GR حداکثر مقدار و نمودارهای DLL بر یکدیگر منطبق می شوند.

(۴) نمودار SP مقادیر خط مبنای شیل، نمودار GR حداکثر مقدار و نمودارهای DLL بر یکدیگر منطبق می شوند.

- ۱۱۰ - با توجه به نمودارهای ثبت شده از چاه، لیتولوژی زون های A، B و C به ترتیب کدام است؟



(۱) شیل، آهک، ماسه گازدار

(۲) آهک، شیل، ماسه گازدار

(۳) آهک، ماسه گازدار، دولومیت

(۴) آهک، دولومیت، شیل

دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری):

۱۱۱- در رژیم جریانی شبیه پایا (Pseudo Steady-State) در مخزن:

۱) شدت تغییرات فشار دیواره چاه  $\frac{\partial P}{\partial t}$  با شدت تغییرات متوسط  $\frac{\partial P_w}{\partial t}$  مخزن برابر است.

۲) شدت تغییرات فشار نقاط دور از چاه  $\frac{\partial P}{\partial l}$  به مرتب بیشتر از شدت تغییرات فشار دیواره چاه  $\frac{\partial P_w}{\partial l}$  است.

۳) در دبی تولیدی یکسان، شدت کاهش فشار متوسط  $\frac{\partial P_{ave}}{\partial t}$  مخازن گازی بیشتر از مخازن نفتی است.

۴) شدت کاهش فشار دیواره چاه  $\frac{\partial P_w}{\partial t}$  به مرتب بیشتر از شدت کاهش فشار نقاط دور از چاه  $\frac{\partial P}{\partial t}$  است.

۱۱۲- در رژیم جریانی گذرا (Transient) در مخزن، سرعت پیش‌روی شاعع ناحیه تخلیه چاه (Drainage area):

۱) به گرانروی (ویسکوزیته) و ضریب تراکم‌پذیری (c) سیال مخزنی وابسته نیست.

۲) به تخلخل و تراوایی مؤثر سازند مخزنی وابسته نیست.

۳) به دبی تولیدی چاه وابسته نیست.

۴) به شکل ناحیه تخلیه وابسته است.

۱۱۳- در یک مخزن نفتی زیر اشباع (Undersaturated) و حجمی (Volumetric)، مکانیزم اصلی تولید نفت می‌باشد.

۱) انبساط کلاهک گازی (Gas Cap drive) (Gas Cap drive)

۲) رانش آب (water drive) (Water drive)

۳) انبساط سیال (Sag drive)

۴) رانش گاز محلول (Gas solution drive)

۱۱۴- کدام گزینه از عوامل لحاظ شده در مدل ساده رانش آب به درون مخزن (water influx) نیست؟

۱) اتصال آب آبده به سطوح بالاتر از Cap rock

۲) انبساط آب آبده

۳) تراکم‌پذیری سنگ آبده

۴) تراوایی سنگ آبده

۱۱۵- کدام رابطه ضریب بازیافت نفت یک مخزن زیر اشباع با آبده قوی را توصیف می‌کند؟

$$\frac{1 - S_w - S_{or}}{1 - S_{wi}} \quad (1)$$

$$\frac{1 - S_{wi} - S_{or}}{1 - S_{wi}} \quad (2)$$

$$1 - \frac{1 - S_w - S_g}{1 - S_{wi}} \cdot \frac{B_{oi}}{B_0} \quad (3)$$

$$1 - \frac{1 - S_{wi} - S_g}{1 - S_{wi}} \cdot \frac{B_{oi}}{B_0} \quad (4)$$



۱۱۶- در یک مخزن زیر اشباع با آبده کناری قوی با اطلاعات زیر، مقدار ضریب بازیافت نفت چقدر است؟

$$S_{wi} = 0.25, S_{or} = 0.25, B_{oi} = 1/1 \frac{\text{bbl}}{\text{STB}}$$

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

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

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

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

۱۱۷- در یکی از مدل‌های آبده، میزان آب ورودی به مخزن توسط معادله  $W_e = B \times \Delta P \times W_{eD}$  داده می‌شود. کدام گزینه واحد مناسب برای عبارت  $B$  است؟

$$\frac{\text{bbl}}{\text{psi} \cdot \text{day}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{psi}}{\text{bbl} \cdot \text{day}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{psi}}{\text{bbl}} \quad (3)$$

$$\frac{\text{bbl}}{\text{psi}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{bbl} \cdot \text{day}}{\text{psi}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{psi}}{\text{bbl}} \quad (3)$$

۱۱۸- کدام گزینه‌های زیر نشانه قطعی ورود سیال سازند به چاه (kick) محسوب می‌شود؟

(۱) کاهش وزن روی متنه

(۲) وجود گاز در گل برگشتی

(۳) افزایش سرعت حفاری

(۴) خروج گل از چاه با پمپ خاموش

۱۱۹- چاهی با قطر  $8 \frac{1}{2}$  اینچ با استفاده از گل حفاری به وزن  $10 \text{ ppg}$  تا عمق  $5275 \text{ ft}$  حفاری شده است. اگر فشار سیال سازند در ته چاه برابر  $2600 \text{ psi}$  باشد، حداقل میزان کاهش سطح گل حفاری در داخل چاه، چند فوت (ft) است؟

(۱) ۲۲۵

(۲) ۳۰۰

(۳) ۳۰۵

(۴) ۳۲۵

۱۲۰- اگر در یک دکل حفاری چرخشی، توان  $Draw works$  برابر  $20 \text{ ft/min}$  باشد و تعداد کابل‌های خروجی از فرقه متحرک ۸ کابل باشد، این دکل با فرض حالت ایدئال (بازده  $100 \text{ dr/ft}$ ) چه مقدار بار (بر حسب lbf) را

$$\text{می‌تواند با سرعت } \frac{\text{ft}}{\text{min}} \text{ جابه‌جا نماید؟}$$

(۱) ۱۱۰۰۰

(۲) ۸۸۰۰۰

(۳) ۲۲۰۰۰

(۴) ۴۴۰۰۰

۱۲۱- با افزایش نرخ برش در سیال حفاری شبه پلاستیک، گرانروی ظاهری چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) بسته به شرایط هر دو حالت افزایش و کاهش ممکن است.

۱۲۲- کدامیک از موارد زیر جزء مزیت‌های گل‌های پایه نفتی (OBM) نیست؟

(۱) خواص روان‌کنندگی بالا

(۲) کاهش هزینه‌ها

(۳) خواص رئولوژیکی مناسب در دمای بالا

(۴) کاهش تورم ذرات و شن

۱۲۳- اگر چگالی رشته حفاری  $65 \text{ ppg}$  باشد، در چه وزن گلی (بر حسب ppg) وزن آن  $20 \text{ ft}$  درصد کاهش می‌یابد؟

(۱) ۱۴/۱

(۲) ۱۴

(۳) ۱۳/۱

(۴) ۱۳

- ۱۲۴- در روش Chierici and Ciucci برای محاسبه نرخ بحرانی تولید نفت (در مسائل مربوط به آبدهی در مخازن نفت) کدام گزینه تعریف «شعاع مؤثر بدون بعد» است؟

$$r_{De} \quad \text{شعاع مؤثر بدون بعد}$$

$$r_e \quad \text{شعاع ناحیه تخلیه}$$

$$r_w \quad \text{شعاع چاه}$$

$$k_h \quad \text{تروانی افقی}$$

$$k_v \quad \text{تروانی قائم}$$

$$h \quad \text{ضخامت لایه تولیدی (ستون نفت)}$$

$$r_{De} = \frac{r_e}{h} \sqrt{\frac{k_h}{k_v}} \quad (۲)$$

$$r_{De} = \frac{r_e}{h} \quad (۴)$$

$$r_{De} = \frac{r_e}{h} \sqrt{\frac{k_v}{k_h}} \quad (۱)$$

$$r_{De} = \frac{r_c}{r_w} \quad (۳)$$

- ۱۲۵- اگر فشار ورودی به یک Choke به قطر  $d$  برابر با  $p_1$  و فشار خروجی آن  $p_2$  و جریان حجمی گاز عبوری از آن برابر  $q$  باشد، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) اگر مقادیر  $p_1$  و  $q$  معلوم باشد محاسبه  $p_2$  در شرایط جریان Sonic امکان پذیر است.

(۲) اگر مقادیر  $p_1$  و  $p_2$  معلوم باشد محاسبه  $q$  در شرایط جریان Sonic امکان پذیر است.

(۳) اگر مقادیر  $p_1$  و  $p_2$  معلوم باشد محاسبه  $q$  در شرایط جریان Subsonic امکان پذیر است.

(۴) اگر مقادیر  $p_2$  و  $q$  معلوم باشد محاسبه  $p_1$  در شرایط جریان Subsonic امکان پذیر است.

- ۱۲۶- یک چاه از یک مخزن نفتی زیر اشیاع، نفت تولید می کند، اگر فشار حباب نفت در مخزن برابر ۲۴۰ psig، فشار متوسط مخزن برابر ۳۰۰ psig باشد و تست اطلاعات جریان نشان دهد که تولید چاه در فشار ۲۵۰ psig برابر

$$\frac{\text{STB}}{\text{day}} \quad ۲۵۰ \text{ می باشد مقدار AOF به کدام یک از اعداد زیر نزدیک تر است؟$$

$$927 \quad (۲)$$

$$897 \quad (۱)$$

$$997 \quad (۴)$$

$$967 \quad (۳)$$

- ۱۲۷- یک مخزن ماسه سنگی شامل ۱۰ درصد کانی سیدریت می باشد. هدف از عملیات اسید کاری در این مخزن انحلال این کانی می باشد. تخلخل فعلی سنگ مخزن ۲۵ درصد می باشد. در صورت عملیات موفقیت آمیز انحلال، تخلخل سنگ مخزن چند درصد خواهد شد؟

$$27/5 \quad (۲)$$

$$22/5 \quad (۱)$$

$$35 \quad (۴)$$

$$32/5 \quad (۳)$$

- ۱۲۸- در یک چاه تحت فرازآوری مصنوعی با گاز رابطه دبی نفت تولیدی به دبی گاز تزریقی به صورت زیرمی باشد. حداقل مقدار تولید نفت چقدر است؟ (مخزن به صورت تک فاز نفت تولید می کند)

$$q_o = -q_g + 400 q_g + 200$$

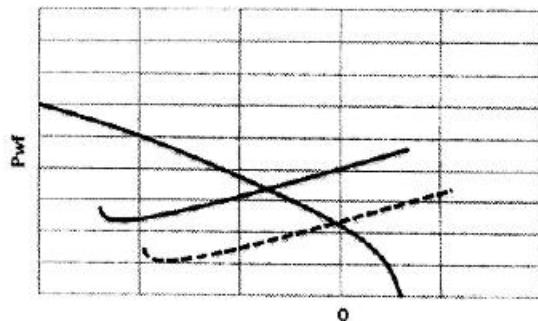
$$4020 \quad (۲)$$

$$40200 \quad (۱)$$

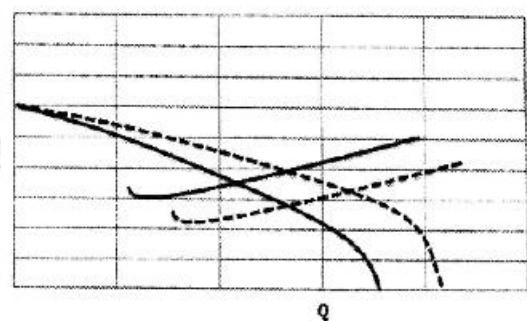
$$420 \quad (۴)$$

$$4200 \quad (۳)$$

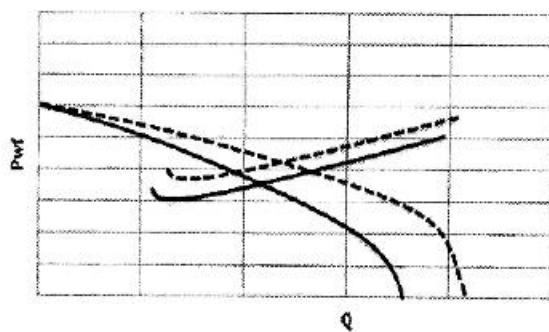
- گزینه‌های زیر نمودارهای **TPR**, **IPR** یک مخزن و چاه در حال تولید را نشان می‌دهند (خطوط پررنگ). پس از مدتی عملیات مشبک کاری مجدد در چاه انجام می‌شود و **SPF** چاه افزایش می‌یابد. کدام یک از اشکال زیر مربوط به عملکرد چاه و مخزن بعد از عملیات مشبک کاری است؟



