

کد کنترل

232

A



232A

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

عصر پنجشنبه

۹۶/۲/۷



«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 ۱۳۹۶

مجموعه مهندسی نفت - کد ۱۲۵۳

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی                                                                 | تعداد سؤال از شماره | تا شماره | ردیف | مواد امتحانی                                                               | تعداد سؤال از شماره | تا شماره |
|------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|
| ۱    | زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)                                                 | ۳۰                  | ۱        | ۸    | خواص سنگ و خواص سیال                                                       | ۲۰                  | ۱۵۱      |
| ۲    | ریاضی (ریاضی عمومی (۴و۳)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)                   | ۳۰                  | ۳۱       | ۹    | جاء آزمائی و نمودار گیری از جـاء                                           | ۳۰                  | ۱۶۱      |
| ۳    | دروس زمین‌شناسی (زمین‌شناسی عمومی، زمین‌شناسی ساختمانی، زمین‌شناسی فلت)      | ۳۰                  | ۵۱       | ۱۰   | مهندسی حفاری (مهندسی حفاری (۴و۳)، سیمان حفاری و گل حفاری)                  | ۲۰                  | ۱۹۱      |
| ۴    | ژئوفیزیک و ژئوشیمی آبی                                                       | ۳۰                  | ۷۱       | ۱۱   | مهندسی مخزن و بهره‌برداری (مخزن، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی)        | ۲۰                  | ۲۱۱      |
| ۵    | پتروفیزیک و جـاء نگاری                                                       | ۳۰                  | ۹۱       | ۱۲   | مهندسی مخزن (مخزن (۴و۳))                                                   | ۲۰                  | ۲۳۱      |
| ۶    | خـروس مهندسی فـلت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری)                                 | ۳۰                  | ۱۱۱      | ۱۳   | مبانی حفاری و بهره‌برداری (مبانی حفاری، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی) | ۲۰                  | ۲۵۱      |
| ۷    | زمین‌شناسی تخصصی (زمین‌شناسی ساختاری، سنگ‌شناسی رسوبی، زمین‌شناسی فلت ایران) | ۳۰                  | ۱۳۱      |      |                                                                            |                     |          |

تذکر مهم:

۱- از سؤال ۷۱ لغایت ۱۵۰ مخصوص داوطلبان گرایش اکتشاف نفت است.

۲- از سؤال ۱۵۱ لغایت ۲۳۰ مخصوص داوطلبان گرایش‌های مهندسی حفاری و مهندسی بهره‌برداری نفت است.

۳- از سؤال ۱۵۱ لغایت ۱۹۰ و سؤال ۲۳۱ لغایت ۲۷۰ مخصوص داوطلبان گرایش مهندسی مخازن هیدروکربوری است.

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

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- By signing these papers, I agree to not ----- any of my company's financial records to anyone outside of my firm.  
1) authorize                      2) articulate                      3) divulge                      4) victimize
- 2- Without an antidote to treat the patient, the poisonous snakebite would prove -----.  
1) vulnerable                      2) fatal                      3) massive                      4) extreme
- 3- Stifling a yawn, Jackie covered her mouth as she listened to one of her mother's ----- stories about her childhood.  
1) interminable                      2) credible                      3) widespread                      4) literal
- 4- After learning the lawyer accepted a bribe, the committee decided to ----- him and suspend his license.  
1) encounter                      2) retaliate                      3) underestimate                      4) rebuke
- 5- The government will ----- any property that has been purchased with money earned through illegal means.  
1) resist                      2) seize                      3) eliminate                      4) avoid
- 6- Now that I have got another offer of employment, which sounds as good as the earlier one, I am in a ----- as to which one to choose.  
1) necessity                      2) comparison                      3) postponement                      4) dilemma
- 7- Since there is a huge ----- between the results of the first and second experiment, the laboratory team will conduct a third test.  
1) discrepancy                      2) autonomy                      3) randomness                      4) opposition
- 8- To get a good grade on the research project, you must ----- your report with provable facts.  
1) inform                      2) outline                      3) substantiate                      4) interfere
- 9- We thought that the power cuts were temporary and would end but we have now realized that this is a ----- problem and will never end.  
1) chaotic                      2) perennial                      3) fragile                      4) memorable
- 10- If a ----- answer can provide the information requested, there is no reason to bore a person with a long response.  
1) boundless                      2) conceptual                      3) concise                      4) logical

**PART B: Cloze Passage**

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

It is very easy to lead someone's memory astray. For example, if I witness a traffic accident and (11) ----- whether the car stopped before or after the tree, I am much more likely to "insert" a tree into my memory of the scene, (12) ----- no tree was actually present. This occurrence reflects the fact that when we retrieve a memory, we also re-encode it and during that process it is (13) ----- errors.

Elizabeth Loftus at the University of California, Irvine, and colleagues have shown that this "misinformation effect" can have huge implications for the court room, with experiments (14) ----- that eyewitness testimonies can be adversely influenced by misleading questioning. Fortunately, these findings also suggest ways for police, lawyers and judges to frame the questions (15) ----- they ask in a way that makes reliable answers more likely.

- |     |                                     |                 |                              |                |
|-----|-------------------------------------|-----------------|------------------------------|----------------|
| 11- | 1) I am later asked                 | 2) later asking | 3) to be asked later         | 4) later asked |
| 12- | 1) even then                        | 2) so even      | 3) as if even                | 4) even if     |
| 13- | 1) a possibility implanting         |                 | 2) possible to implant       |                |
|     | 3) possibly to implant              |                 | 4) possibility of implanting |                |
| 14- | 1) are repeatedly demonstrated      |                 | 2) repeatedly demonstrating  |                |
|     | 3) that are demonstrated repeatedly |                 | 4) to demonstrate repeatedly |                |
| 15- | 1) that                             | 2) when         | 3) because                   | 4) even though |

### **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:**

The use of available energy, is what has set man at the top of the animal world. First, he used wood to light fires to keep beasts away. As his society became more complex, he found new sources of energy and new uses for it. He used coal extensively. Then in the thirteenth century the fuel of his dream was discovered. Petroleum was discovered in present day Iran. Since its discovery, petroleum has become the most ubiquitous fuel. It will not be wrong to say that today the earth 'runs' on petroleum. Like Hercules of yore, it carries the world on its back.

Yet the lifeblood of modern economy, is drying up. By 2,200 a.d all the recoverable petroleum will be used up. Two hundred years might seem like a long time, but its economic consequences are already being felt. Countries that have a large store of this valuable resource, guard it like Cerebrus. It has been known since 1973, when petroleum was used for the first time as a political weapon, that petroleum is a weapon more potent than nuclear weapons. Since 1973 there has been an exponential increase in petroleum price in the global market. Unfortunately, India is largely dependent on imported petroleum to meet her needs. This is a huge burden on Indian economy. Indian economy cannot survive this stress for long. In this context the need for petroleum conservation should be evident to all.

Today India, and to take the wider view, the world faces a challenge. A challenge greater than any other challenges it has faced since civilization began. Since the industrial revolution, the world has undergone an endemic "petroleumization". The industry uses petroleum derivatives as its primary fuel. To understand the magnitude of the problem, one simple fact is sufficient. More than ninety-eight percent of the transportation sector, use petroleum as its basic fuel. Today we are faced with challenge, on one hand to reduce petroleum cost.

- 16- In the last sentence of the first paragraph, petroleum is compared with -----.  
 1) a champion                      2) coal                      3) energy                      4) fuel
- 17- The first sentence of the second paragraph suggests that our main source of energy is -----.  
 1) circulating                      2) exhausting                      3) recovering                      4) renewing
- 18- We understand from the text that in 1973, petroleum was used -----.  
 1) as a major source of energy                      2) against Cerebrus  
 3) in the war in the Middle East                      4) more potently than now
- 19- According to the last paragraph, India's major challenge is -----.  
 1) its dependence on imported petroleum  
 2) petroleum derivatives  
 3) the industrial revolution  
 4) transportation
- 20- Dependence on petroleum is a challenge because of its -----.  
 1) deficiency                      2) magnitude                      3) price                      4) transportation

### **PASSAGE 2:**

Petroleum also known as crude oil, naturally occurring oily is a bituminous liquid composed of organic chemicals. Petroleum means rock oil, from the Greek petros (rock) and oleum (oil). It occurs in the earth in liquid, gaseous or solid forms. The term is usually restricted to the liquid form, commonly called crude oil but as a technical term it also includes natural gas and the viscous or solid form known as bitumen. Petroleum is a complex mixture of organic liquids consisting of hydrocarbons (compounds composed mainly of hydrogen and carbon with some nitrogen, Sulphur and oxygen).

Petroleum is formed under the earth's surface by the decomposition of marine organisms. The remains of tiny organisms that live in the sea, that are carried down to the sea in rivers and of plants that grow on the ocean bottom are enmeshed with the fine sands and silts and settle to the bottom in quiet sea basins. Such deposits that are rich in organic materials become the source rocks for the generation of crude oil. The process began millions of years ago and still goes on today. Trapped in fine-grained sediments, the remains are cooked by the heat of the earth to produce oil and gas. Once the petroleum forms, it flows upwards in the earth's crust because it has a lower density than the constituents of the earth's crust. When petroleum is trapped, a reservoir of petroleum is formed.

Exploration is probably one of the most important steps of producing oil. In order to find oil underground geologists, geophysicists and exploration engineers attempt to search for it so that petroleum-producing companies can drill for it. They must search for a sedimentary basin in which shales rich in organic material have been buried for a sufficient long time for petroleum to form. The petroleum must also have had an opportunity to migrate into porous traps that are capable of holding large amounts of fluid. The occurrence of crude oil in the earth's crust is limited both by these conditions, which must be met simultaneously, and by the time of span of tens of millions to a hundred millions years required for the oil's formation. These people have many tools at their disposal such as Jack Ups, Semi-submersibles and Drill ships to assist in identifying potential areas for drilling. Exploration mostly involves luck, with one out of ten drilling becoming commercial successes.

Natural Gas Corporation associated with oil production, which was flared at the well head in the earlier days, is now being harnessed and supplied for power generation to gas-based power plants, as raw material units including petrochemical industry. Natural gas production has risen from 'nil' at the time of independence to about 29 billion cubic meters during the five decades of planned economic development and it is taken to the consumer through an extensive network of 4100 kms.