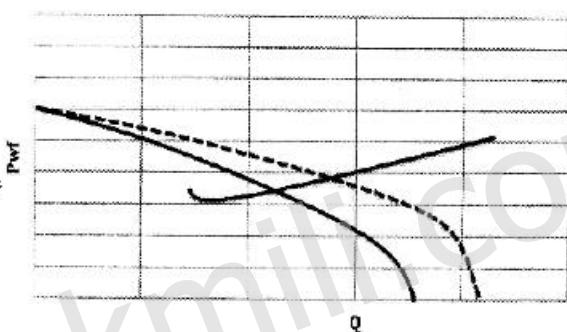
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

- ایزار درون چاهی معمولاً در کدام یک از اجزای رشتہ تکمیلی نصب می‌شود؟

Landing Nipple (۲)

Ported Nipple (۱)

Sliding Sleeve (۴)

Sliding Side Door (۳)

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

- آهک شهبازان به ترتیب ممبری از کدام سازند بوده و در کدام میدان نفت است؟

۲) گوری - منصوری

۱) سروک - مارون

۴) پابده - مسجد سلیمان

۳) آسماری - اهواز

- مخزن آسماری در کدام یک از میدان‌نفتی در فروافتادگی دزفول، فاقد نفت است؟

۴) کوپال

۳) منصوری

۲) هفت کل

۱) آب تیمور

- در کدام سنگ مادر، انجام آنالیز انعکاس ویترینایت توصیه نمی‌شود؟

۴) سرچاهان

۳) کردمنی

۲) گرو

۱) پابده

- کدام نمودار با دقت بیشتری قابلیت هدایت الکتریسته را در سنگ مخزن و لایه‌های آن اندازه‌گیری می‌کند؟

۴) FDL

۳) MicroLog

۲) LL, DLL

۱) CRL

- لازم است در یک توالي که با موقعیت  $N13^{\circ}W, 42^{\circ}NE$ , حفاری شیبدار انجام می‌شود، موقعیت حفاری (امتداد

شیب) در چه جهتی باشد تا حداکثر شیب لایه را دربرگیرد؟

۲)  $N77^{\circ}E, 42^{\circ}$

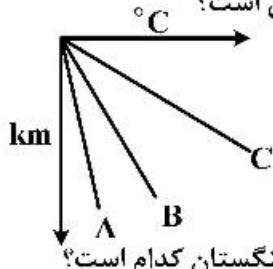
۱)  $S77^{\circ}W, 42^{\circ}$

۴)  $S13^{\circ}E, 77^{\circ}$

۳)  $N13^{\circ}W, 77^{\circ}$

- ۱۳۶ - کدام گروه از کانی‌های زیر برای مطالعه تاریخچه تدفین مخازن آواری مناسب ترند؟  
 ۱) کانی‌های رسی  
 ۲) کانی‌های گروه فلدوپار  
 ۳) کانی‌های آهن و منیزیم‌دار  
 ۴) مجموعه کربنات‌ها (کلسیت، دولومیت و ...)
- ۱۳۷ - رخداره گرین استون آلیتی عمده‌تر در کدام محیط رسوبی تشکیل می‌شود؟  
 ۱) لagon  
 ۲) سواحل و سدهای جزرومدی  
 ۳) نواحی سوپرا تایdal  
 ۴) نواحی عمیق دریا
- ۱۳۸ - یک ماسه‌سنگ فلدوپاری با سیمان کربناتی در کدامیک از شرایط دیاژنزی زیر استعداد مخزنی مناسب‌تری پیدا می‌کند؟  
 ۱) فراتیک آب شور  
 ۲) وادوز  
 ۳) فراتیک آب شیرین  
 ۴) مختلط
- ۱۳۹ - میزان تخلخل و تراوائی به ترتیب با کاهش جورشده‌گی چه تغییری می‌کند؟  
 ۱) کاهش - کاهش  
 ۲) کاهش - افزایش  
 ۳) افزایش - افزایش  
 ۴) افزایش - کاهش
- ۱۴۰ - کدام تخلخل به فابریک سنگ بستگی ندارد?  
 ۱) قالبی  
 ۲) بین دانه‌ای  
 ۳) بین بلوری  
 ۴) شکستگی
- ۱۴۱ - وجود استی لولایت در سنگ کربناته نشانه چیست?  
 ۱) جانشینی  
 ۲) تبلور دوباره  
 ۳) انحلال فشاری  
 ۴) سیمانی شدن
- ۱۴۲ - شکل‌گیری کانی‌های کربناته آراغونیت و کلسیت به ترتیب در کدام مقاطع زمانی بیشتر است?  
 ۱) بین یخبدان - یخبدان  
 ۲) بین یخبدان - بین یخبدان  
 ۳) یخبدان - بین یخبدان  
 ۴) بین یخبدان
- ۱۴۳ - سیمان کلسیتی رشته‌ای (Fibrous) به ترتیب دارای کدام ویژگی و در چه محیطی شکل می‌گیرد؟  
 ۱) منیزیم اندک - دریا  
 ۲) منیزیم اندک - آب شیرین  
 ۳) منیزیم بالا - دریایی  
 ۴) منیزیم بالا - آب شیرین
- ۱۴۴ - سیستم نفتی معرفی شده (سنگ منشاء مخزن شناسایی شده) در منطقه مغان مربوط به چه دوره زمین‌شناسی است?  
 ۱) پلیوسن  
 ۲) کرتاسه  
 ۳) روراسیک  
 ۴) ائوسن - الیگومیوسن
- ۱۴۵ - در حوضه زاگرس درون‌سازندهای سرگلو و گرو به سمت زاگرس مرفوع (High Zagros) پتانسیل اکتشاف منابع ..... می‌یابد.  
 ۱) شیل نفتی، افزایش  
 ۲) هیدرات گازی، افزایش  
 ۳) شیل گازی، افزایش
- ۱۴۶ - در صورتی که موقعیت توالی بالای سطح دگرشیبی به صورت  $N25^{\circ}E, 5^{\circ}NW$  و موقعیت توالی زیر سطح دگرشیبی  $N28^{\circ}W, 6^{\circ}NE$  باشد، در چه جهتی نیم‌دایر زمین‌شناسی تهیه کنیم تا لایه‌های زیر سطح ناپیوستگی را افقی ببینیم؟  
 ۱)  $N52^{\circ}E$   
 ۲)  $N28^{\circ}W$   
 ۳)  $N25^{\circ}E$   
 ۴) غیرممکن است.
- ۱۴۷ - در نمودار رز یا Rose diagram چه اطلاعاتی از شکستگی‌ها به نمایش در می‌آید?  
 ۱) امتداد  
 ۲) جهت شب  
 ۳) امتداد - جهت شب  
 ۴) امتداد - مقدار شب و جهت شب

- ۱۴۸- نمودار زیر الگوی شیب‌زمینی گرمایی را برای ۳ نوع سنگ (A, B, C) نشان می‌دهد، با توجه به شیب منحنی‌های شیب‌زمینی گرمایی، این منحنی‌ها به ترتیب از A تا B متعلق به چه لیتو‌لوژی است؟



- (۱) ماسه‌سنگ - هالیت - شیل
- (۲) هالیت - ماسه‌سنگ - شیل
- (۳) شیل - هالیت - ماسه‌سنگ
- (۴) شیل - ماسه‌سنگ - هالیت

- ۱۴۹- مهم‌ترین سنگ منشاء در لرستان و خوزستان به ویژه برای نفت مخازن آسماری و گروه بنگستان کدام است؟

- (۱) پابده
- (۲) گرو
- (۳) گوری
- (۴) کردمی

- ۱۵۰- در ایران اوئین واقعه مهم بی‌هوایی که منجر به رسوب‌گذاری شیل‌های سیاه غنی از ماده آلی (Black shales) شده است مربوط به چه زمانی است؟

- (۱) ژوراسیک
- (۲) کرتاسه
- (۳) سیلورین
- (۴) کربنیفر

### خواص سنگ و خواص سیال:

- ۱۵۱- اگر FWL (Free water level) نقطه فرض باشد که در آن فشار دو فاز آب و نفت با یکدیگر مساوی می‌باشد در این صورت در مخزن تر شونده با آب کدام گزینه صحیح است؟

**OWC : oil – water contact**

- (۱) همیشه از OWC پایین‌تر است.
- (۲) همیشه بالاتر از OWC است.
- (۳) OWC با FWL یکسان است.
- (۴) ممکن است بالاتر یا پایین‌تر از OWC باشد.

- ۱۵۲- مقدارIFT (تنش بین سطحی) بین یک گاز و یک مایع با افزایش فشار چگونه تغییر می‌کند؟

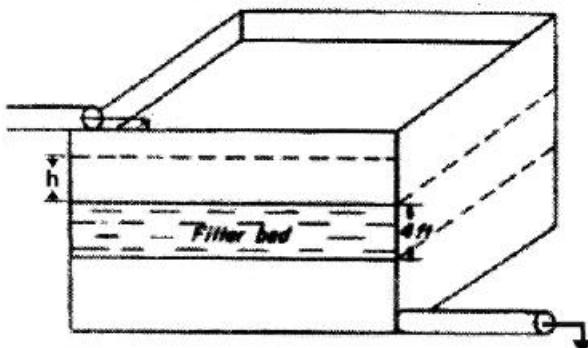
- (۱) کاهش می‌باید.
- (۲) افزایش می‌باید.
- (۳) تغییر نمی‌کند.
- (۴) قابل پیش‌بینی نیست و نیاز به اطلاعات بیشتری داریم.

- ۱۵۳- کدام گزینه در رابطه با نمودار نفوذپذیری نسبی دوفازی سنگ‌های به شدت آب دوست نادرست است؟

- (۱) غالباً نفوذپذیری نسبی نفت در مقدار اشباع آب کاهش نیافتنی کمتر از  $k_{TW}$  در  $S_{OW}$  می‌باشد.
- (۲) عموماً نقطه تلاقی دو نمودار بیشتر از  $5^\circ$  درصد اشباع آب می‌باشد.
- (۳) میزان درصد اشباع آب کاهش نیافتنی ( $S_{WC}$ ) در این نمودار بیشتر از حالت نفت دوست می‌باشد.
- (۴) غالباً نفوذپذیری نسبی آب در بیشترین مقدار خود به عدد ۱ نخواهد رسید.

۱۵۴- در صورتی که سرعت حرکت  $20$  برابر تحرک پذیری سیال باشد، ارتفاع  $h$  چند فوت (ft) است؟  
( $\rho g = 10$ )

طول بستر شنی (محیط متخلخل) = ۴ ft



- ۲ (۱)  
۴ (۲)  
۶ (۳)  
۸ (۴)

۱۵۵- دو صفحه شیشه‌ای موازی پهن که فاصله بین آن‌ها  $d$  می‌باشد به طور قائم در آب قرار داده شده است، ارتفاع بالا رفتن آب بین دو صفحه شیشه‌ای ( $h_1$ ) چند برابر ارتفاع بالا رفتن آب در لوله موئینه ( $h_2$ ) با قطر  $d$  می‌باشد که به طور قائم در آب قرار گرفته است؟

$$h_1 = 2h_2 \quad (۱)$$

$$h_1 = h_2 \quad (۲)$$

$$h_1 = \frac{1}{2}h_2 \quad (۳)$$

۱۵۶- یک نمونه مغزه از جنس ماسه‌سنگ با حجم بالک  $1/5 \text{ cm}^3$  در یک سل با حجم  $6 \text{ cm}^3$  که حاوی گاز هلیم در فشار  $760 \text{ mmHg}$  است قرار دارد. سل دیگری که در شرایط خلا می‌باشد به این سل مرتبط می‌شود اگر حجم دو سل مساوی و دما ثابت باشد و فشار نهایی سیستم برابر  $340 \text{ mmHg}$  باشد مقدار تخلخل نمونه سنگ حداکثر کدام گزینه است؟

$$0/28 \quad (۱)$$

$$0/41 \quad (۲)$$

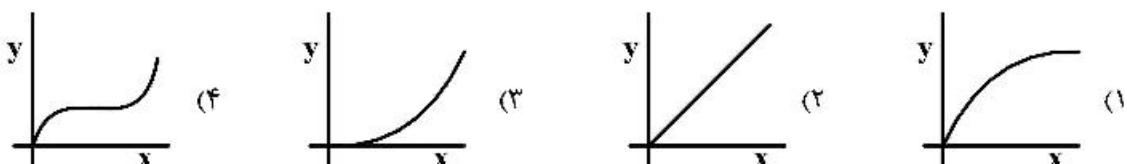
$$0/24 \quad (۳)$$

$$0/36 \quad (۴)$$

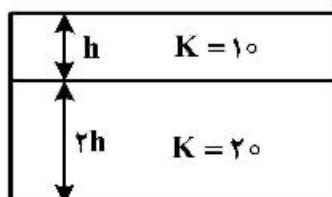
۱۵۷- در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری تراکم پذیری مؤثر سنگ منحنی  $Y$  بر حسب  $X$  را رسم می‌کنند و شیب منحنی را به دست می‌آورند کدام منحنی شماتیک یک قسمت را درست نشان می‌دهد؟

$$y = \frac{\text{حجم سیال بیرون گشیده شده}}{\text{حجم اولیه حفرات}}$$

اختلاف فشار مؤثر بین خارج و داخل مغزه =  $x$

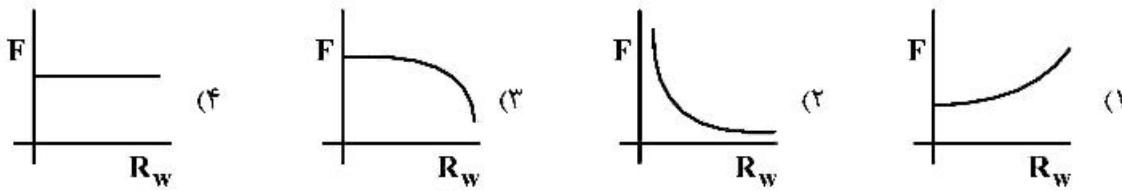


۱۵۸- مخزنی از دو لایه افقی متفاوت با تراوایی  $10$  و  $20$  میلی‌دارسی تشکیل شده است. ضخامت لایه دارای تراوایی بزرگ‌تر دو برابر لایه دیگر می‌باشد. حاصل ضرب تراوایی میانگین عمودی مخزن در تراوایی میانگین افقی مخزن کدام است؟



- ۱۵۰ (۱)  
۲۰۰ (۲)  
۲۵۰ (۳)  
۳۰۰ (۴)

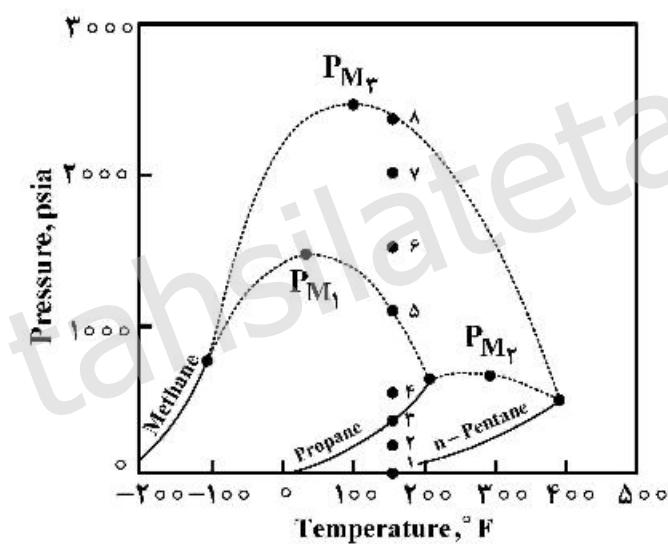
- ۱۵۹- کدام منحنی رفتار F (ضریب مقاومت الکتریکی سازند) بر حسب  $R_w$  در یک نمونه مغزه از جنس هاسه سنگ تمیز (که حاوی ذرات رس نمی باشد) را نشان می دهد؟



- ۱۶۰- نوع ترشوندگی سنگی که نمودار فشار مؤینگی داده شده برای آن به شکل زیر است، کدام است؟

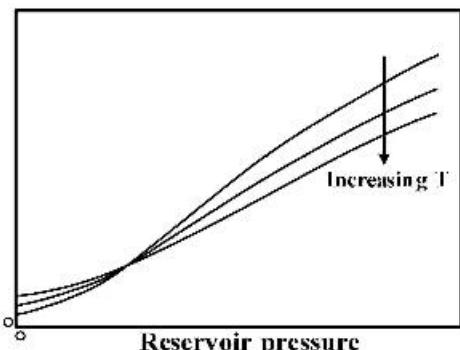


- ۱۶۱- منحنی های فشار - دما برای مخلوط های دو جزئی متان - پروپان، پروپان - نرمال پنتان و متان - نرمال پنتان در شکل زیر داده شده است. اگر بیشترین فشار هر یک از سیستم های دو جزئی مذکور به ترتیب  $P_{M_1}$ ,  $P_{M_2}$  و  $P_{M_3}$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) در محدوده فشاری بزرگتر از  $P_{M_2}$  و کمتر از  $P_{M_1}$  و  $P_{M_3}$ ، مخلوط دو جزئی پروپان - نرمال پنتان به هر نسبتی و در هر دمایی تک فاز است.
- (۲) در محدوده فشاری بزرگتر از  $P_{M_1}$  و کمتر از  $P_{M_2}$  و  $P_{M_3}$ ، مخلوط دو جزئی متان - نرمال پنتان به هر نسبتی و در هر دمایی تک فاز است.
- (۳) در محدوده فشاری بزرگتر از  $P_{M_1}$  و کمتر از  $P_{M_2}$ ، مخلوط های دو جزئی متان - پروپان و متان - نرمال پنتان به هر نسبتی و در هر دمایی تک فاز است.
- (۴) در محدوده فشاری بزرگتر از  $P_{M_1}$  و کمتر از  $P_{M_2}$ ، مخلوط های دو جزئی پروپان - نرمال پنتان و متان - نرمال پنتان به هر نسبتی و در هر دمایی تک فاز است.

- ۱۶۲- شکل زیر کدام خاصیت سیال را در مقابل فشار مخزن نشان می‌دهد؟



(۱) دانسیته نفت فرا ( $\rho_o$ )

(۲) ضریب تراکم پذیری هم دمای گاز ( $C_g$ )

(۳) ویسکوزیته گاز ( $\mu_g$ )

(۴) ضریب تراکم پذیری هم دمای نفت ( $C_o$ )

- ۱۶۳- با افزایش دمای یک ماده هیدروکربنی خالص تا دمای بحرانی، دانسیته مایع اشباع ..... دانسیته بخار اشباع ..... و دانسیته متوسط مایع و بخار اشباع ..... پیدا می‌کند.

(۲) افزایش - کاهش - افزایش

(۴) کاهش - افزایش - کاهش

(۱) افزایش - کاهش - افزایش

(۳) کاهش - افزایش - افزایش

- ۱۶۴- حالت مخلوط زیر را مشخص کنید؟

صفر	$Z_i$	$k_i$
$C_3$	۰/۶۱	۱/۵۵
$nC_4$	۰/۲۸	۰/۵۹۲
$nC_5$	۰/۱۱	۰/۲۳۶

$$T = ۱۵۰^{\circ}\text{F}$$

$$P = ۲۰\text{ opsi}$$

(۲) دو فازی

(۴) سیال فوق بحرانی

(۱) تک فازی گاز

(۳) تک فازی مایع

- ۱۶۵- فاصله خطوط کیفی (quality-lines) در کدام نمودار فازی (فشار نسبت به دما) نمونه سیال، یکنواخت‌تر است؟

(۲) نفت فرار

(۱) نفت سیاه

(۴) گازاتر

(۳) گاز میدانی

- ۱۶۶- Cox-chart را به صورت تقریبی می‌توان با کدام یک از روابط زیر بدست می‌آید؟

$$\frac{dP_v}{dT} = \frac{L_v}{T} \quad (۱)$$

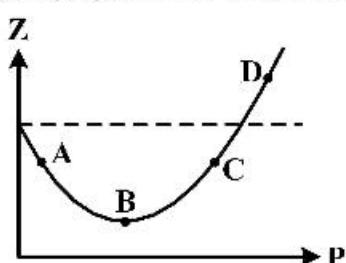
$$\frac{dP_v}{dT} = \frac{P_v}{T^2} \quad (۲)$$

$$\frac{dP_v}{dT} = \frac{RT}{P_v} \quad (۳)$$

$$\frac{dP_v}{dT} = \frac{P_v L_v}{RT^2} \quad (۴)$$

- ۱۶۷- تغییرات  $Z$  بر حسب فشار، برای اتان ( $C_2H_6$ ) در شکل زیر داده شده است. در کدام یک از نقاط زیر نیروهای

جادبه بین مولکولی کمتر از نیروهای دافعه می‌باشند؟



D (۱)

C (۲)

B (۳)

A (۴)

- ۱۶۸- ترکیبی از سه مول ایزوپوتان و یک مول هپتان نرمال تشکیل شده است. در یک دما و فشار ثابت مایع و بخار ایزوپوتان جدا شده است و مقدار آن به ترتیب برابر  $35\%$  و  $95\%$  می باشد، مقدار مایع و بخار که براساس مولال به دست آمده کدام است؟

$$n_V = 2/25 \quad (1)$$

$$n_L = 1/75 \quad (2)$$

$$n_V = 1/33 \quad (3)$$

$$n_L = 2/67 \quad (4)$$

$$n_V = 2/01 \quad (5)$$

$$n_L = 0/99 \quad (6)$$

$$n_V = 2/67 \quad (7)$$

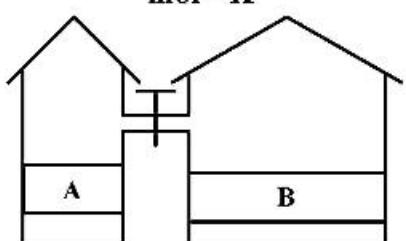
$$n_L = 1/33 \quad (8)$$

- ۱۶۹- دو ظرف A و B مطابق شکل دارای هوا با مشخصات زیر هستند.

$$P_1 = 2 \text{ atm} \quad T_1 = 27^\circ\text{C} \quad V_1 = 2 \text{ lit} : A$$

$$P_2 = 2 \text{ atm} \quad T_2 = 27^\circ\text{C} \quad V_2 = 6 \text{ lit} : B$$

ابتدا شیر رابط بسته است و سپس باز می گردد، فشار نهایی سیستم چند اتمسفر (atm) است؟



- ۱) ۲/۲۵  
۲) ۲/۵  
۳) ۲/۷۵  
۴) ۳

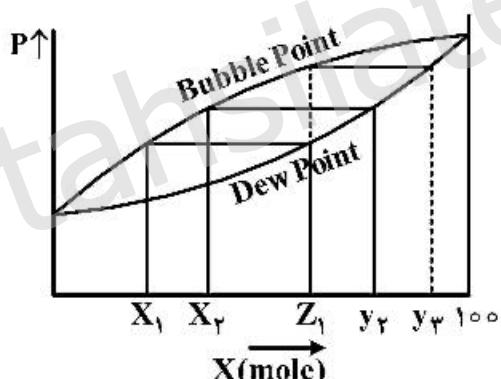
- ۱۷۰- کدام یک از جمله ها در مورد شکل زیر صدق می کند؟ (ثابت  $T = \text{cte}$ )

۱) تعادل فازی جزء فرارتر را بیان می کند.