- 26- We understand from paragraph one that without petroleum, there would be ..... energy to fuel human civilization.  
 1) considerable      2) little      3) no      4) some
- 27- We imply from the passage that ecosystems are “fragile” because they can be ..... by petroleum products.  
 1) associated      2) enhanced      3) fueled      4) polluted
- 28- One of the goals of developing enhanced recovery methods can be .....  
 1) to minimize the effects of petroleum-based pollutants  
 2) to reduce our reliance on petroleum  
 3) to maximize the role of petroleum  
 4) to fuel modern civilization
- 29- We understand from the passage that moderating global temperature depends mainly on .....  
 1) contribution of emissions      2) release of carbon dioxide  
 3) reduction of emissions      4) reduction of reliance on petroleum
- 30- The underlined word “flared” in the last paragraph is closest in meaning to .....  
 1) burned      2) harnessed      3) enhanced      4) produced

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

۳۱- حاصل  $\frac{dy}{dx}$  در عبارت  $\int_0^x \frac{dt}{\sqrt{1+\sin t^2}} + \int_y^2 \sin t^2 dt = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $y' = \frac{1}{\sin y^2 \sqrt{1+\sin x^2}}$

(۲)  $y' = \frac{-1}{\sin y^2 \sqrt{1+\sin x^2}}$

(۳)  $y' = \frac{1}{\sin(2y) \sqrt{1+\sin^2 x}}$

(۴)  $y' = \frac{-1}{\sin(2y) \sqrt{1+\sin^2 x}}$

۳۲- مقدار انتگرال  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{-\pi \ln x}} dx$ ، کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $\sqrt{\pi}$

(۳) e

(۴) این انتگرال تعریف نشده است.

۳۳- دامنه همگرایی سری  $\sum_{n=k}^{\infty} \frac{(n-k)!}{n! k!} (x-a)^{n+k}$  ، کدام است؟  $k$  یک عدد اول است.

$$|x-a| < \frac{1}{k} \quad (۱)$$

$$|x-a| < k \quad (۲)$$

$$|x-a| < 1 \quad (۳)$$

(۴) مجموعه اعداد حقیقی.

۳۴- می‌دانیم که:  $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos mx}{x^2+a^2} dx = \frac{e^{-am}}{a^2}$  . مقدار انتگرال  $\int_0^{\infty} \frac{x \sin 3x}{x^2+16} dx$  کدام است؟

$$8\pi e^{-12} \quad (۱)$$

$$4\pi e^{-12} \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{8} e^{-12} \quad (۳)$$

$$\frac{\pi}{4} e^{-12} \quad (۴)$$

۳۵- حاصل عبارت  $s = \frac{1+(i^{1391}+i^{1392}+i^{1393}+i^{1394}+i^{1395})}{1-(i^{2013}+i^{2014}+i^{2015}+i^{2016}+i^{2017})}$  ، کدام است؟

$$s = -1 \quad (۲)$$

$$s = -i \quad (۱)$$

$$s = 1 \quad (۴)$$

$$s = i \quad (۳)$$

۳۶- مقدار دترمینان ماتریس زیر کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 & 4 \\ \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 2 & -2 & 2 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 4 & 4 & 2 \\ \frac{1}{8} & -\frac{1}{8} & 8 & -8 & 2 \\ \frac{1}{16} & \frac{1}{16} & 16 & 16 & 2 \end{bmatrix}$$

$$-\frac{2025}{16} \quad (۲)$$

$$\frac{2025}{16} \quad (۴)$$

$$-\frac{2025}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{2025}{4} \quad (۳)$$

۳۷- انحناى منحنى  $\begin{cases} x = t + \sin t \\ y = t - \sin t \\ z = \sqrt{2} \cos t \end{cases}$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(۲)  $\sqrt{2}$

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۴)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

۳۸- اگر  $u = \frac{x^2 y^2 - y^4}{x^2 + y^2}$  ، مقدار  $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$  ، کدام است؟

(۱)  $u$

(۲)  $2u$

(۳)  $3u$

(۴)  $4u$

۳۹- اگر  $I = \int_1^2 f(u) du$  و  $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / 1 < xy < 2, 1 < x^2 - y^2 < 5\}$  باشد، آنگاه  $\iint_D f(xy)(x^2 + y^2) dx dy$  :

کدام است؟

(۱)  $\frac{I}{2}$

(۲)  $2I$

(۳)  $\frac{I}{4}$

۴۰- حاصل انتگرال  $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} d\sigma$  وقتی  $F(x, y, z) = y \sin z \vec{i} + 3xy \vec{j} + \tan x^2 \vec{k}$  ، کدام است؟  $S$  مرز ناحیه:

$x^2 + y^2 \leq 4, 0 \leq z \leq 3, x \geq 0$  و  $y \geq 0$  می باشد.

(۱) ۴۸

(۲) ۲۴

(۳) -۲۴

(۴) -۴۸

۴۱- یک عامل انتگرال ساز برای معادله دیفرانسیل زیر، کدام است؟

$(6y^2 \cot x + \sin 2x)dx - 4ydy = 0$

(۱)  $\sin^2 x$

(۲)  $\sin^{-2} x$

(۳)  $3 \sin x$

(۴)  $-3 \sin x$

۴۲- با تغییر متغیر  $y' = p$  معادله دیفرانسیل  $y'' - (y')^2 \tan y = (y')^2 \cos y$  دارای جوابی به شکل  $\frac{1}{p} = -y \cos y + c \cos y$  برای  $p$  بر حسب  $y$  دارد. با فرض  $y(\pi) = \pi$  و  $y'(\pi) = \frac{1}{\pi}$ ، جواب معادله اول کدام است؟

$$y \sin y + \cos y - x = \pi - 1 \quad (2)$$

$$y \sin y - \cos y - x = \pi - 1 \quad (1)$$

$$y \sin y - \cos y + x = \pi - 1 \quad (4)$$

$$y \sin y + \cos y + x = \pi - 1 \quad (3)$$

۴۳- اگر  $y_1 = e^x$  و  $y_2 = (1+x)$  جواب‌های مستقل خطی معادله  $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$  باشند، آنگاه  $p(x)$  و  $q(x)$  کدام است؟

$$q(x) = -(x+1), \quad p(x) = x \quad (2)$$

$$q(x) = x, \quad p(x) = -(x+1) \quad (1)$$

$$q(x) = \frac{1}{x}, \quad p(x) = -\frac{x+1}{x} \quad (4)$$

$$q(x) = -\frac{x+1}{x}, \quad p(x) = \frac{1}{x} \quad (3)$$

۴۴- اگر  $J_0(x) = \int_0^{\pi/2} \cos(x \sin \theta) d\theta$  باشد، در آن صورت  $\int_0^{\pi/2} \sin(x \sin \theta) \sin \theta d\theta$  کدام است؟  $J_k(x)$  تابع بسل از مرتبه  $k$  است)

$$-J_1(x) \quad (2)$$

$$-\frac{1}{x} J_1(x) \quad (1)$$

$$\frac{1}{x} J_1(x) \quad (4)$$

$$J_1(x) \quad (3)$$

۴۵- جواب معادله انتگرالی  $y(t) = t + \frac{1}{\pi} \int_0^t (t-\tau)^2 y(\tau) d\tau$ ، کدام است؟

$$y(t) = \frac{1}{\pi} (\sin t + \sinh t) \quad (2)$$

$$y(t) = \frac{1}{\pi} (\sin t + \cosh t) \quad (1)$$

$$y(t) = \frac{1}{\pi} (\cos t + \sinh t) \quad (4)$$

$$y(t) = \frac{1}{\pi} (\cos t + \cosh t) \quad (3)$$

۴۶- تابع  $f$  در بازه  $-L < x < L$  تعریف شده و دارای سری فوریه با ضرایب  $a_n = \frac{1}{\pi n}, b_n = \frac{1}{\pi n} (n = 0, 1, 2, \dots)$  می‌باشد. حاصل  $\int_{-L}^L f^2(x) dx$  کدام است؟

$$\frac{23}{24} L \quad (2)$$

$$\frac{27}{71} L \quad (1)$$

$$\frac{35}{24} L \quad (4)$$

$$L \quad (3)$$

۴۷- کدام یک از معادلات با مشتق جزئی  $(u(x, y) = F(x)G(y))$ ، با روش ضریبی تفکیک پذیر است؟

$$e^x u_{xy} + e^y u_y + x e^x = 0 \quad (2)$$

$$e^{x+2y} u_{xx} + x e^{2y} u_x + y^2 u_{yy} = 0 \quad (1)$$

$$u_{xy} + u_x + x + y = 0 \quad (4)$$

$$u_{xx} + 4u_{xy} - u_{yy} = 0 \quad (3)$$

۴۸- می‌دانیم جواب عمومی یک معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی به صورت  $u(x, y) = f(2x + 5y) + g(2x - 5y)$  است (f و g دو تابع دلخواه مشتق پذیرند). با فرض  $u(0, y) = u(\pi, y) = 0$  و  $u(x, 0) = \sin 2x$

$\frac{\partial u}{\partial y}(x, 0) = 0$ ، جواب کدام است؟

$$u(x, y) = 2 \sin 2x \cos 5y \quad (2)$$

$$u(x, y) = 2 \cos 2x \sin 5y \quad (1)$$

$$u(x, y) = \sin 2x \cos 5y \quad (4)$$

$$u(x, y) = \cos 2x \sin 5y \quad (3)$$

۴۹- اگر قسمت حقیقی (Real Part) مشتق تابع تحلیلی  $f(z)$  برابر با  $3x^2 - 3y^2 + 2e^{2x} \cos 2y$  باشد، آنگاه  $f(z)$  کدام است؟

$$f(z) = z^2 + e^{2z} + (c_1 + ic_2) \quad (2)$$

$$f(z) = 3z^2 + e^{2z} + (c_1 + ic_2) \quad (1)$$

$$f(z) = 3z^2 - e^{2z} + (c_1 + ic_2) \quad (4)$$

$$f(z) = z^2 - e^{2z} + (c_1 + ic_2) \quad (3)$$

۵۰- ضریب  $z^2$  در بسط مک لورن  $f(z) = \exp(\sin z)$ ، کدام است؟

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

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

$$0 \quad (4)$$

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

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

۵۱- فراوانترین گروه کانی‌های سیلیکاته کدام است؟

(۱) آمفیبول‌ها (۲) پیروکسن‌ها (۳) سیلیکات‌های ورقه‌ای (۴) فلدسپات‌ها

۵۲- در طبقه‌بندی سنگ‌های کربناتی بروش فولک، سنگی با غلبه سیمان کلسیتی و قطعات فسیلی با جورشدگی خوب چه نامیده می‌شود؟