۲) تعادل فازی جزء کم فرارتر را بیان می کند.

۳) جزء مولی از فرارتر به کم فرارتر را بیان می کند.

۴) جزء مولی از کم فرارتر به فرارتر را بیان می کند.



چاه آزمائی و نمودار گیری از چاه:

- ۱۷۱- اگر در تست های بهره دهی از نوع modified isochronal برای یک مخزن گازی دو نقطه اول برای حالتی است که مخزن در حالت گذرا و نقطه آخر برای حالتی است که سیستم به حالت شبیه پایدار رسیده باشد، در این صورت AOF سیستم بر حسب MSCF/day کدام است؟ (مسئله را با فرض جریان آرام و فشار اولیه مخزن  $5000 \text{ psia}$  حل کنید).

$q(\text{MSCF/day})$	$p_{wf} (\text{psia})$
۱۰	۴۰۰۰
۲۰	۳۰۰۰
۳۰	۲۵۰۰

- ۱) ۳۰  
۲) ۴۰  
۳) ۵۰  
۴) ۶۰

۱۷۲- اگر معادله فشار ته‌چاهی بر حسب زمان به صورت  $p_w(t) = \frac{\alpha q}{kt} + b$  باشد در این صورت کدام مورد درباره

نمودار مشتق فشار  $\left( \frac{dp}{dt} \right)$  برای حالت مذکور صحیح است؟

- (۱) لگاریتم مشتق بر حسب لگاریتم زمان، متغیر می‌باشد.
- (۲) لگاریتم مشتق بر حسب لگاریتم زمان عدد ثابتی می‌باشد.
- (۳) لگاریتم مشتق بر حسب زمان عددی ثابت خواهد بود.
- (۴) نمودار مشتق بر حسب زمان عدد ثابتی می‌باشد.

۱۷۳- از لحاظ عملیاتی اثر انباشتگی در چاه (**wellbore storage**) :

- (۱) قابل کاهش در تست افت فشار با تولید با دبی‌های کم است.
- (۲) قابل کاهش در تست افت فشار با کاهش زمان تست است.
- (۳) قابل کاهش در هر دو تست ساخت فشار و افت فشار است.
- (۴) قابل کاهش در تست ساخت فشار با بستن چاه از پایین چاه است.

۱۷۴- رفتار مخازن دارای شکاف هیدرولیکی با قابلیت انتقال نامحدود در نمودار فشار و مشتق فشار بر حسب زمان در مقیاس لگاریتمی چگونه است؟

- (۱) خط راست با شیب (۰/۲۵)، خط راست با شیب (۰/۲۵)
- (۲) خط راست با شیب (۰/۵)، خط راست با شیب (۰/۲۵)
- (۳) خط راست با شیب (۰/۵)، خط راست با شیب (۰/۵)
- (۴) خط راست با شیب (۰/۲۵)، خط راست با شیب (۰/۵)

۱۷۵- کدام گزینه در مورد اثر ذخیره چاه (**wellbore storage**) درست است؟

- (۱) هرچه چاه عمیق‌تر باشد، زمان تأثیر ذخیره چاه کاهش می‌یابد.
- (۲) هرچه فشار سیال افزایش یابد، زمان تأثیر ذخیره چاه افزایش می‌یابد.
- (۳) هرچه مقدار ظرفیت حرکت سازند (kh) کمتر باشد، زمان تأثیر ذخیره چاه افزایش می‌یابد.
- (۴) هرچه مقدار ظرفیت حرکت سازند (kh) بیشتر باشد، زمان تأثیر ذخیره چاه افزایش می‌یابد.

۱۷۶- میزان ضریب پوسته ظاهری در چاه‌های مشبک‌کاری شده جزیی (**partial perforated**) :

- (۱) با کاهش تراوایی عمودی افزایش می‌یابد.
- (۲) با کاهش تراوایی عمودی کاهش می‌یابد.
- (۳) با توان دوم نسبت تراوایی افقی به عمودی متناسب است.
- (۴) فقط بستگی به نسبت ضخامت مشبک‌کاری شده به ضخامت کل مخزن دارد.

۱۷۷- با در نظر گرفتن معادله  $i = \sqrt{\frac{kt}{948\phi\mu c_t}}$  برای جریان شعاعی، کدام یک از مفروضات زیر در آن به کار رفته است؟

- (۱) مخزن محدود و ناهمگن است.
- (۲) مخزن نامحدود و همگن است.
- (۳) مخزن محدود و همگن است.

۱۷۸- کدام یک از موارد زیر جزء فرضیات جواب منبع خطی (**Line source solution**) نیست؟

- (۱) شعاع چاه بسیار کوچک ( $r_w \rightarrow 0$ )
- (۲) مخزن بی‌نهایت
- (۳) دبی تولید ثابت

- ۱۷۹- کدام گزینه در خصوص تست Isochronal نادرست است؟

- (۱) مدت زمان بسته بودن چاهها الزاماً با یکدیگر برابر نیستند.
- (۲) حتماً باید یکی از نرخ‌های تولید آنقدر ادامه یابد تا جریان ثبیت شود.
- (۳) مدت زمان تولید از چاه در نرخ‌های متفاوت مساوی می‌باشد.
- (۴) این تست در مخازن نفت اشیاع به کار نمی‌رود.

- ۱۸۰- حین تست افت فشار (Pressure Draw Down) روی یک چاه دارای packer با دبی ثابت ۲۴۰ STBD که فقط از داخل لوله مغزی (tubing) انجام می‌شود، تولید در ۳۰ دقیقه اول فقط ناشی از اثر انبارگی چاه (wellbore storage) می‌باشد. با توجه به داده‌های زیر میزان افت فشار این چاه در دقیقه ۱۲ چند psi خواهد بود؟

$$c = \frac{q B \Delta t}{24 \Delta p}$$

حجم داخل لوله مغزی: ۱۰۰۰ بشکه

حجم داخل لوله جداری: ۲۰۰۰ بشکه

ضریب حجمی سیال:  $\frac{\text{bbl}}{1/2 \text{STB}}$

تراکم پذیری سیال:  $4 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$

- (۱) ۱۵۰۰
- (۲) ۱۲۰۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۳۰۰

- ۱۸۱- اگر در نمایش نگار نوترон از سر عنوان (NPHI-Sand) به جای (NPHI) استفاده شود، به چه معناست؟

- (۱) نگار نوترون تنها در سازندهای ماسه‌ای قرائت صحیح دارد.
- (۲) نگار نوترون علاوه بر سازندهای کربناته در سازندهای ماسه‌ای هم قرائت صحیح دارد.
- (۳) نگار نوترون در هرگونه سازندهی به استثنای سازندهای ماسه‌ای قرائت صحیح دارد.
- (۴) نگار نوترون ثبت شده بستگی به ساختار ماسه سنگ دارد.

- ۱۸۲- وقتی یک لایه ضخیم و تراوا داشته باشیم آنگاه:

- (۱) مقادیر SP با SSP تقریباً برابر خواهد بود.
- (۲) مقادیر پتانسیل غشایی و پتانسیل سینتیک با هم برابرند.
- (۳) میزان SP با PSP برابر است.
- (۴) میزان PSP با SSP برابر است.

- ۱۸۳- وجود کدام دسته از عوامل باعث می‌شود نمودار صوتی تخلخل بیشتری را نشان دهد؟

- (۱) شکاف، شیل، گاز، دولومیت
- (۲) شیل، گاز، نفت، آب
- (۳) آب، گاز، شیل، دولومیت
- (۴) شیل، گاز، شکاف، آهک

- ۱۸۴- کدام گزینه در ارتباط با تعیین لایه‌های نازک و مقاوم صحیح است؟

- (۱) القایی کوتاه
- (۲) نرمال بلند
- (۳) نرمال کوتاه
- (۴) لاترولاگ و لترال

- ۱۸۵- نمودارگیری مقاومت جانبی در کدام حالت مقاومت واقعی لایه را نشان می‌دهد؟

- (۱) لایه‌هایی که ضخامت لایه برابر بازه الکتروودی جانبی باشد. ( $\Delta M \approx \Delta O$ )
- (۲) لایه‌هایی که ضخامت لایه دو برابر بازه الکتریکی جانبی باشد. ( $2\Delta M \approx \Delta O$ )
- (۳) لایه‌های بسیار ضخیم ( $\Delta M$  و  $\Delta O$   $\gg$  ضخامت لایه)
- (۴) لایه‌های نازک ( $\Delta M$  و  $\Delta O$   $\ll$  ضخامت لایه)

- ۱۸۶ - کدام گزینه در مورد کاربود مؤثر نمودار صوتی (sonic) صحیح است؟

- ۱) تخلخل، لیتولوژی ۲)  $R_w$ ، تخلخل ۳) تراوایی، تخلخل ۴) حجم شیل، تخلخل

- ۱۸۷ - نمودار قطرسنجی (Caliper) در مقابل کدام مورد از سازندهای زیر مقدار بیشتری را نشان می‌دهد؟

- ۱) مارنی - ریفی ۲) رسی ۳) ماسه‌سنگی ۴) آهکی

- ۱۸۸ - در نمودار صوتی (sonic) به منظور محاسبه تخلخل تصحیح شده چه اصلاحاتی انجام می‌شود؟

- ۱) گذردهی، شاخص پرتوگاما، تراکم ۲) شاخص پرتوگاما، فشرده‌گی، تراکم

- ۳) اثر شیل، شاخص پرتوگاما، فشرده‌گی ۴) اثر شیل، فشرده‌گی، تراکم

- ۱۸۹ - در شناسایی لایه‌های شیلی، نمودار گیری‌های SP.GR.DLL چه پاسخی را نشان می‌دهند؟

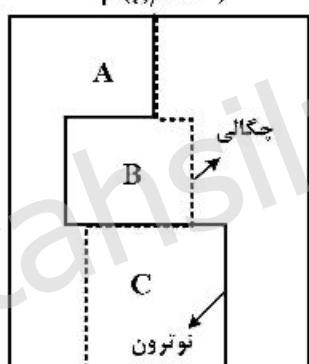
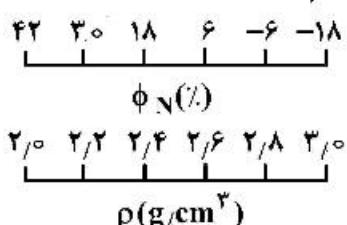
- ۱) نمودار SP مقادیر خط مبنای شیل، نمودار GR حداقل مقدار و نمودارهای DLL از یکدیگر جدا می‌شوند.

- ۲) نمودار SP مقادیر منفی، نمودار GR حداقل مقدار و نمودارهای DLL از یکدیگر جدا می‌شوند.

- ۳) نمودار SP مقادیر منفی، نمودار GR حداکثر مقدار و نمودارهای DLL بر یکدیگر منطبق می‌شوند.

- ۴) نمودار SP مقادیر خط مبنای شیل، نمودار GR حداکثر مقدار و نمودارهای DLL بر یکدیگر منطبق می‌شوند.

- ۱۹۰ - با توجه به نمودارهای ثبت شده از چاه، لیتولوژی زون‌های A، B و C به ترتیب کدام است؟



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

- ۱۹۱ - کدام گزینه‌های زیر نشانه قطعی ورود سیال سازنده به چاه (kick) محسوب می‌شود؟

- ۱) کاهش وزن روی مته ۲) وجود گاز در گل برگشتی

- ۳) افزایش سرعت حفاری ۴) خروج گل از چاه با پمپ خاموش

- ۱۹۲ - چاهی با قطر ۸/۵ اینچ با استفاده از گل حفاری به وزن ۱۰ ppg تا عمق ۵۲۷۵ فوتی حفاری شده است. اگر فشار

سیال سازنده در ته چاه برابر  $2650 \text{ psi}$  باشد، حداکثر میزان کاهش سطح گل حفاری در داخل چاه، چند فوت

است؟ (ft)

- ۱) ۲۷۵

- ۲) ۳۰۰

- ۳) ۳۰۵

- ۴) ۳۲۵

۱۹۳- اگر در یک دکل حفاری چرخشی، توان Draw works برابر  $20^{\circ}$  اسب بخار باشد و تعداد کابل‌های خروجی از قرقه متحرک ۸ کابل باشد، این دکل با فرض حالت ایدئال (بازده  $100$  درصد) چه مقدار بار (بر حسب lbf) را

$$\text{می‌تواند با سرعت } \frac{\text{ft}}{\text{min}} 60 \text{ جابه‌جا نماید؟}$$

- (۱) ۱۱۰۰۰
- (۲) ۸۸۰۰۰
- (۳) ۲۲۰۰۰
- (۴) ۴۴۰۰۰

۱۹۴- با افزایش نرخ برش در سیال حفاری شبه پلاستیک، گرانروی ظاهری چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد.
- (۲) افزایش می‌یابد.
- (۳) تغییر نمی‌کند.
- (۴) بسته به شرایط هر دو حالت افزایش و کاهش ممکن است.

۱۹۵- کدام یک از موارد زیر جزء مزیت‌های گل‌های پایه نفتی (OBM) نیست؟

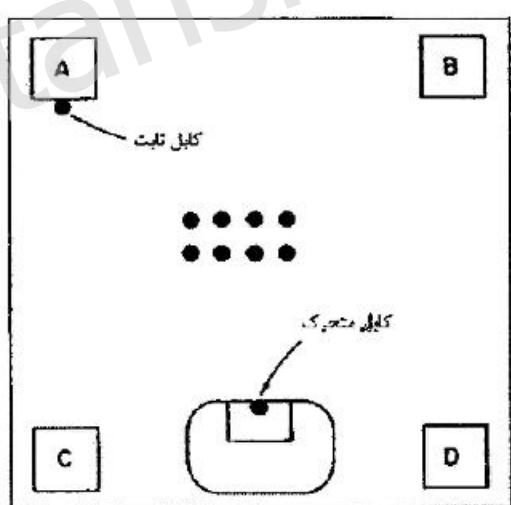
- (۱) خواص روان کنندگی بالا
- (۲) کاهش هزینه‌ها

- (۳) خواص رئولوژیکی مناسب در دمای بالا
- (۴) کاهش تورم ذرات و شن

۱۹۶- اگر چگالی رشته حفاری  $65 \text{ ppg}$  باشد، در چه وزن گلی (بر حسب ppg) وزن آن  $20^{\circ}$  درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱)  $14/1$
- (۲)  $14$
- (۳)  $13/1$
- (۴)  $13$

۱۹۷- با توجه به شکل، کمترین نیرو به کدام یک از پایه‌های دکل وارد می‌شود؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۱۹۸- تعریف سازند دارای فشار حفره‌ای غیرعادی (abnormal pressure) چیست؟

- (۱) فشار حفره‌ای سازند بیشتر از مجموع فشار هیدرواستاتیک لایه‌های بالایی است.

- (۲) گرادیان فشار حفره‌ای سازند، کمتر یا بیشتر از گرادیان هیدرواستاتیک آب شور طبیعی است.

- (۳) فشار حفره‌ای سازند از تنفس سنگ‌دانه‌های آن بیشتر است.

- (۴) گرادیان فشار حفره‌ای سازند، بیشتر از گرادیان آب خالص است.

- ۱۹۹ - در آزمایش استاندارد API filter press فشار بر حسب psi و زمان بر حسب دقیقه (min) آزمایش به ترتیب چقدر است؟

- (۱) ۳۰۶۱۰۰۰
- (۲) ۱۰۶۱۰۰۰
- (۳) ۳۰۶۱۰۰
- (۴) ۱۰۶۱۰۰

- ۲۰۰ - اگر در هنگام حفاری در حفره  $\frac{1}{4}$  اینچ در عمق ۸۰۰۰ فوتی افت فشار درون لوله حفاری و وزنه معادل ۸۰۰ psi، افت فشار نازل‌های متنه معادل ۱۰۰۰ psi و افت فشار فضای حلقوی معادل ۲۰۰ psi و دانسیته معادل گل برابر  $11/2 \text{ ppg}$  باشد، مقدار دانسیته واقعی گل کدام است؟

- (۱) ۹/۲
- (۲) ۱۰/۷
- (۳) ۱۱/۰
- (۴) ۱۵/۲

- ۲۰۱ - برنامه slip & cut در عملیات حفاری کدام است؟

- (۱) تعویض کابل‌های فرسوده حفاری و از بین بردن کابل‌های قدیمی
- (۲) بستن چاه به وسیله شیرهای فوران‌گیر و بریدن رشته حفاری
- (۳) تعویض لوله‌های حفاری فرسوده و از بین بردن لوله‌های قدیمی
- (۴) تعویض لوله‌های جداری و از بین بردن لوله‌های قدیمی

- ۲۰۲ - وجود کدام تنش باعث افزایش قدرت تحمل لوله حفاری به تنش ترکیدگی (burst) می‌شود؟

(۱) پیچشی (Bending)	(Torsional)
(۲) خمشی (Tension)	(compression)
(۳) فشاری (Compression)	
(۴) کششی (Tension)	

- ۲۰۳ - مجموع تنش سنگ (Rock Stress) و فشار سیال در سازندی به عمق ۱۰۰۰۰ فوت حداقل چند psi می‌تواند باشد؟

- (۱) ۴۶۵۰
- (۲) ۵۰۰۰
- (۳) ۱۰۰۰۰
- (۴) ۱۴۶۵۰

- ۲۰۴ - اگر بخواهیم با استفاده از هماتیت، دانسیته دوغاب سیمان کلاس H را به  $17/5 \frac{\text{lbm}}{\text{gal}}$  برسانیم، برای هر کیسه سیمان چند پوند هماتیت لازم است؟ (آب مورد نیاز برای هر کیسه سیمان  $4/5$  گالن و برای هر کیسه  $100$  پوندی هماتیت  $36/5$  گالن است. دانسیته نسبی سیمان  $3/14$  و هماتیت  $5$  است.)

- (۱) ۳/۵
- (۲) ۱۰/۲
- (۳) ۱۴/۶
- (۴) ۱۸/۳

- ۲۰۵ - برواساس استاندارد API، زمان بندش (Thickening time) سیمان چگونه تعریف می‌شود؟

۱) زمان لازم برای رسیدن مقاومت نمونه سیمانی به مقاومت نهایی سیمان در دستگاه تک محوری

۲) زمان لازم برای رسیدن مقاومت نمونه سیمانی به  $90\%$  مقاومت ۲۸ روزه سیمان

۳) زمان لازم برای وارد شدن گشتاور پیچشی  $78/20\text{ cm}$  بر پره دستگاه یکنواختی سنج

۴) زمان رسیدن دوغاب سیمان به یکنواختی  $100^\circ\text{BC}$  در دستگاه یکنواختی سنج

- ۲۰۶ - کدام افزاییه به عنوان زودگیر (accelerator) سیمان کاربرد ندارد؟

۱) کلرید سدیم

۲) لیگنوسولفونات کلسیم

۳) کلرید کلسیم

- ۲۰۷ - ظرفیت تبادل کاتیون (cation exchange capacity) گل حفاری در چه مواردی به ما اطلاعات می‌دهد؟

۱) میزان تهاجم گل به داخل سازند

۲) قابلیت انتقال خرددهای حفاری

۳) گرانروی گل و استحکام ژل

۴) مقدار کانی‌های رسی موجود در گل حفاری و میزان فعال بودن آن‌ها

- ۲۰۸ - بیشترین محتوای آب (maximum water content) سیمان چگونه تعریف می‌شود؟

۱) مقدار آبی که ترکیب آن با یک کیسه سیمان منجر به دوغابی با  $2/5$  میلی لیتر آب آزاد می‌گردد.

۲) مقدار آبی که ترکیب آن با یک کیسه سیمان منجر به دوغابی با قوام  $30\text{ B.C.}$  می‌شود.

۳) مقدار آبی که ترکیب آن با یک کیسه منجر به دوغابی با قوام  $11\text{ B.C.}$  می‌شود.

۴) مقدار آبی که بعد از قرار دادن  $25^\circ\text{C}$  میلی لیتر دوغاب سیمان به مدت ۲ ساعت در استوانه مدرج، از دوغاب جدا می‌شود.

- ۲۰۹ - کدام یک از عبارات زیر درخصوص سیستم تصفیه گل حفاری ناهربست است؟

۱) سیستم تمیزسازی گل در Desander و Desilter هر دو از نوع هیدروسیلیکون است.

۲) تمام کنده‌های حفاری کوچک‌تر از سایز مش shale shaker از آن عبور می‌کنند.

۳) جداسازی گاز از گل برگشتی هم در shale shaker و هم Degasser انجام می‌شود.

۴) اگر نقطه تسلیم حفاری کمتر از  $\frac{1\text{ lb}}{100\text{ ft}^2}$  باشد احتیاج به Degasser در سیستم تصویه گل نیست.

- ۲۱۰ - کدام گزینه در مورد مقایسه بین نقطه تسلیم (yield point) و مقاومت ژلی (Gel strength) سیالات حفاری

صحیح است؟

۱) مقاومت ژلی بالاتر، بهدلیل بالا بردن قابلیت حمل کنده‌های حفاری توسط گل، مطلوب‌تر است.

۲) نقطه تسلیم، بیان کننده میزان فشار وارده به پمپ در هنگام آغاز گردش گل است.

۳) برای اکثر سیالات حفاری مقدار نقطه تسلیم و مقاومت ژلی تقریباً یکسان است.

۴) مقاومت ژلی برای شرایط استاتیک و نقطه تسلیم برای شرایط دینامیک تعریف می‌شود.

مهندسی مخزن و بهره‌برداری (مخزن، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی):

۲۱۱ - در رژیم جریانی شبیه پایا (Pseudo Steady-State) در مخزن:

۱) شدت تغییرات فشار دیواره چاه  $\frac{\partial P}{\partial t}$  با شدت تغییرات متوسط  $\frac{\partial P_w}{\partial t}$  مخزن برابر است.

۲) شدت تغییرات فشار نقاط دور از چاه  $\frac{\partial P}{\partial l}$  به مراتب بیشتر از شدت تغییرات فشار دیواره چاه  $\frac{\partial P_w}{\partial l}$  است.

۳) در دبی تولیدی یکسان، شدت کاهش فشار متوسط  $\frac{\partial P_{ave}}{\partial t}$  مخازن گازی بیشتر از مخازن نفتی است.

۴) شدت کاهش فشار دیواره چاه  $\frac{\partial P_w}{\partial t}$  به مراتب بیشتر از شدت کاهش فشار نقاط دور از چاه  $\frac{\partial P}{\partial l}$  است.

۲۱۲ - در رژیم جریانی گذرا (Transient) در مخزن، سرعت پیش‌روی شعاع ناحیه تخلیه چاه

۱) به گرانروی (ویسکوزیته) و ضریب تراکم‌پذیری (c) سیال مخزنی وابسته نیست.

۲) به تخلخل و تراوایی مؤثر سازند مخزنی وابسته نیست.

۳) به دبی تولیدی چاه وابسته نیست.

۴) به شکل ناحیه تخلیه وابسته است.

۲۱۳ - در یک مخزن نفتی زیر اشباع (Undersaturated) و حجمی (Volumetric)، مکانیزم اصلی تولید نفت می‌باشد.