Rounded biosparite (2)

Poolywashed biosparite (1)

Unsorted biosparite (4)

Sorted biosparite (3)

۵۳- برای ساختار ترسیم شده زیر کدام یک از واژه‌های زیر صحیح است؟

Antiformal Anticline (1)

Synformal Anticline (2)

Synformal Syncline (3)

Antiformal Syncline (4)



۵۴- اولین کانی در سری پیوسته بوون (Bowen) چه نام دارد؟

(۱) اولوین (۲) پیروکسن (۳) پلاژیوکلاز سدیم‌دار (۴) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار

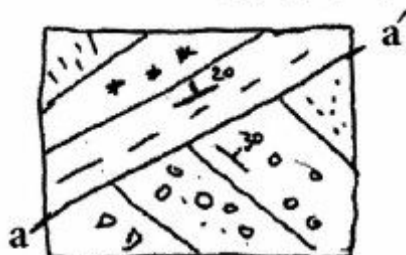
۵۵- نوع ساختاری که اثر آن در نقشه مقابل با خط aa' نشان داده شده، کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) گسل است زیرا که لایه‌های با شیب بیشتر جوان‌تر هستند.

(۲) دگرشیبی است زیرا که لایه‌های با شیب بیشتر جوان‌تر هستند.

(۳) گسل است چرا که موقعیت لایه‌های دو طرف آن متفاوت است.

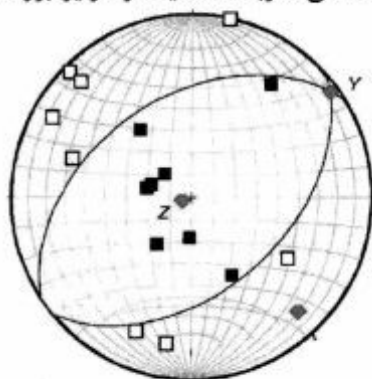
(۴) دگرشیبی است چرا که موقعیت لایه‌های دو طرف آن متفاوت است.



۵۶- از نظر مکانیکی چند نوع شکستگی کششی وجود دارد؟

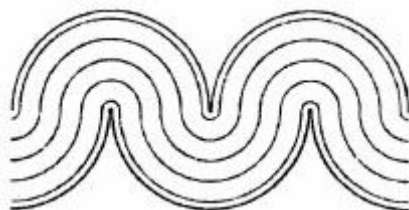
- (۱) دو نوع، شکستگی کششی (tension) برای کم عمق و شکستگی هیدرولیکی (در هر عمقی)
- (۲) چهار نوع، شکستگی کششی (tension)، برشی، فشاری و شکستگی هیدرولیکی (در هر عمقی)
- (۳) سه نوع، شکستگی کششی (tension)، برشی و شکستگی هیدرولیکی (در هر عمقی)
- (۴) سه نوع، شکستگی کششی (tension)، فشاری و شکستگی هیدرولیکی

۵۷- در شکل زیر استریوگرام از تنش‌های فشاری (مربعات سیاه) و تنش‌های کششی (مربعات سفید) و دوائر بزرگ گسل‌های بالقوه سازگار گسل کدام گزینه است؟



- (۱) کششی یا نرمال
- (۲) امتداد لغز راستگرد
- (۳) امتداد لغز چپگرد
- (۴) فشارشی یا معکوس

۵۸- در شکل مقابل نوع چین کدام گزینه است؟



- (۱) مشابه
- (۲) صندوقی
- (۳) دیاپیری
- (۴) متحدالمرکز

۵۹- در تحلیل تنش با فرض ثابت بودن موقعیت مرکز دایره مُر تنش، چنانچه قطر دایره مُر کاهش یابد، تنش‌های انحرافی و غیرانحرافی به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش، کاهش
- (۲) کاهش، ثابت
- (۳) ثابت، ثابت
- (۴) ثابت، کاهش

۶۰- در کدام یک از انواع مرزهای صفحات تکتونیکی، توپوگرافی ریفِت (Rift) شکل می‌گیرد؟

- (۱) خنثی
- (۲) واگرا
- (۳) همگرا
- (۴) خنثی و واگرا

۶۱- زمین لرزه‌های با کانون عمیق بر روی چه نوع کمربندهای لرزه خیز شکل می‌گیرد؟

- (۱) کمربند حاشیه اقیانوس آرام
- (۲) پشته‌های میان اقیانوسی
- (۳) کمربند هیمالیا - مدیترانه
- (۴) در هر سه مورد احتمال رخداد دارد

۶۲- نخستین گیاهان خشکی در کدام دوره ظاهر شده است؟

- (۱) اوایل تریاس
- (۲) اوایل دونین
- (۳) اواخر پرمین
- (۴) اواخر ژوراسیک

۶۳- وجود بافت پرفیری در سنگ‌های آذرین نشانگر کدام انجماد است؟

- (۱) آرام ماگما
- (۲) سریع ماگما
- (۳) خیلی سریع ماگما
- (۴) ماگما در دو مرحله

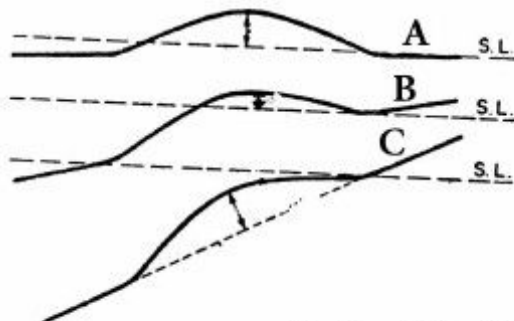
۶۴- کدام دوره از دوره‌های زمین‌شناسی عصر ماهیان نام دارد؟

- (۱) پنسیلوانین
- (۲) کربنیفر
- (۳) دونین
- (۴) پرمین

۶۵- در تعیین میزان تخلخل طبقات حاوی هیدروکربور از چه لاگی استفاده می‌شود؟

- (۱) اشعه گاما (۲) سونیک (۳) نوترن (۴) لاترولاگ

۶۶- در شکل زیر کدام حالت یا حالات فاقد کلوزرنفتی می‌باشد؟



(۱) A و B

(۲) A و C

(۳) B

(۴) C

۶۷- در یک آرایش مکعبی از دانه‌های کروی یک اندازه، میزان تخلخل چند درصد است؟

- (۱) ۲۶/۶ (۲) ۳۷/۶ (۳) ۴۷/۶ (۴) ۵۲

۶۸- امواج S و P لرزه‌ای در گوشته و هسته خارجی چگونه انتشار می‌یابند؟

(۱) موج S در گذر از گوشته به هسته خارجی ناپدید شده اما موج P کاهش سرعت را نشان می‌دهد.

(۲) موج P در گذر از گوشته به هسته خارجی ناپدید شده اما موج S کاهش سرعت را نشان می‌دهد.

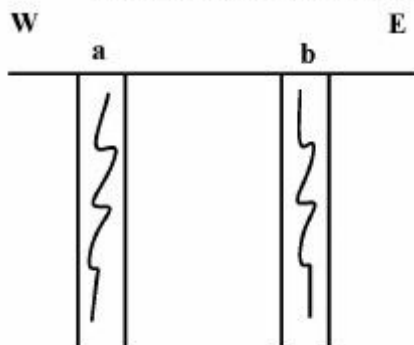
(۳) موج S در هسته خارجی افزایش سرعت داشته و موج P کاهش سرعت را نشان می‌دهد.

(۴) موج P و S هر دو در هسته خارجی افزایش را نشان می‌دهند.

۶۹- محل تلاقی دو ساختار صفحه‌ای با مشخصات  $S 40^{\circ} E / 40^{\circ} SW, N 24^{\circ} 0 / 35^{\circ} NW$  به کدام سمت تمایل دارد؟

- (۱) NE (۲) NW (۳) SE (۴) SW

۷۰- با توجه به نیمرخ زیر و با در نظر گرفتن وضعیت ریزچین‌ها، موقعیت تاق‌دیس کدام یک از موارد زیر است؟



(۱) غرب لایه a

(۲) شرق لایه b

(۳) بین لایه a و b

(۴) این دو لایه با هم چین بوجود نمی‌آورند.

ژئوفیزیک و ژئوشیمی آلی:

۷۱- یک لایه شیلی با سرعت  $3000 \frac{m}{s}$  و چگالی  $2.5 \frac{g}{cm^3}$  بر روی لایه‌ای ماسه سنگی با سرعت  $2895 \frac{m}{s}$  و چگالی

$2.59 \frac{g}{cm^3}$  قرار دارد. کدام گزینه در مورد موج بازتابی از مرز این دو لایه صحیح است؟

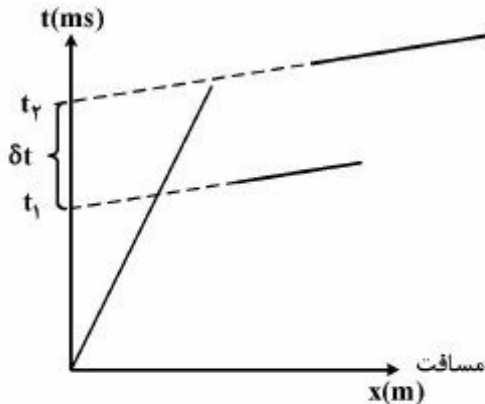
(۱) موج بازتابی ایجاد شده بستگی به قطبش (استاندارد نمایش مقاطع لرزه‌ای) دارد.

(۲) موج بازتابی با یک کمینه (Trough) به وجود می‌آید.

(۳) موج بازتابی با یک بیشینه (Peak) به وجود می‌آید.

(۴) موج بازتابی ایجاد نمی‌شود.