۱) انبساط کلاهک گازی (Gas Cap drive) (Gas Cap drive)

۲) رانش آب (water drive) (Water drive)

۳) انبساط سیال (Sag drive)

۴) رانش گاز محلول (Gas solution drive)

۲۱۴ - کدام گزینه از عوامل لحاظ شده در مدل ساده رانش آب به درون مخزن (water influx) نیست؟

۱) اتصال آب آبده به سطوح بالاتر از Cap rock

۲) انبساط آب آبده

۳) تراکم‌پذیری سنگ آبده

۴) تراوایی سنگ آبده

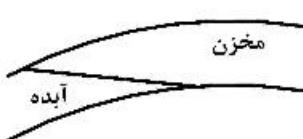
۲۱۵ - کدام رابطه ضریب بازیافت نفت یک مخزن زیر اشباع با آبده قوی را توصیف می‌کند؟

$$\frac{1 - S_w - S_{or}}{1 - S_{wi}} \quad (1)$$

$$\frac{1 - S_{wi} - S_{or}}{1 - S_{wi}} \quad (2)$$

$$1 - \frac{1 - S_w - S_g}{1 - S_{wi}} \cdot \frac{B_{oi}}{B_0} \quad (3)$$

$$1 - \frac{1 - S_{wi} - S_g}{1 - S_{wi}} \cdot \frac{B_{oi}}{B_0} \quad (4)$$



۲۱۶ - در یک مخزن زیر اشباع با آبده کناری قوی با اطلاعات زیر، مقدار ضریب بازیافت نفت چقدر است؟

$$S_{wi} = 0.25, S_{or} = 0.25, B_{oi} = 1/1 \frac{\text{bbl}}{\text{STB}}$$

$\frac{1}{2}$  (۴)

$\frac{2}{3}$  (۳)

$\frac{1}{3}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

- ۲۱۷- در یکی از مدل‌های آبده، میزان آب ورودی به مخزن توسط معادله  $W_e = B \times \Delta P \times W_{eD}$  داده می‌شود. کدام گزینه واحد مناسب برای عبارت  $B$  است؟

$$\frac{bbl}{psi \cdot day} \quad (۲)$$

$$\frac{bbl}{psi} \quad (۱)$$

$$\frac{psi \cdot day}{bbl} \quad (۴)$$

$$\frac{bbl \cdot day}{psi} \quad (۳)$$

- ۲۱۸- در روش Chierici and Ciucci برای محاسبه نرخ بحرانی تولید نفت (در مسائل مربوط به آبده‌ی در مخازن نفت) کدام گزینه تعریف «شعاع مؤثر بدون بعد» است؟

$r_{De}$  شعاع مؤثر بدون بعد

$r_e$  شعاع ناحیه تخلیه

$r_w$  شعاع چاه

$k_h$  تراوائی افقی

$k_v$  تراوائی قائم

$h$  ضخامت لایه تولیدی (ستون نفت)

$$r_{De} = \frac{r_e}{h} \sqrt{\frac{k_h}{k_v}} \quad (۲)$$

$$r_{De} = \frac{r_c}{h} \sqrt{\frac{k_v}{k_h}} \quad (۱)$$

$$r_{De} = \frac{r_e}{h} \quad (۴)$$

$$r_{De} = \frac{r_e}{r_w} \quad (۳)$$

- ۲۱۹- اگر فشار ورودی به یک Choke به قطر  $d$  برابر با  $p_1$  و فشار خروجی آن  $p_2$  و جریان حجمی گاز عبوری از آن برابر  $q$  باشد، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) اگر مقادیر  $p_1$  و  $q$  معلوم باشد محاسبه  $p_2$  در شرایط جریان Sonic امکان پذیر است.

(۲) اگر مقادیر  $p_1$  و  $p_2$  معلوم باشد محاسبه  $q$  در شرایط جریان Sonic امکان پذیر است.

(۳) اگر مقادیر  $p_1$  و  $p_2$  معلوم باشد محاسبه  $q$  در شرایط جریان Subsonic امکان پذیر است.

(۴) اگر مقادیر  $p_2$  و  $q$  معلوم باشد محاسبه  $p_1$  در شرایط جریان Subsonic امکان پذیر است.

- ۲۲۰- یک چاه از یک مخزن نفتی زیر اشباع، نفت تولید می‌کند، اگر فشار حباب نفت در مخزن برابر  $240 \text{ psig}$ ، فشار متوسط مخزن برابر  $3000 \text{ psig}$  باشد و تست اطلاعات جریان نشان دهد که تولید چاه در فشار  $2500 \text{ psig}$  برابر

$\frac{STB}{day}$  ۲۵۰ می‌باشد مقدار AOF به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟

۹۲۷ (۲)

۸۹۷ (۱)

۹۹۷ (۴)

۹۶۷ (۳)

- ۲۲۱- یک مخزن ماسه‌سنگی شامل ۱۰ درصد کانی سیدریت می‌باشد. هدف از عملیات اسید کاری در این مخزن انحلال این کانی می‌باشد. تخلخل فعلی سنگ مخزن ۲۵ درصد می‌باشد. در صورت عملیات موفقیت‌آمیز انحلال، تخلخل سنگ مخزن چند درصد خواهد شد؟

۲۷/۵ (۲)

۲۲/۵ (۱)

۳۵ (۴)

۳۲/۵ (۳)

- ۲۲۲- در یک چاه تحت فرازآوری مصنوعی با گاز رابطه دبی نفت تولیدی به دبی گاز تزریقی به صورت زیرمی باشد.  
حداکثر مقدار تولید نفت چقدر است؟ (مخزن به صورت تک فاز نفت تولید می کند)

$$q_o = -q_g^r + 400q_g + 200$$

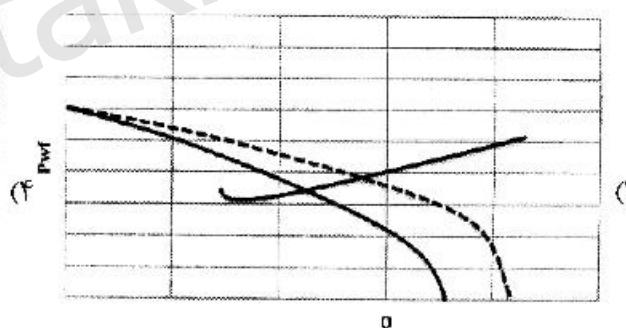
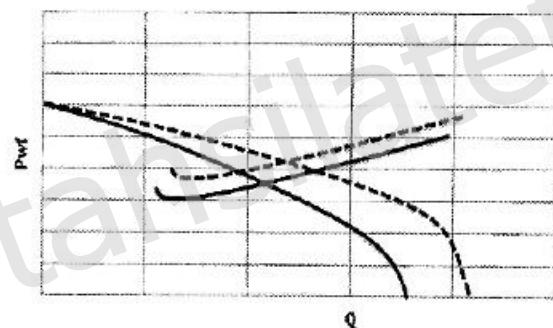
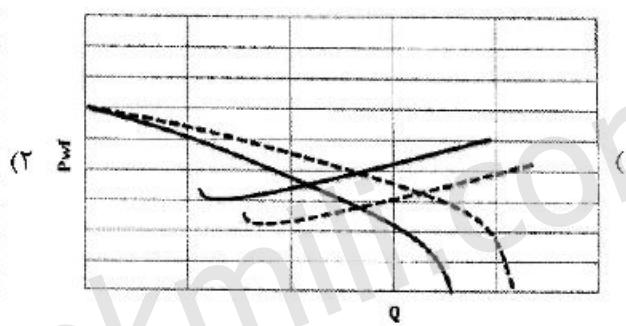
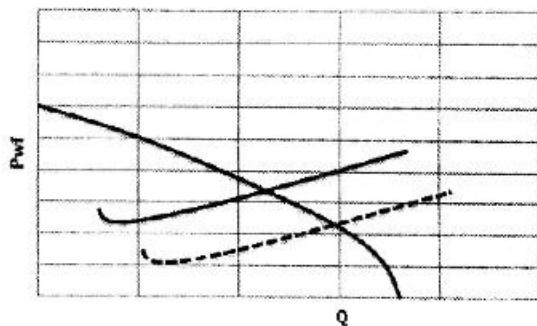
۴۰۲۰۰ (۱)

۴۰۲۰ (۲)

۴۲۰۰ (۳)

۴۲۰ (۴)

- ۲۲۳- گزینه های زیر نمودارهای TPR و IPR یک مخزن و چاه در حال تولید را نشان می دهند (خطوط پرنگ). پس از مدتی عملیات مشبک کاری مجدد در چاه انجام می شود و SPF چاه افزایش می یابد. کدام یک از اشکال زیر مربوط به عملکرد چاه و مخزن بعد از عملیات مشبک کاری است؟



- ۲۲۴- ابزار درون چاهی معمولاً در کدام یک از اجزای رشتہ تکمیلی نصب می شود؟

Landing Nipple (۱)

Ported Nipple (۱)

Sliding Sleeve (۴)

Sliding Side Door (۳)

- ۲۲۵- براساس مطالعات مقایسه ای برای ارزیابی روابط تجربی محاسبه مقدار پس ماند مایع توسط Vohra و همکاران کدام روابط برای محدوده میزان پس ماند بیش از  $0/35$  دقت بسیار خوبی دارند؟

(۱) روش های Beggs and Brill و Eaton، Guzhov و همکاران و Beggs and Brill

(۲) روش های Beggs and Brill و همکاران و Eaton Dukler

(۳) روش های Beggs and Brill و همکاران و Eaton Lockhart-Martinelli

(۴) روش های Beggs and Brill و همکاران و Eaton Dukler Lockhart-Martinelli

- ۲۲۶ در کدام یک از حالات زیر نمی‌توان از افت فشار ناشی از شتاب در محاسبات هیدرولیکی در نقطه A در چاه صرف‌نظر نمود؟ (نقطه A نزدیک به سر چاه می‌باشد)

$$P_A = \gamma \cdot \text{psi}, Q_o = 1000 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_w = 1000 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_g = 0 \frac{\text{MMCF}}{\text{day}} \quad (1)$$

$$P_A = \gamma \cdot \text{psi}, Q_o = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_w = 1000 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_g = 0 \frac{\text{MMCF}}{\text{day}} \quad (2)$$

$$P_A = \gamma \cdot \text{psi}, Q_o = 1000 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_w = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_g = 0 \frac{\text{MMCF}}{\text{day}} \quad (3)$$

$$P_A = \gamma \cdot \text{psi}, Q_o = 0 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_w = 0 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_g = 20 \frac{\text{MMCF}}{\text{day}} \quad (4)$$

- ۲۲۷ در یک نقطه لوله حامل جریان دوفازی رو به پایین، مقدار پس‌ماند مایع (Liquid Holdup) برابر ۵٪ و رژیم

جریان از نوع لایه‌ای (Stratified) تعیین شده است. اگر دانسیته مایع  $\frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3} = 50$  و دانسیته گاز  $\frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3} = 2$  باشد،

روش Mukhrejee-Brill مقدار گرادیان فشار ناشی از تغییرات انرژی پتانسیل را بر حسب  $\frac{\text{lbf}}{\text{ft}^3}$  در این نقطه

چقدر پیش‌بینی می‌کند؟ (زاویه خط لوله با محور عمودی ۶۰ درجه است)

$$-13\sqrt{3} \quad (1)$$

$$-\sqrt{3} \quad (2)$$

$$-1 \quad (3)$$

- ۲۲۸ در یک خط لوله جریان دو فازی اگر سرعت واقعی فاز مایع  $\frac{\text{ft}}{\text{s}} = 30$  و سرعت واقعی فاز گاز  $\frac{\text{ft}}{\text{s}} = 30$  باشد، نسبت

لغزش چند برابر درجه لغزش خواهد بود؟ (فرض کنید سرعت ظاهری فاز مایع  $\frac{\text{ft}}{\text{s}} = 21$  باشد.)

$$22 \quad (1)$$

$$0.22 \quad (2)$$

$$0.7 \quad (3)$$

- ۲۲۹ در رابطه Beggs & Brill برای لوله‌های افقی، اگر مقدار موجودی بدون لغزش مایع (No-Slip Holdup) ثابت مانده و عدد فرود افزایش یابد، رژیم جریان جدا شده (Segregated) به کدام رژیم جریان تبدیل می‌شود؟

(1) انتقالی (Transition)

(2) متناوب (Intermittent)

(3) توزیع شده (Distributed)

(4) با این شرایط رژیم جریان عوض نمی‌شود.