۷۲- در یک عملیات لرزه‌نگاری بر روی یک گسل نرمال نمودار زمان - مسافت به شکل زیر به دست آمده است. کدام گزینه جایجایی گسل ( $\delta z$ ) را نشان می‌دهد؟



$$\delta z = \frac{\delta t \cos \theta_c}{V_f} \quad (۱)$$

$$\delta z = \frac{v_h \cos \theta_c}{V_f} \quad (۲)$$

$$\delta z = \frac{\delta t V_f}{\cos \theta_c} \quad (۳)$$

$$\delta z = \frac{\delta t V_f}{v_h \cos \theta_c} \quad (۴)$$

۷۳- در یک مقطع لرزه‌نگاری، بازتاب رأس یک مخزن طاق‌دیسی در حوزه زمان ۳۰۰۰ میلی ثانیه ثبت شده است. اگر لایه‌های بالایی رأس مخزن شامل ۲۰۰۰ میلی ثانیه با سرعت  $\frac{۲۵۰۰}{s} m$  و ۱۰۰۰ میلی ثانیه با سرعت  $\frac{۱۵۰۰}{s} m$  باشد، رأس مخزن در چه عمقی بر حسب متر است؟ توجه: زمان ثبت شده لرزه نگاری بر حسب TWT است.

$$۲۷۵۰ \quad (۱)$$

$$۳۰۰۰ \quad (۲)$$

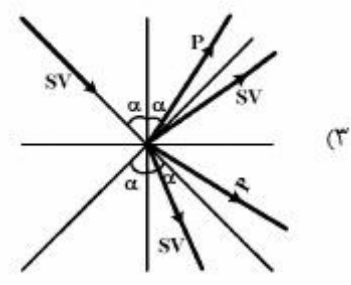
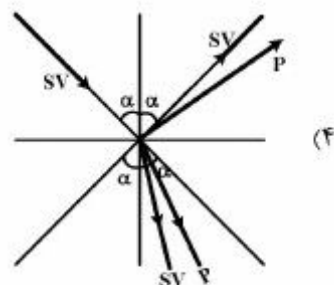
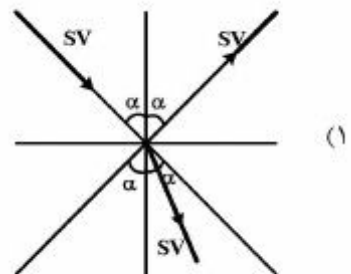
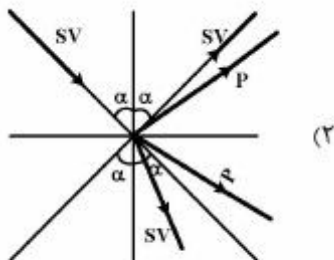
$$۳۲۵۰ \quad (۳)$$

$$۳۵۰۰ \quad (۴)$$

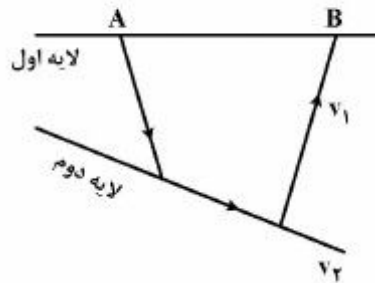
۷۴- در کدام شکل، بازتابش و شکست امواج مربوط به موج تابشی SV، با توجه به مقادیر سرعت‌های موج طولی P و موج برشی S و نیز چگالی  $\rho$  صحیح رسم شده است؟

$$\text{لایه اول: } P_1 = ۳ \frac{gr}{cm^3}, VP_1 = ۳۰۰۰ \frac{m}{s}, VS_1 = ۱۵۰۰ \frac{m}{s}$$

$$\text{لایه دوم: } P_2 = ۲ \frac{gr}{cm^3}, VP_2 = ۲۰۰۰ \frac{m}{s}, VS_2 = ۱۲۰۰ \frac{m}{s}$$

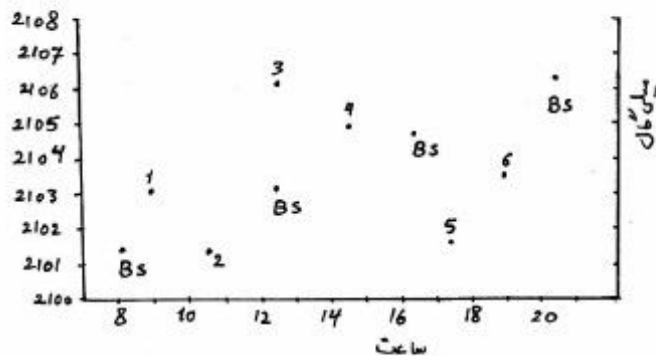


۷۵- با توجه به شکل زیر چه رابطه‌ای بین سرعت ظاهری و سرعت واقعی لایه دوم وجود دارد؟ ( $V_2 > V_1$ )



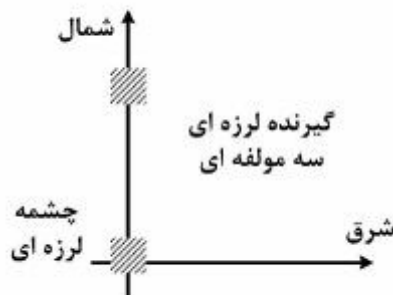
- (۱) سرعت واقعی < سرعت ظاهری
- (۲) سرعت واقعی > سرعت ظاهری
- (۳) سرعت واقعی = سرعت ظاهری
- (۴) سرعت واقعی  $\neq$  سرعت ظاهری

۷۶- تغییرات شتاب ثقل توسط یک دستگاه گراویمتر در ایستگاه مبنای BS و چند ایستگاه دیگر اندازه‌گیری شده است. اختلاف واقعی شتاب ثقل بین دو ایستگاه ۳ و ۶ چند میلی گال است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۵
- (۴) ۷

۷۷- فرض کنید موج لرزه‌ای ناشی از یک انفجار به صورت افقی به یک گیرنده لرزه‌ای با آزیموت صفر درجه نسبت به شمال می‌رسد (مطابق شکل زیر). اگر این گیرنده لرزه‌ای دارای ۳ مؤلفه در جهت‌های قائم، شمال - جنوب و شرق - غرب برای اندازه‌گیری ارتعاش‌های افقی و قائم باشد، هر کدام از امواج به ترتیب P، SV، SH و نیز امواج سطحی ریلی و لاولو در کدام جهت بهتر مشاهده می‌شوند؟



- (۱) شمال، قائم، شرق، شمال و قائم، شرق
- (۲) شمال، قائم، شرق، شرق، شمال و قائم
- (۳) شمال، شرق، قائم، شرق و قائم، شمال
- (۴) قائم، شمال، شرق، شمال و قائم، شرق

۷۸- یک مدل زمین‌شناسی دو لایه تخت را در نظر بگیرید، در صورتی که عمق لایه اول ۵۰ متر و سرعت انتشار موج در این لایه ۴۰۰ متر بر ثانیه و موج با زاویه حدی ۶۰ درجه به مرز دو لایه برخورد نماید، زمان تقاطع چقدر است؟

$$0.125 \text{ (۲)}$$

$$0.003 \text{ (۱)}$$

$$1.058 \text{ (۴)}$$

$$0.058 \text{ (۳)}$$

۷۹- یک پرتو موج لرزه‌ای با فرکانس پایه ۲۰ هرتز در یک لایه با سرعت ۴۰۰۰ متر بر ثانیه منتشر شده است، با توجه به دقت مکانی عمودی (Vertical Resolution) حداقل ضخامت لایه‌ای که توسط این پرتو موج قابل تشخیص است چند متر می‌باشد؟

$$50 \text{ (۲)}$$

$$25 \text{ (۱)}$$

$$225 \text{ (۴)}$$

$$150 \text{ (۳)}$$

- ۸۰- برای تضعیف نوبزهای تصادفی کدام یک از مراحل پردازشی زیر به کار می‌رود؟  
 (۱) افزایش تعداد گیرنده‌ها و تصحیح پرونراند شیب (DMO)  
 (۲) تصحیح پرونراند شیب (DMO) و کوچ (Migration)  
 (۳) افزایش تعداد گیرنده‌ها و تصحیح پرونراند نرمال (NMO)  
 (۴) تصحیح پرونراند نرمال (NMO) و برانبارش
- ۸۱- مهم‌ترین دلایل بالا بودن مخاطرات (ریسک) اکتشاف برای نهشته‌های پرکامبرین چیست؟  
 (۱) حفظ شدگی اندک ماده آلی - دگرگونی شدید ماده آلی  
 (۲) کمبود محتوای هیدروژن - عدم تشکیل تله‌های نفتی مؤثر  
 (۳) تولید اندک ماده آلی - حضور سنگ‌های منشاء ضعیف و کم ضخامت  
 (۴) کمبود کربن آلی و محتوای هیدروژن - احتمال حفظ شدگی اندک - و دگرگونی سنگ مادر
- ۸۲- در ژئوشیمی نفت و برای طبقه‌بندی انواع رخسارهای آلی (organic facies) کدام پارامتر کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد؟  
 (۱) میزان کانی معدنی (۲) میزان کربن آلی (۳) نوع کروژن (۴) بلوغ حرارتی
- ۸۳- کدام جمله در خصوص پدیده تخریب میکروبی صحیح است؟  
 (۱) افزایش درجه API  
 (۲) افزایش پارافین‌های نرمال و نقطه ریزش  
 (۳) کاهش گرانیروی و مقادیر گوگرد و ازت  
 (۴) کاهش نسبت ترکیبات اشباع به آروماتیک‌ها
- ۸۴- کدام جمله زیر در مورد شیل گازی صحیح است؟  
 (۱) دارای درجه بلوغ در مقیاس انعکاس ویترنیت بیش از ۱/۲ درصد  
 (۲) سنگ شیلی نابالغ مستعد تولید گاز  
 (۳) حاوی ماده آلی کمتر از ۲ درصد  
 (۴) ضخامت کمتر از ۱۵ متر
- ۸۵- وجود بیومارکر بنزو هوپان (Benzohopane) در نفت نشان‌دهنده کدام لیتولوژی برای سنگ مادر است؟  
 (۱) کربناته - تبخیری (۲) ذغالی (۳) شیلی (۴) مارنی
- ۸۶- نفت‌های پارافینیک حاوی درصد بالای ترکیبات اشباع و مقادیر کمتر آروماتیک و آسفالتنی، از کدام نوع سنگ مادر مولد نفت منشاء می‌گیرند؟  
 (۱) تبخیری (۲) شیلی (۳) کربناته (۴) مارنی
- ۸۷- با افزایش بلوغ نفت میزان نیکل و وانادیوم موجود در نفت به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟  
 (۱) کاهش ، کاهش (۲) کاهش ، افزایش (۳) افزایش ، افزایش (۴) افزایش ، کاهش
- ۸۸- با افزایش درجه حرارت مخزن و کرایلینگ حرارتی چه تغییری در رفتار آسفالتن ایجاد می‌شود؟  
 (۱) تغییری در رفتار آسفالتن ایجاد نمی‌شود. (۲) آسفالتن در نفت انحلال می‌یابد.  
 (۳) آسفالتن شروع به رسوب می‌نماید. (۴) آسفالتن در نفت پراکنده می‌شود.
- ۸۹- کدام جمله در مورد تفسیر هیدروکربن‌های اشباع در کروماتوگرام گازی صحیح است؟  
 (۱) فراوانی آلکان‌های نرمال  $C_{15}$ ،  $C_{17}$  و  $C_{19}$  معرف گیاهای خشکی است.  
 (۲) فراوانی آلکان‌های نرمال شامل  $C_{18}$ ،  $C_{20}$ ،  $C_{22}$  و  $C_{24}$  معرف جلبک‌ها می‌باشد.  
 (۳) فراوانی آلکان‌های نرمال در محدوده  $C_{20}$  تا  $C_{21}$  با ارجحیت زوج کربنی معرف محیط دریاچه‌ای و ساحلی است.  
 (۴) فراوانی آلکان‌های نرمال در محدوده  $C_{25}$  تا  $C_{27}$  با ارجحیت فرد کربنی معرف محیط دریاچه‌ای و ساحلی با منشاء گیاهان عالی است.

- ۹۰- با افزایش بلوغ حرارتی، ترکیب نفت به سمت ..... و در اثر تجزیه باکتریایی به سمت ..... تغییر می کند.
- (۱) آروماتیک آسفالتیک، NSO  
(۲) آروماتیک اینترمدیت، نفتنیک ها  
(۳) پارافین ها، آروماتیک آسفالتیک  
(۴) نفتنیک ها، پارافین

پتروفیزیک و چاهنگاری:

- ۹۱- در یک چاهی که با گل پایه آبی و ترکیبات کلراید پتاسیم (KCl) حفاری شده است، یک سری نمودار (لاگ) روتین (متداول) رانده شده است. اگر گل حفاری پایه آبی با ترکیبات کلراید سدیم (NaCl) به کار رفته باشد، کدام یک از نمودارهای اندازه گیری شده بیشترین تغییرات را نشان می دهد؟  
فرض: وزن حفاری در دو حالت یکسان است.

(۱) Compressional Sonic  
(۲) Density  
(۳) Gamma Ray  
(۴) PEF

- ۹۲- کدام گزینه مستقیماً توسط اندازه گیری تخلخل به روش Boyle Two Cells به دست می آید؟

(۱) حجم کل  
(۲) حجم دانه ها  
(۳) حجم فضای خالی  
(۴) حجم دانه ها و فضای خالی

- ۹۳- کدام یک از نمودارهای (لاگ های) زیر برای بررسی اثر گرانیگن (Groningen Effect) به کار می رود؟

(۱) Deep Laterolog (LLD)  
(۲) Deep Induction (ILD)  
(۳) Medium Induction (ILM)  
(۴) Shallow Laterolog (LLS)

- ۹۴- در آزمایش تعیین تراوایی نسبی به روش Steady State گاهی دبی تزریق را افزایش می دهیم، هدف از این افزایش دبی تزریق چیست؟

(۱) کاهش هزینه  
(۲) کاهش زمان آزمایش  
(۳) کاهش اثر ابتدای موئینگی  
(۴) کاهش اثر انتهای موئینگی

- ۹۵- کدام یک از معادلات زیر بیانگر رابطه آرچی برای یک سازند شکافدار (Fractured Formation) به کار می رود؟

$$S_w = \sqrt{\frac{aR_w}{\phi^{1/2} R_t}} \quad (۲) \quad S_w = \sqrt{\frac{aR_w}{\phi R_t}} \quad (۱)$$

$$S_w = \sqrt[2/3]{\frac{aR_w}{\phi^{2/3} R_t}} \quad (۴) \quad S_w = \sqrt{\frac{aR_w}{\phi^{2/3} R_t}} \quad (۳)$$

- ۹۶- در صورتیکه کشش سطحی ( $\sigma$ ) در شرایط مخزن برابر شرایط آزمایشگاهی بوده و نفوذپذیری و تخلخل در شرایط مخزن دو برابر نفوذپذیری و تخلخل به دست آمده در آزمایشگاه باشد، فشار موئینگی در شرایط مخزن ( $P_{cR}$ ) چند برابر فشار موئینگی آزمایشگاهی است ( $P_{cL}$ ) ؟

(۱) ۲  
(۲) ۱/۵  
(۳) ۱  
(۴) ۰/۵

- ۹۷- کدام یک از شرایط اطراف چاه، وضعیت ایدئال  $\phi$  برای اندازه گیری (به کارگیری) نمودار القایی (Induction logs) را به وجود می آورد؟

(۱) Low  $R_t$ ,  $R_{xo} > R_t$   
(۲) Low  $R_t$ ,  $R_t > R_{xo}$   
(۳) High  $R_t$ ,  $R_{xo} > R_t$   
(۴) High  $R_t$ ,  $R_t > R_{xo}$

۹۸- کدام یک از فرضیات تئوری Buckley – Leverett نمی‌باشد؟

- (۱) فرض می‌شود که گرانیژی ثابت است.  
 (۲) فرض می‌شود که جریان واقعی عملیات سیلابزنی است.  
 (۳) فرض می‌شود که هیچ واکنش و انتقال جرمی بین سیالات رخ نمی‌دهد.  
 (۴) فرض می‌شود که جریان امتزاج پذیر یک بعدی برای سیالات تراکم پذیر اتفاق می‌افتد.
- ۹۹- تخلخل حاصل از یک نمودار صوتی با فرض به کارگیری رابطه Wylie و با فرض شرایط زیر چند درصد است؟

$$DT \log = 80 \frac{\mu s}{ft}$$

$$DT \text{ matrix} = 56 \frac{\mu s}{ft}$$

$$DT \text{ fluid} = 190 \frac{\mu s}{ft}$$

(۲) ۲۰

(۱) ۱۸

(۴) ۲۸

(۳) ۲۲

۱۰۰- اگر در یک مخزن حجم در جای اولیه ۲۰۰ میلیون بشکه باشد، کاهش حجم فضای متخلخل در اثر افت فشار

$$C_p = 5 \times 10^{-5} \left( \frac{1}{\text{Psi}} \right) \text{ چند درصد است؟}$$

(۲) ۳۰

(۱) ۳۴

(۴) ۲۰

(۳) ۲۵

۱۰۱- در شرایط عمقی و نمودارگیری یکسان، کدام یک از لیتولوژی‌های زیر، معمولاً بیشترین زمان گذر موج در نمودار سونیک را نشان می‌دهد؟

- (۱) دولومیت (۲) ذغال (۳) سنگ‌های غیر رسوبی (۴) نمک

۱۰۲- کدام یک از گزینه‌های زیر جزء کاربردهای اصلی نمودار طیف‌نگاری اشعه گاما نمی‌باشد؟

- (۱) تشخیص کانی میکا از شیل (۲) تشخیص کانی ایلیت از فلدسپار  
 (۳) محاسبه دقیق تر حجم شیل (۴) تشخیص وجود کلرید پتاسیم در سیال حفاری

۱۰۳- بهترین نمودار برای انطباق (Well -tie) داده‌های لرزه‌نگاری با داده‌های چاه، کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) تصویری (۲) چگالی (۳) سونیک (۴) پرتو گاما (GR)

۱۰۴- در لایه‌ای که چگالی آن  $\frac{2.5}{cm^3} g$  بوده و حاوی آب شور با چگالی  $\frac{1.1}{cm^3} g$  است، کدام یک از تفاسیر زیر در خصوص آن صادق نیست؟

- (۱) یک لایه شیلی با چگالی ماتریکس  $\frac{2.7}{cm^3} g$  و با تخلخل ۵ درصد می‌باشد.  
 (۲) یک لایه ماسه سنگی با چگالی ماتریکس  $\frac{2.65}{cm^3} g$  و با تخلخل ۱۰ درصد می‌باشد.  
 (۳) یک لایه کربناته با چگالی ماتریکس  $\frac{2.71}{cm^3} g$  و با تخلخل ۱۳ درصد می‌باشد.  
 (۴) یک لایه دولومیتی با چگالی ماتریکس  $\frac{2.87}{cm^3} g$  و با تخلخل ۲۱ درصد می‌باشد.

۱۰۵- اگر درصد تخلخل و اشباع هیدروکربن در یک سازند مخزنی به ترتیب برابر ۲۰٪ و ۶۰٪، و توان اشباع برابر ۲ باشد، اندیس مقاومت سازند (Formation resistivity index) کدام است؟

- (۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۳۶  
(۳) ۲/۷ (۴) ۶/۲۵

۱۰۶- در یک لایه ماسه شیلی با حجم شیل ۳۰٪، مقدار قرائت شده برای نمودار چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  ۲/۴ می باشد، در صورت

وجود اطلاعات زیر، تخلخل تصحیح شده لایه چند درصد است؟ چگالی ماتریکس سنگ  $\frac{g}{cm^3}$  ۲/۷، چگالی

سیال حفره ای  $\frac{g}{cm^3}$  ۱/۴، و چگالی شیل  $\frac{g}{cm^3}$  ۲/۳ در نظر بگیرید.