- ۲۳۰ در کدام یک از روش‌های زیر تأثیر وجود فیلم مایع در رژیم جریانی مه‌آلود - حلقوی بر میزان زبری دیواره در نظر گرفته شده است و از چه اعداد بدون بعدی برای این تصحیح استفاده می‌شود؟

(1) اعداد بدون بعد ویسکوزیته مایع و عدد ویر Duns and Ros

(2) اعداد بدون بعد ویسکوزیته مایع و عدد فرود Duns and Ros

(3) عدد فرود و میزان Hold up Mایع Beggs and Brill

(4) عدد فرود و میزان Hold up گاز Beggs and Brill

مهندسی مخزن (۱و۲):

- ۲۳۱- در رژیم جریانی شبیه پایا (Pseudo Steady-State) در مخزن:

۱) شدت تغییرات فشار دیواره چاه  $\frac{\partial P}{\partial t}$  با شدت تغییرات متوسط  $\frac{\partial P_w}{\partial t}$  مخزن برابر است.

۲) شدت تغییرات فشار نقاط دور از چاه  $\frac{\partial P}{\partial l}$  به مراتب بیشتر از شدت تغییرات فشار دیواره چاه  $\frac{\partial P_w}{\partial l}$  است.

۳) در دبی تولیدی یکسان، شدت کاهش فشار متوسط  $\frac{\partial P_{ave}}{\partial t}$  مخازن گازی بیشتر از مخازن نفتی است.

۴) شدت کاهش فشار دیواره چاه  $\frac{\partial P_w}{\partial t}$  به مراتب بیشتر از شدت کاهش فشار نقاط دور از چاه  $\frac{\partial P}{\partial l}$  است.

- ۲۳۲- در رژیم جریانی گذرا (Transient) در مخزن، سرعت پیش روی شعاع ناحیه تخلیه چاه

۱) به گرانروی (ویسکوزیته) و ضریب تراکم پذیری (c) سیال مخزنی وابسته نیست.

۲) به تخلخل و تراوایی مؤثر سازند مخزنی وابسته نیست.

۳) به دبی تولیدی چاه وابسته نیست.

۴) به شکل ناحیه تخلیه وابسته است.

- ۲۳۳- در یک مخزن نفتی زیر اشباع (Undersaturated) و حجمی (Volumetric)، مکانیزم اصلی تولید نفت می باشد.

۱) انبساط کلاهک گازی (Gas Cap drive) (Gas Cap drive)

۲) رانش آب (water drive) (Water drive)

۳) انبساط سیال (Sag drive)

۴) رانش گاز محلول (Gas solution drive)

- ۲۳۴- کدام گزینه از عوامل لحاظ شده در مدل ساده رانش آب به درون مخزن (water influx) نیست؟

۱) اتصال آب آبده به سطوح بالاتر از Cap rock

۲) انبساط آب آبده

۳) تراکم پذیری سنگ آبده

۴) تراوایی سنگ آبده

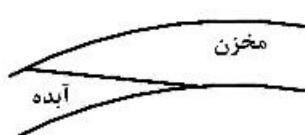
- ۲۳۵- کدام رابطه ضریب بازیافت نفت یک مخزن زیر اشباع با آبده قوی را توصیف می کند؟

$$\frac{1 - S_w - S_{or}}{1 - S_{wi}} \quad (1)$$

$$\frac{1 - S_{wi} - S_{or}}{1 - S_{wi}} \quad (2)$$

$$1 - \frac{1 - S_w - S_g}{1 - S_{wi}} \cdot \frac{B_{oi}}{B_0} \quad (3)$$

$$1 - \frac{1 - S_{wi} - S_g}{1 - S_{wi}} \cdot \frac{B_{oi}}{B_0} \quad (4)$$



- ۲۳۶- در یک مخزن زیر اشباع با آبده کناری قوی با اطلاعات زیر، مقدار ضریب بازیافت نفت چقدر است؟

$$S_{wi} = 0/25, S_{or} = 0/25, B_{oi} = 1/1 \frac{bbl}{STB}$$

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

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

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

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

-۲۳۷- در یکی از مدل‌های آبده، میزان آب ورودی به مخزن توسط معادله  $W_e = B \times \Delta P \times W_{eD}$  داده می‌شود. کدام گزینه واحد مناسب برای عبارت B است؟

$$\frac{\text{bbl}}{\text{psi} \cdot \text{day}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{psi} \cdot \text{day}}{\text{bbl}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{bbl} \cdot \text{day}}{\text{psi}} \quad (3)$$

-۲۳۸- کدام گزینه در خصوص مدل آبده پات (Pat) صحیح است؟

(۱) براساس اثر تراوایی و تخلخل آبده است.

(۲) مدل‌های ساده‌تر از آن هم وجود دارد.

(۳) بر پایه مکانیزم آشام می‌باشد.

-۲۳۹- معادله موازنۀ مخازن بر حسب آندیس‌های رانش به صورت زیر نوشته می‌شود.

$$DDI + SDI + WDI + EDI + WII + GII = 1$$

در این رابطه چند پارامتر مربوط به بازیافت ثانویه (Secondary recovery) است؟

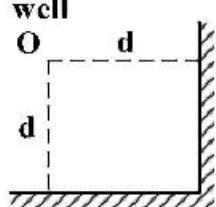
۳ (۱)

۱ (۴)

۴ (۲)

۲ (۳)

-۲۴۰- در محاسبات فشار ته چاهی یک چاه تولیدی واقع در یک مخزن با دو مرز فشار ثابت نزدیک (عمود بر هم) با استفاده از تکنیک اصل بر هم نهی (Superposition) به چند چاه مجازی نیاز است؟



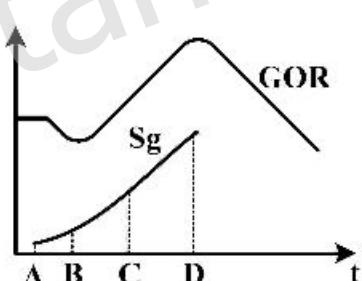
(۱) دو چاه تولیدی و یک چاه تزریقی

(۲) سه چاه تولیدی

(۳) دو چاه تزریقی و یک چاه تولیدی

(۴) سه چاه تزریقی

-۲۴۱- شکل زیر نمودارهای GOR و Sg نسبت به زمان در یک مخزن از شرایط بالای نقطه حباب تا زیر نقطه حباب را نشان می‌دهد. کدام نقطه بیان‌کننده اشباع بحرانی گاز (Critical gas Saturation) است؟



D (۱)

C (۲)

B (۳)

A (۴)

-۲۴۲- مقدار بازیافت نهایی مکانیزم «رانش گاز محلول» حدوداً چند درصد است؟

۵-۳۰ (۲)

۶۰-۹۰ (۴)

۲-۵ (۱)

۲۰-۶۰ (۳)

-۲۴۳- کدام گزینه در خصوص جریان گذرا (Transient flow) صحیح است؟

(۱) فشار جریانی چاه در مخزن فشرده سریع‌تر از مخزن تراوا تغییر می‌کند.

(۲) فشار در تمام مخزن تغییر کرده است.

(۳) فشار در همه جا با یک نرخ تغییر می‌کند.

(۴) شعاع بررسی به همه مرزهای مخزن نرسیده است.

- ۲۴۴ - معادله انتشار یک بعدی حرکت سیال در محیط متخلخل به صورت زیر داده شده است، کدام یک از فرضیهای زیر در توسعه این رابطه استفاده نشده است؟

$$\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial P}{\partial r} = \frac{\phi \mu c_t}{6,328 k} \frac{\partial P}{\partial t}$$

- (۳) سیال کمی تراکم‌پذیر است.
- (۴) جریان سیال به صورت آرام است.

- ۲۴۵ - کدام عامل نقش مهم‌تری در فعال بودن مکانیزم **gravity segregation drive** دارد؟

- (۲) تخلخل مخزن
- (۴) تفاوت چگالی سیالات مخزن

- ۲۴۶ - کدام یک از گزینه‌ها از فرضیات روش موازن مخازن نیست؟

- (۲) موقعیت چاه‌ها در نظر گرفته نمی‌شود.
- (۴) ناهمگونی در مخزن کم است.
- (۳) دما ثابت است.

- ۲۴۷ - یک مخزن نفتی زیر اشباع با ویژگی‌های زیر، تحت رانش آبده قوی قرار دارد. اگر در انتهای عمر مخزن میزان اشباع متوسط آب در مخزن برابر با  $40$  درصد باشد، مقدار ضریب بازیافت نهایی نفت چند درصد است؟

$$N = 8 MMSTB \quad B_{oi} = 1/2 \frac{bbl}{STB} \quad \text{Reservoir pore volume} = 12 MM bbl$$

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

- ۲۴۸ - مقدار **Water influx** برای مخزنی که در فشار  $3000$  psi تشییت شده است، چند  $\frac{bbl}{day}$  است؟

$$q_o = 30000 \frac{STB}{d}$$

$$q_w = 0$$

$$GOR = 900 \frac{SCF}{STB}$$

$$B_o = 1/4 \frac{bbl}{STB}$$

$$B_g = 8 \times 10^{-9} \frac{bbl}{STB}$$

$$R_s = 800 \frac{SCF}{STB}$$

- (۳)  $33200$
- (۴)  $44100$
- (۱)  $28600$
- (۳)  $38400$

- ۲۴۹ - یک مخزن زیر اشباع با حجم  $200 \times 10^6$  bbl، دارای تخلخل  $10\%$ ، اشباع آب اولیه  $20\%$ ،  $B_{oi} = \frac{bbl}{STB}$  و

$R_{si} = 500 \frac{SCF}{STB}$  می‌باشد، حجم گاز آزاد در مخزن چند SCF است؟

- (۲)  $6 \times 10^9$
- (۴)  $16 \times 10^9$
- (۱) صفر
- (۳)  $8 \times 10^9$

- ۲۵۰- هر چقدر اندازه کلاهک گازی مخزنی ..... باشد افت فشار مخزن ..... و بازیافت نفت مخزن بیشتر است.

- (۱) بزرگ تر - کمتر
- (۲) کوچک تر - کمتر
- (۳) بزرگ تر - بیشتر

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

- ۲۵۱- کدام گزینه‌های زیر نشانه قطعی ورود سیال سازند به چاه (kick) محسوب می‌شود؟

- (۱) کاهش وزن روی متنه
- (۲) وجود گاز در گل برگشتی
- (۳) افزایش سرعت حفاری
- (۴) خروج گل از چاه با پمپ خاموش

- ۲۵۲- چاهی با قطر  $8\frac{1}{2}$  اینچ با استفاده از گل حفاری به وزن  $10 \text{ ppg}$  تا عمق  $5275 \text{ ft}$  فوتی حفاری شده است. اگر فشار سیال سازند در ته چاه برابر  $2600 \text{ psi}$  باشد، حداقل میزان کاهش سطح گل حفاری در داخل چاه، چند فوت (ft) است؟

- (۱) ۲۷۵
- (۲) ۳۰۰
- (۳) ۳۰۵
- (۴) ۳۲۵

- ۲۵۳- اگر در یک دکل حفاری چرخشی، توان Draw works برابر  $20 \text{ ft/min}$  اسب بخار باشد و تعداد کابل‌های خروجی از قرقه متحرک ۸ کابل باشد، این دکل با فرض حالت ایدئال (بازده  $100 \text{ درصد}$ ) چه مقدار بار (بر حسب lbf) را

$$\text{می‌تواند با سرعت } \frac{\text{ft}}{\text{min}} = 60 \text{ جابه‌جا نماید?}$$

- (۱) ۱۱۰۰۰
- (۲) ۸۸۰۰۰
- (۳) ۲۲۰۰۰
- (۴) ۴۴۰۰۰

- ۲۵۴- با افزایش نرخ برش در سیال حفاری شبه پلاستیک، گرانبروی ظاهوری چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد.
- (۲) افزایش می‌یابد.
- (۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) بسته به شرایط هر دو حالت افزایش و کاهش ممکن است.

- ۲۵۵- کدامیک از موارد زیر جزء مزیت‌های گل‌های پایه نفتی (OBM) نیست؟

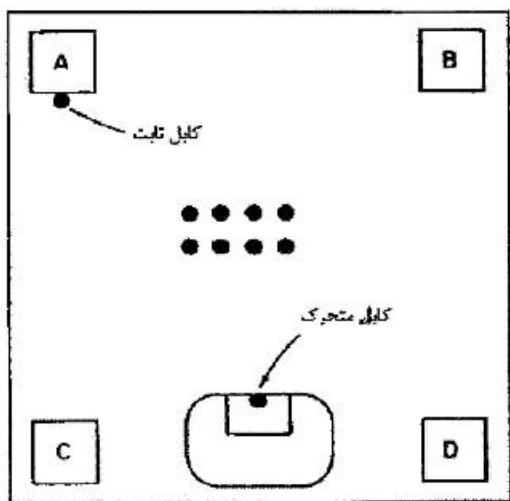
- (۱) خواص روان کنندگی بالا
- (۲) کاهش هزینه‌ها

- (۳) خواص رئولوژیکی مناسب در دمای بالا
- (۴) کاهش تورم ذرات و شن

- ۲۵۶- اگر چگالی رشته حفاری  $65 \text{ ppg}$  باشد، در چه وزن گلی (بر حسب ppg) وزن آن  $20 \text{ ft}$  درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۱۴/۱
- (۲) ۱۴
- (۳) ۱۳/۱
- (۴) ۱۳

۲۵۷ - با توجه به شکل، کمترین نیرو به کدام یک از پایه‌های دکل وارد می‌شود؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۲۵۸ - در روش Chierici and Ciucci برای محاسبه نرخ بحرانی تولید نفت (در مسائل مربوط به آبدهی در مخازن نفت) کدام گزینه تعریف «شعاع مؤثر بدون بعد» است؟

$$r_{De} = \text{شعاع مؤثر بدون بعد}$$

$$r_e = \text{شعاع ناحیه تخلیه}$$

$$r_w = \text{شعاع چاه}$$

$$k_h = \text{تروانی افقی}$$

$$k_v = \text{تروانی قائم}$$

$$h = \text{ضخامت لایه تولیدی (ستون نفت)}$$

$$r_{De} = \frac{r_e}{h} \sqrt{\frac{k_h}{k_v}} \quad (۱)$$

$$r_{De} = \frac{r_e}{h} \quad (۲)$$

$$r_{De} = \frac{r_c}{h} \sqrt{\frac{k_v}{k_h}} \quad (۳)$$

$$r_{De} = \frac{r_e}{r_w} \quad (۴)$$

۲۵۹ - اگر فشار ورودی به یک Choke به قطر  $d$  برابر با  $p_1$  و فشار خروجی آن  $p_2$  و جریان حجمی گاز عبوری از آن برابر  $q$  باشد، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) اگر مقادیر  $p_1$  و  $q$  معلوم باشد محاسبه  $p_2$  در شرایط جریان Sonic امکان‌پذیر است.

(۲) اگر مقادیر  $p_1$  و  $p_2$  معلوم باشد محاسبه  $q$  در شرایط جریان Sonic امکان‌پذیر است.

(۳) اگر مقادیر  $p_1$  و  $p_2$  معلوم باشد محاسبه  $q$  در شرایط جریان Subsonic امکان‌پذیر است.

(۴) اگر مقادیر  $p_2$  و  $q$  معلوم باشد محاسبه  $p_1$  در شرایط جریان Subsonic امکان‌پذیر است.

۲۶۰ - یک چاه از یک مخزن نفتی زیر اشباع، نفت تولید می‌کند، اگر فشار حباب نفت در مخزن برابر  $2400 \text{ psig}$ ، فشار متوسط مخزن برابر  $3000 \text{ psig}$  باشد و تست اطلاعات جریان نشان دهد که تولید چاه در فشار  $2500 \text{ psig}$  برابر

$\frac{\text{STB}}{\text{day}}$  ۲۵۰ می‌باشد مقدار AOF به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟

۹۲۷ (۲)

۸۹۷ (۱)

۹۹۷ (۴)

۹۶۷ (۳)

- ۲۶۱- یک مخزن ماسه‌سنگی شامل ۱۰ درصد کانی سیدریت می‌باشد. هدف از عملیات اسید کاری در این مخزن انحلال این کانی می‌باشد. تخلخل فعلی سنگ مخزن ۲۵ درصد می‌باشد. در صورت عملیات موفقیت‌آمیز انحلال، تخلخل سنگ مخزن چند درصد خواهد شد؟

۲۷/۵ (۲)

۲۲/۵ (۱)

۳۵ (۴)

۳۲/۵ (۳)

- ۲۶۲- در یک چاه تحت فرازآوری مصنوعی با گاز رابطه دبی نفت تولیدی به دبی گاز تزریقی به صورت زیر می‌باشد. حداقل مقدار تولید نفت چقدر است؟ (مخزن به صورت تک فاز نفت تولید می‌کند)

$$q_o = -q_g^2 + 400q_g + 200$$

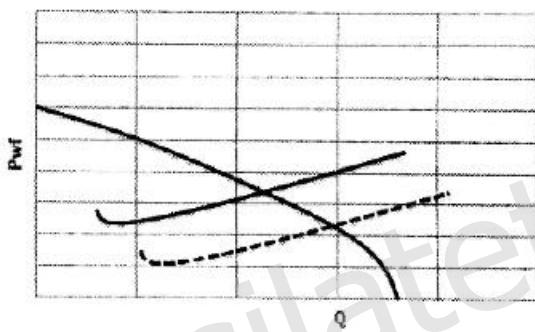
۴۰۲۰ (۲)

۴۰۲۰۰ (۱)

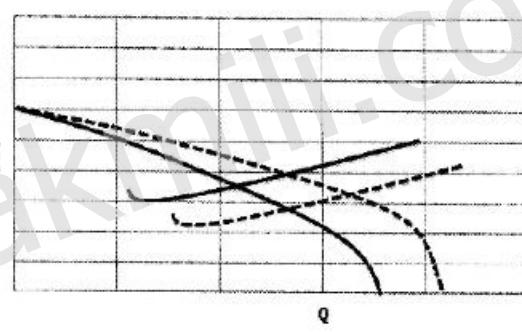
۴۲۰ (۴)

۴۲۰۰ (۳)

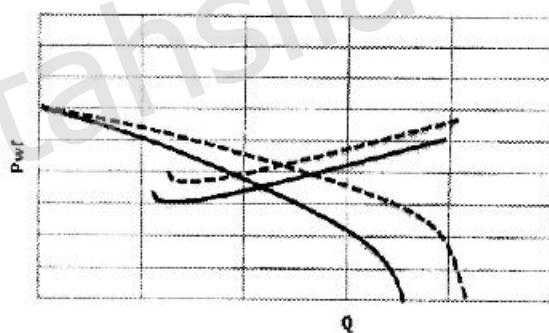
- ۲۶۳- گزینه‌های زیر نمودارهای TPR و IPR یک مخزن و چاه در حال تولید را نشان می‌دهند (خطوط پرنگ). پس از مدتی عملیات مشبک‌کاری مجدد در چاه انجام می‌شود و SPF چاه افزایش می‌یابد. کدام یک از اشکال زیر مربوط به عملکرد چاه و مخزن بعد از عملیات مشبک‌کاری است؟



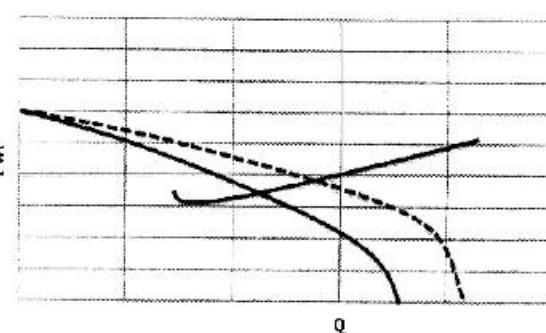
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

- ۲۶۴- ابزار درون چاهی معمولاً در کدام یک از اجزای رشتہ تکمیلی نصب می‌شود؟

Landing Nipple (۲)

Ported Nipple (۱)

Sliding Sleeve (۴)

Sliding Side Door (۳)

- ۲۶۵- براساس مطالعات مقایسه‌ای برای ارزیابی روابط تجربی محاسبه مقدار پس‌ماند مایع توسط Vohra و همکاران کدام روابط برای محدوده میزان پس‌ماند بیش از ۰/۳۵ دقیقت بسیار خوبی دارند؟

(۱) روش‌های Eaton و همکاران، Guzhov و همکاران و Beggs and Brill

(۲) روش‌های Beggs and Brill و همکاران و Eaton Dukler

(۳) روش‌های Beggs and Brill و همکاران و Eaton Lockhart-Martinelli و همکاران

(۴) روش‌های Eaton Dukler و همکاران و Lockhart-Martinelli و همکاران

- ۲۶۶ در کدام یک از حالات زیر نمی‌توان از افت فشار ناشی از شتاب در محاسبات هیدرولیکی در نقطه A در چاه صرف‌نظر نمود؟ (نقطه A نزدیک به سر چاه می‌باشد)

$$P_A = \gamma \cdot \text{psi}, Q_o = 1000 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_w = 1000 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_g = 0 \frac{\text{MMCF}}{\text{day}} \quad (1)$$

$$P_A = \gamma \cdot \text{psi}, Q_o = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_w = 1000 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_g = 0 \frac{\text{MMCF}}{\text{day}} \quad (2)$$

$$P_A = \gamma \cdot \text{psi}, Q_o = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_w = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_g = 0 \frac{\text{MMCF}}{\text{day}} \quad (3)$$

$$P_A = \gamma \cdot \text{psi}, Q_o = 0 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_w = 0 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, Q_g = 20 \frac{\text{MMCF}}{\text{day}} \quad (4)$$

- ۲۶۷ در یک نقطه لوله حامل جریان دوفازی رو به پایین، مقدار پس‌ماند مایع (Liquid Holdup) برابر ۵٪ و رژیم

جریان از نوع لایه‌ای (Stratified) تعیین شده است. اگر دانسیته مایع  $\frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3} = 5$  و دانسیته گاز  $\frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3} = 2$  باشد،

روش Mukhrejee-Brill مقدار گرادیان فشار ناشی از تغییرات انرژی پتانسیل را بر حسب  $\frac{\text{lbf}}{\text{ft}^3}$  در این نقطه

چقدر پیش‌بینی می‌کند؟ (زاویه خط لوله با محور عمودی  $60^\circ$  درجه است)

$$-13 \quad (1)$$

$$-\sqrt{3} \quad (2)$$

$$-1 \quad (3)$$

- ۲۶۸ در یک خط لوله جریان دو فازی اگر سرعت واقعی فاز مایع  $\frac{\text{ft}}{\text{s}} = 3$  و سرعت واقعی فاز گاز  $\frac{\text{ft}}{\text{s}} = 30$  باشد، نسبت

لغزش چند برابر درجه لغزش خواهد بود؟ (فرض کنید سرعت ظاهری فاز مایع  $\frac{\text{ft}}{\text{s}} = 1$  باشد.)

$$0/22 \quad (1) \quad 0/7 \quad (2) \quad 22 \quad (3) \quad 70 \quad (4)$$

- ۲۶۹ در رابطه Beggs & Brill برای لوله‌های افقی، اگر مقدار موجودی بدون لغزش مایع (No-Slip Holdup) ثابت

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

(1) انتقالی (Transition)      (2) متناوب (Intermittent)

(3) توزیع شده (Distributed)      (4) با این شرایط رژیم جریان عوض نمی‌شود.

- ۲۷۰ در کدام یک از روش‌های زیر تأثیر وجود فیلم مایع در رژیم جریانی مه آلود - حلقوی بر میزان زبری دیواره در نظر

گرفته شده است و از چه اعداد بدون بعد ویسکوزیته مایع و عدد ویر

(1) Duns and Ros - اعداد بدون بعد ویسکوزیته مایع و عدد ویر

(2) Duns and Ros - اعداد بدون بعد ویسکوزیته مایع و عدد فرود

(3) Beggs and Brill - عدد فرود و میزان Hold up مایع

(4) Beggs and Brill - عدد فرود و میزان Hold up گاز