- (۱) ۸ (۲) ۱۴  
(۳) ۱۶ (۴) ۲۳

۱۰۷- در صورتی که تخلخل حاصل از نمودار سونیک ۱۴٪ و تخلخل حاصل از ترکیب نمودارهای چگالی و نوترون ۲۱٪ باشد، کدام گزینه به ترتیب برای تخلخل اولیه و ثانویه محتمل می باشد؟

- (۱) ۲۱٪، ۱۴٪ (۲) ۱۴٪، ۲۱٪  
(۳) ۷٪، ۱۴٪ (۴) ۷٪، ۱۴٪

۱۰۸- در نگاره های الکتریکی، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) عمق نفوذ سیگنال القایی، با افزایش رسانایی، افزایش می یابد.  
(۲) اثر ستون گل بر ابزار میکرولوگ حتی در صورتی که بالشتک به خوبی به دیواره چاه بچسبد نیز باید تصحیح شود.  
(۳) در برداشت های نمودار القایی، برای طبقات با ضخامت کوچکتر از بازه سوند، اثر فرادیواره و فرودیواره قابل اغماض است.  
(۴) جواب های حاصل از ابزارهای لاترلوگ (LL) نسبت به ابزارهای نرمال و جانبی بسیار کمتر تحت تأثیر گل حفاری و سازندهای فوقانی و تحتانی قرار می گیرند.

۱۰۹- در عملیات نمودارگیری در یک چاه حفر شده در سنگ مخزن نفت، تخلخل و درجه اشباع آب به ترتیب ۱۰، ۲۰ درصد به دست آمده است. اگر مقاومت ویژه الکتریکی سازند ۵ اهم - متر باشد، مقاومت ویژه الکتریکی آب سازند چند اهم متر است؟ ضمناً سنگ مخزن از نوع سنگ آهک می باشد.

- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۱۵  
(۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۲۵

۱۱۰- در نمودار سونیک به منظور محاسبه تخلخل ( $\phi$ ) تصحیح یافته چه نوع تصحیح یا تصحیحاتی را بایستی انجام داد؟

- (۱) اثر شیل و تصحیح اثر فشردگی و تراکم (۲) اثر فشردگی و تراکم  
(۳) اثر شیل (۴) محاسبه شاخص پرتوگاما

دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره برداری):

۱۱۱- در شرایط پایا، شعاع مخزن ۱۰۰۰ برابر شعاع چاه و ۱۰۰ برابر شعاع نفوذ skin است. اگر تراوایی ناحیه skin معادل ده درصد تراوایی مخزن باشد، تراوایی متوسط مخزن، برحسب تراوایی اولیه مخزن چقدر است؟

- (۱) یک دوم (۲) یک سوم  
(۳) یک چهارم (۴) یک پنجم

۱۱۲- مایعی با تراکم پذیری  $c$ ، در یک محیط متخلخل با فشار متوسط  $\bar{p}$  در جریان است. کدام رابطه بیانگر ارتباط چگالی سیال در دو فشار  $p_1$  و  $p_2$  می باشد؟

$$\rho_1 = \rho_2(1 + c(\bar{p} - p_1)) \quad (2)$$

$$\rho_1 = \rho_2(1 - c(\bar{p} - p_1)) \quad (1)$$

$$\rho_2 = \rho_1(1 + c(p_2 - p_1)) \quad (4)$$

$$\rho_2 = \rho_1(1 - c(p_2 - p_1)) \quad (3)$$

۱۱۳- در اثر Klinkenberg که برای اندازه گیری نفوذپذیری با استفاده از گاز به کار می رود، شیب منحنی نفوذپذیری گاز در مقابل معکوس فشار متوسط در دو انتهای مغزه، به کدام عامل بستگی ندارد؟

(۲) نفوذپذیری مطلق محیط

(۱) سطح مقطع مغزه

(۴) نوع گاز استفاده شده در اندازه گیری نفوذپذیری

(۳) شعاع متوسط لوله های موئین سنگ

۱۱۴- یک مخزن دارای ضخامت ۳۰ متر و تخلخل ۰/۲ و فشار اولیه ۳۰۰ اتمسفر می باشد. اگر تراکم پذیری سازند  $(C_f)$  برابر با  $1/10^{-5} \text{ atm}$  باشد، نشست زمین (ناشی از کاهش ضخامت سازند) در اثر افت فشاری برابر با ۱۵۰ اتمسفر چند متر است؟

$$0.45 \quad (2)$$

$$0.20 \quad (1)$$

$$0.450 \quad (4)$$

$$0.200 \quad (3)$$

۱۱۵- مدت زمان دوره جریان ناپایدار (unsteady state) برای دو چاه A و B که فقط در داده های داده شده زیر با هم تفاوت دارند، به چه صورت است؟

$$q_A = 2q_B \quad K_A = 2k_B$$

$$t_A = \frac{1}{2} t_B \quad (2)$$

$$t_A = \frac{1}{4} t_B \quad (1)$$

$$t_A = 4 t_B \quad (4)$$

$$t_A = 2 t_B \quad (3)$$

۱۱۶- در یک مخزن نفتی با جریان پایا (Steady State)، میزان فشار متوسط با داده های زیر، چند psi است؟

$$r_w = 1 \text{ ft} \quad r_e = e^{10} \quad P_e = 2000 \text{ psi} \quad P_w = 1000 \text{ psi}$$

$$q = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}} \quad k = 10 \text{ md} \quad h = 10 \text{ ft}$$

$$1750 \quad (2)$$

$$1650 \quad (1)$$

$$1950 \quad (4)$$

$$1850 \quad (3)$$

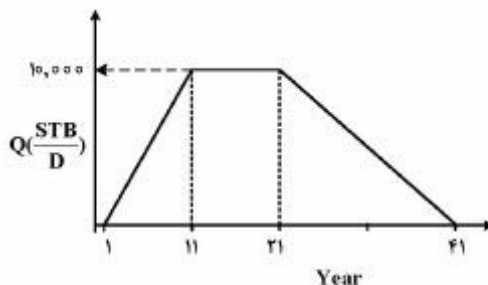
۱۱۷- نمودار تاریخچه تولیدی یک مخزن به صورت زیر است. کدام گزینه میزان ذخیره (Reserve) را در دوره افت تولید (Decline)، بر حسب میلیون بشکه بیان می کند؟

$$9.125 \quad (1)$$

$$18.25 \quad (2)$$

$$36.5 \quad (3)$$

$$73 \quad (4)$$



۱۱۸- توان و فشار خروجی حداکثر یک پمپ triplex در شرایطی که با سرعت ۱۰۰۰spm کار می‌کند به ترتیب برابر

۱۰۰۰ اسب بخار و ۴۰۰۰ پام است. ضریب پمپ (pump factor) برحسب  $\frac{\text{bbl}}{\text{stroke}}$  تقریباً چقدر است؟

(۲) ۰/۲۵

(۱) ۰/۰۵

(۴) ۰/۲

(۳) ۰/۱

۱۱۹- تراشیدن دیواره چاه حین حفاری توسط کدام قطعه انجام می‌شود؟

(۲) Reamer

(۱) Jar

(۴) Stabilizer

(۳) Scratcher

۱۲۰- کدام یک از سیستم‌های زیر را نمی‌توان به عنوان جایگزینی برای میز دوار (rotary table) در نظر گرفت؟

(۲) Coiled Tubing

(۱) Casing Drilling

(۴) Wireline

(۳) Top Drive System

۱۲۱- در یک دکل حفاری، مجموعاً ۱۰ رشته کابل بین جعبه قرقه تاج و متحرک متشکل از پولی‌هایی با ضریب بازدهی

۰/۸ قرار داده شده است. در صورتی که وزن شناور رشته حفاری در گل با چگالی ۱۲ ppg برابر ۴۰۰۰۰۰ پوند

باشد، کل نیروی اعمال شده بر دکل در زمان خارج کردن لوله‌ها از چاه چند lb<sub>f</sub> می‌باشد؟

(۲) ۴۸۰۰۰۰

(۱) ۴۰۰۰۰۰

(۴) ۵۰۰۰۰۰

(۳) ۴۹۰۰۰۰

۱۲۲- کدام گزینه از نشانه‌های ورود سیال سازند به چاه (kick) محسوب می‌شود؟

(۲) افزایش وزن روی مته (WOB)

(۱) افزایش سرعت حفاری (ROP)

(۳) افزایش نیروی کشش قلاب حفاری (Hook Load) (۴) افزایش گشتاور چرخشی (Rotational Torque)

۱۲۳- در چاهی حجم داخلی رشته حفاری ۶۰۰ft<sup>۳</sup> و حجم دالیز برابر ۱۲۰۰ft<sup>۳</sup> است. Pump factor برابر با

$\frac{\text{ft}^3}{\text{stroke}} \times 0.6 \text{ Spm}$  برابر با  $50 \frac{\text{stroke}}{\text{min}}$  می‌باشد. Lag Time چند دقیقه است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۱۲۴- فشار متوسط یک مخزن نفت ۳۰۰۰ psia و فشار نقطه حباب آن ۲۰۰۰ psia می‌باشد. در این مخزن، اگر فشار

جریانی ته چاه را برابر فشار نقطه حباب قرار دهیم، ضریب بهره‌دهی چاه برابر  $\frac{\text{STBD}}{\text{psi}} \times 0.18$  می‌شود. مقدار

AOF این مخزن چقدر است؟ برای ناحیه دو فازی مخزن، از Vogel's IPR استفاده کنید.

(۱) ۱۸۰

(۲) ۳۶۰

(۳) ۳۸۰

(۴) ۵۴۰

۱۲۵- در فرایند فرازآوری با گاز اگر شیر تزریق درست در بالای قسمت مشبک کاری چاه نصب شده باشد و فشار تزریق گاز در سطح برابر ۸۰۰ psia، افت فشار دو طرف شیر تزریق گاز برابر ۱۰۰ psia، مدل IPR چاه به صورت  $q = 0.25(3060 - P_{wf})$  و عمق چاه برابر ۸۰۰۰ ft باشد، دبی تولید نفت بر حسب STB/day کدام است؟

(۱) ۴۵۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۵۵۰

(۴) ۶۰۰

۱۲۶- در عملیات مشبک کاری در شرایط under balance اختلاف فشار بهینه بین مخزن و سیال مشبک کاری در چاه  $(\Delta p)$  بر حسب به تراوانی (k) و تخلخل ( $\phi$ ) مخزن چگونه تغییر می کند؟

(۱) با افزایش k مقدار  $\Delta p$  کاهش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  افزایش می یابد.(۲) با افزایش k مقدار  $\Delta p$  کاهش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  کاهش می یابد.(۳) با افزایش k مقدار  $\Delta p$  افزایش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  افزایش می یابد.(۴) با کاهش k مقدار  $\Delta p$  کاهش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  کاهش می یابد.

۱۲۷- یک سازند ماسه سنگی با تخلخل اولیه ۰/۳ که شامل ۱۰ درصد حجمی کربنات می باشد تحت عملیات اسیدکاری با HCl قرار گرفته است و تمام کربنات ها با اسید واکنش نشان داده است. تخلخل سازند پس از اسیدکاری کدام است؟

(۲) ۰/۳۷

(۱) ۰/۷۳

(۴) ۰/۳

(۳) ۰/۳۳

۱۲۸- نقطه کارکرد طبیعی یک چاه که فشار سیال آن بالای نقطه حباب می باشد با توجه به مقادیر زیر کدام است؟

$$J^* = 1 \frac{STB}{day \cdot psi}$$

$$\Delta P_{tubing} = 0.2q$$

$$\bar{P}_r = 4000 \text{ psi}$$
 فشار متوسط مخزن

$$P_{hf} = 400 \text{ psi}$$
 فشار سرچاهی

$$P_b = 500 \text{ psi}$$
 نقطه حباب سیال نفتی

$$3000 \frac{STB}{day}, 1000 \text{ psi}$$
 (۲)

$$3400 \frac{STB}{day}, 700 \text{ psi}$$
 (۱)

$$1400 \frac{STB}{day}, 2500 \text{ psi}$$
 (۴)

$$2500 \frac{STB}{day}, 1400 \text{ psi}$$
 (۳)

۱۲۹- در صورتی که دمای جریان گاز طبیعی قبل از کاهنده (چوک) ۷۵ درجه فارنهایت باشد، دمای جریان گاز بعد از کاهنده، چند درجه فارنهایت است؟ (جریان بحرانی درون کاهنده فرض شود و برای گاز طبیعی  $k = 1/3$  است.)

(۱) ۵

(۲) ۱۵

(۳) ۲۵

(۴) ۳۵

۱۳۰- فرایند جداسازی سه مرحله‌ای (دو مرحله جداساز و تانک ذخیره) و دو فاز را با شرایط زیر در نظر بگیرید:

فشار جداساز اول: ۱۴۷۰ psi

فشار تانک ذخیره: ۱۴/۷ psi

فشار در مرحله دوم جداسازی چند psi است؟

(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۴۷

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۴/۷

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

۱۳۱- طی تکامل دیاپیرهای نمکی (Salt diapirs) در محدوده بین دو دیاپیر چه نوع تله نفتی تشکیل می‌شود؟

Reef Structure (۲)

Lens Structure (۱)

Turtle Structure (۴)

Rollover Structure (۳)

۱۳۲- در شکل زیر پروفیل چینه‌شناسی و نمودار لاگ آن ارائه شده است. لایه‌ای که با حرف الف روی پروفیل نشان داده

شده کدام یک از موارد زیر است؟

Anhydrite (۱)

Gypsum (۲)

Limestone (۳)

Salt (۴)



۱۳۳- کدام گزینه به طور صحیح‌تری کاربرد نقشه‌های منحنی‌تراز ساختمانی (underground structural contour maps) را

بیان می‌کند؟

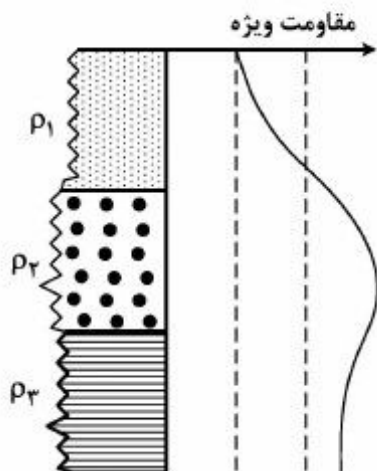
(۱) تعیین شکل ساختمانی، نواحی هم‌عمق و محل حفاری چاه

(۲) تعیین شکل ساختمانی، ضخامت و شیب ناحیه‌ای

(۳) تعیین نواحی هم‌عمق، ضخامت و شیب ناحیه‌ای

(۴) تعیین محل حفاری چاه و شیب ناحیه‌ای

۱۳۴- بر اساس نمودار مقاومت ویژه الکتریکی به دست آمده از یک چاه حفاری، کدام گزینه صحیح است؟



$$(1) \rho_1 > \rho_2 > \rho_3$$

$$(2) \rho_2 > \rho_3 > \rho_1$$

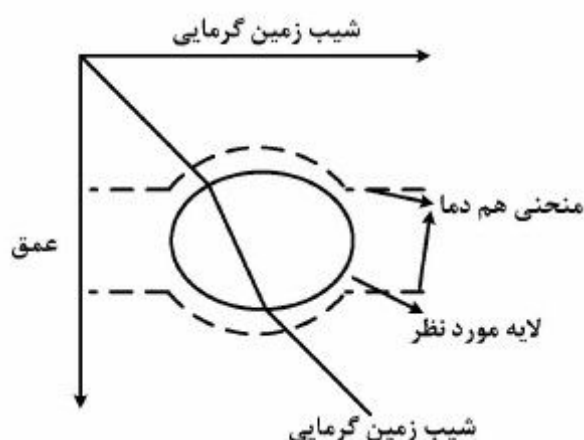
$$(3) \rho_2 > \rho_1 > \rho_3$$

$$(4) \rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

۱۳۵- در نمودار گاما، کدام واحدهای سنگی بیشترین آنومالی و انحراف مثبت را نشان می‌دهد؟

(۱) گچ (۲) انیدریت (۳) ماسه‌سنگ (۴) شیل‌های دریایی

۱۳۶- با توجه به وضعیت منحنی‌های هم‌دما و منحنی شیب زمین گرمایی در نمودار زیر، جنس لایه مورد نظر چیست؟



(۱) نمک

(۲) ذغال

(۳) بازالت

(۴) گرانیت

۱۳۷- برای شناسایی گنبد‌های نمکی، کدام یک از روش‌های چاه‌نگاری مناسب‌تر است؟

(۱) شیب‌سنجی (۲) مغناطیس‌سنجی (۳) گرانی‌سنجی (۴) مقاومت ویژه الکتریکی

۱۳۸- با افزایش بلوغ سنگ رسوبی تخریبی کدام یک از تغییرات زیر صورت می‌گیرد؟

(۱) کوارتز افزایش، فلدسپات و رس کاهش (۲) فلدسپات افزایش، کوارتز کاهش، رس کاهش

(۳) کوارتز افزایش، رس افزایش، فلدسپات کاهش (۴) کوارتز، فلدسپات و رس کاهش

۱۳۹- با توجه بر نحوه تشکیل (origin) سنگ‌های رسوبی، مارل یا مارل چه نوع سنگ رسوبی است؟

(۱) Biochemical (۲) Carbonate

(۳) Mixed Siliciclastic-Carbonate (۴) Siliciclastic

۱۴۰- مهم‌ترین فرایند دیا ژنتیک در شیل‌ها کدام است؟

(۱) Cementation (۲) Compaction (۳) Dissolution (۴) Recrystallization

۱۴۱- کدام یک از سنگ‌های رسوبی زیر برای تشکیل تخلخل ثانویه در یک محیط دیاژنز فراتیک آب شیرین مستعدتر هستند؟

- (۱) Calcite Cemented Quartz arenite  
(۲) Calcite Cemented Quartz wack  
(۳) Clayey Cemented Quartz arenite  
(۴) Zeolite Cemented Feldespathic wack

۱۴۲- ساخت لایه‌بندی دانه تدریجی (Graded bedding) نتیجه رسوب‌گذاری توسط کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) یخچال‌ها  
(۲) جریان‌های کشندی  
(۳) جریان‌های بادرفتی  
(۴) جریان‌های توریدایتی

۱۴۳- کنگلومرای ماتریکس پشنیبان (Matrix Support) چه نام دارد؟

- (۱) برش (Breccia)  
(۲) ارتوکنگلومرا (Ortho conglomerate)  
(۳) پاراکنگلومرا (Para conglomerate)  
(۴) پلی میکتیک کنگلومرا (Polymictic conglomerate)

۱۴۴- میدان نفتی یادآوران و یاران با کدام کشور همسایه مشترک است؟

- (۱) عراق  
(۲) عربستان  
(۳) کویت  
(۴) قطر

۱۴۵- کدام یک از مواد آلی زیر در ترکیبات گیاهی دیده می‌شود؟

- (۱) پروتئین‌ها - لیگنین‌ها  
(۲) پروتئین‌ها - لیپیدها  
(۳) لیگنین‌ها - تانین‌ها  
(۴) کربوهیدرات‌ها - پروتئین‌ها

۱۴۶- کدام سازندها از خواص مخزنی به ترتیب در حوضه زاگرس و ایران مرکزی برخوردار است؟

- (۱) دشتک - فهلان  
(۲) گچساران - ایلام  
(۳) هیث - آسماری  
(۴) فهلان - سازندقم

۱۴۷- میدان سرخون یک میدان ..... در سازند ..... است.

- (۱) گازی، دهرم  
(۲) گازی، گوری  
(۳) نفتی، آسماری  
(۴) نفتی، سروک

۱۴۸- شیل‌های گازی (shale gas) چیست؟

- (۱) صرفاً مخزن گاز هستند.  
(۲) صرفاً منشأ گاز هستند.  
(۳) صرفاً نقش پوش سنگ مخازن گازی را دارند.  
(۴) همزمان به عنوان منشأ، مخزن گاز و پوش سنگ عمل می‌کنند.

۱۴۹- شیل‌های نفتی (shale oil) چیست؟

- (۱) سنگی است که مخزن نفت می‌باشد.  
(۲) سنگی است که قبلاً نفت از خود تولید کرده است.  
(۳) سنگی است غنی از مواد آلی که با حرارت دادن بتوان از آن نفت تولید کرد.  
(۴) سنگی است غنی از مواد آلی که در طبیعت در حال تولید نفت است.

۱۵۰- بیشترین حجم ذخیره گازی ایران در کدام یک از مخازن زیر قرار دارد؟

- (۱) آسماری  
(۲) دهرم  
(۳) سروک  
(۴) فهلان

خواص سنگ و خواص سیال:

۱۵۱- با افزایش تنوع اندازه دانه‌ها (sorting) و زاویه‌دار بودن (angularity) آن‌ها به‌طور کلی تخلخل به‌ترتیب چگونه می‌شود؟

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

۱۵۲- در مقادیر مثبت نمودار فشار موئینگی یک فرایند آشام رابطه زیر برقرار است. مقدار  $Swc$  چند درصد است؟ (A مقدار منفی و ثابت است)

$$P_c = A \times \tan(\pi(0.66 - Sw))$$

$\tan$  = تانژانت

- (۱) ۱۶  
(۲) ۲۴  
(۳) ۳۴  
(۴) ۶۶

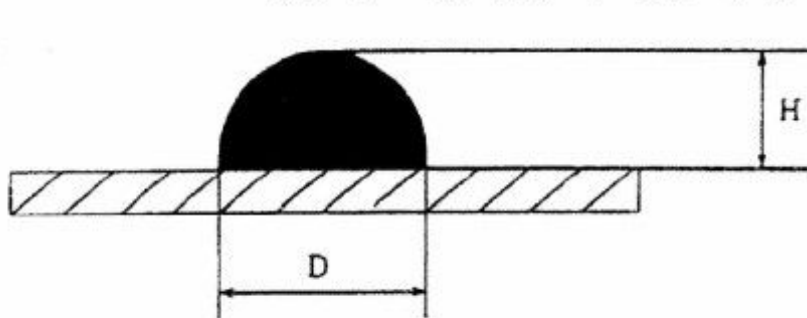
۱۵۳- تراوایی نسبی برای فاز آب و نفت در یک نمونه سنگ با استفاده از روابط زیر بیان شده است. در این حالت  $x$  نشان‌دهنده کدام فاز است و مقدار اشباع آب همزاد به‌ترتیب چقدر است؟

$$Kr_x = 0.52(S_w - 0.25)^2$$

$$Kr_y = 3.62(0.75 - S_w)^2$$

- (۱) آب، ۱۵٪  
(۲) نفت، ۱۵٪  
(۳) آب، ۲۵٪  
(۴) نفت، ۲۵٪

۱۵۴- مقدار زاویه تماس برای هندسه قطره در شکل از کدام یک از روابط زیر محاسبه می‌شود؟



- (۱)  $\tan^{-1}(\frac{H}{2D})$   
(۲)  $\tan^{-1}(\frac{2H}{D})$   
(۳)  $2 \tan^{-1}(\frac{H}{2D})$   
(۴)  $2 \tan^{-1}(\frac{2H}{D})$

۱۵۵- نمونه‌ای از یک مغزه خشک که با پارافین پوشش داده شده است در هوا ۴۵ gr وزن دارد، وقتی مغزه پوشش داده شده را در آب غوطه‌ور نماییم وزن آن ۲۰ گرم می‌شود. مقدار تخلخل مغزه تقریباً کدام است؟ از وزن و حجم پارافین صرف‌نظر نمایید.

$$\rho_g = 2/8 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho_w = 1 \text{ gr/cm}^3$$

- (۱) ۰/۳  
(۲) ۰/۳۶  
(۳) ۰/۴  
(۴) ۰/۴۶

۱۵۶- در داخل لوله‌ای با قطر ۲۰ cm و طول ۵۰ cm تعداد ۶۴ لوله با قطر ۱ cm به صورت موازی قرار گرفته و اطراف لوله‌های کوچک به طور کامل سیمان شده است به ترتیبی که جریان سیال ورودی به لوله بزرگ فقط از داخل لوله‌های کوچک عبور می‌کند، مقدار  $\bar{k}$  برای سیستم فوق بر حسب  $\text{cm}^{-1}$  کدام است؟

$$\frac{1}{64} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{16} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{128} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{32} \quad (۳)$$

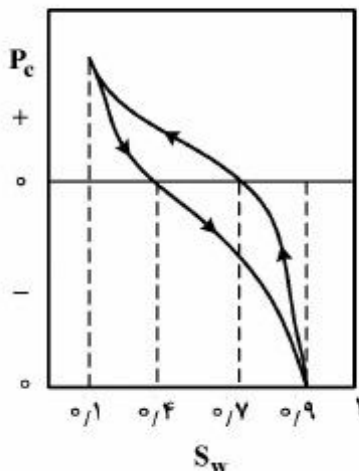
۱۵۷- در آزمایش تعیین خاصیت ترشوندگی با استفاده از آزمایش فشار موئینگی با توجه به شکل داده شده مقدار اندیس ترشوندگی آموت کدام است؟

$$-0.1 \quad (۱)$$

$$0.1 \quad (۲)$$

$$-0.125 \quad (۳)$$

$$0.125 \quad (۴)$$



۱۵۸- جرم نمونه سنگی از یک مخزن نفتی که از آب و نفت اشباع است، ۲۵۰ گرم می‌باشد. انجام تست دین - استارک بر روی این نمونه بیانگر تولید ۲۰ سی سی آب می‌باشد، به طوری که جرم نمونه در انتهای تست، ۱۸۲ گرم گزارش شده است. با احتساب مقدار زیر، ضریب تراکم پذیری کل نمونه بر حسب  $\text{psi}^{-1}$  چقدر است؟

$$c_f = 10^{-6} \text{ psi}^{-1} \quad \rho_w = 1 \text{ gr / cm}^3$$

$$c_w = 2 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1} \quad \rho_o = 0.8 \text{ gr / cm}^3$$

$$c_o = 8 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$$

$$6 \times 10^{-6} \quad (۲)$$

$$9.5 \times 10^{-6} \quad (۴)$$

$$4.5 \times 10^{-6} \quad (۱)$$

$$7.5 \times 10^{-6} \quad (۳)$$

۱۵۹- تیوب موئینه ۱ دارای سطح مقطع مربع با ضلع  $d$  و تیوب موئینه ۲ دارای سطح مقطع دایره‌ای با قطر  $d$  می‌باشد. اگر این دو تیوب را به طور قائم در آب قرار دهیم رابطه بین ارتفاع بالا رفتن آب در تیوب ۱ ( $h_1$ ) با ارتفاع بالا رفتن آب در تیوب ۲ ( $h_2$ ) کدام است؟

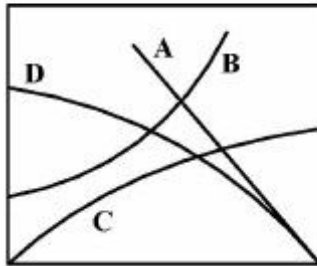
$$h_1 = 2h_2 \quad (۲)$$

$$h_1 = \frac{\pi}{4} h_2 \quad (۴)$$

$$h_1 = h_2 \quad (۱)$$

$$h_1 = \frac{4}{\pi} h_2 \quad (۳)$$

۱۶۰- کدام نمودار معرف تغییرات شاخص مقاومت (IR) با درصد اشباع آب برای نمونه سنگ حاوی رس می باشد؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۶۱- گازی در فشار P و دمای T حجمی معادل  $3 \frac{m^3}{mol}$  را اشغال می کند. معادله گاز ایدئال نشان می دهد که حجم

همان گاز در همان دما و فشار معادل  $6 \frac{m^3}{mol}$  خواهد بود. مقدار ضریب تراکم پذیری چقدر است؟

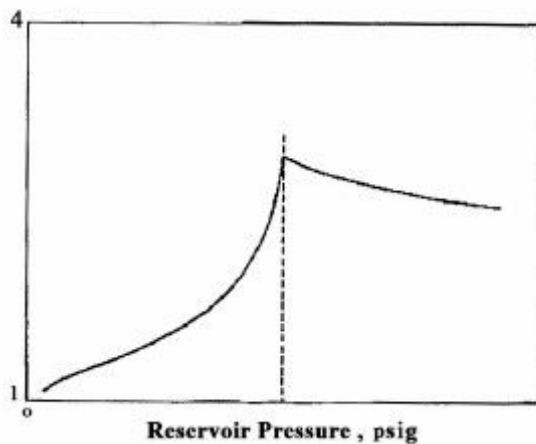
۱ (۲)

۰/۵ (۱)

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱۶۲- شکل زیر کدام خاصیت سیال مخزن را در مقابل فشار توصیف می کند؟



(۱) حجم نسبی (relative volume) نفت فرار

(۲) حجم نسبی (relative volume) نفت سیاه

(۳) ضریب حجمی تشکیل (FVF) نفت فرار

(۴) ضریب حجمی تشکیل (FVF) نفت سیاه

۱۶۳- یک Cell آزمایشگاهی شامل ۲۹۰ cc از مایع مخزنی در فشار نقطه حباب ۲۱۰۰ psia در دمای ۱۴۵°F قرار دارد. ۲۰ cc جیوه از cell خارج شده، فشار به ۱۸۰۰ psia کاهش می یابد. با تزریق مجدد جیوه در دما و فشار ثابت، ۰/۵ SCF گاز خارج شده، ۲۷۰ cc مایع در Cell باقی می ماند. سپس فشار و دما به ۱۴۷ psia و ۶۰°F کاهش یافته، ۰/۴۵ SCF گاز خارج می شود. مقدار مایع در Cell در شرایط مذکور ۱۵۹ cc است. نسبت گاز حل

شده به نفت در فشار ۱۸۰۰ psia و دمای ۱۴۵°F چقدر است؟ (برحسب  $\frac{SCF}{STB}$ )

$$1STB = 1.59 \times 10^5 \text{ cm}^3$$

۷۵۰ (۲)

۹۵۰ (۱)

۴۵۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۱۶۴- تست آزمایشگاهی جداساز (Separator) بر روی سیال خروجی از چاه انجام شده است. نسبت گاز به نفت در جداساز  $5000 \text{ SCF / STB}$  است. دانسیته، جرم مولکولی و ضریب حجمی تشکیل نفت ( $B_o$ ) در جداساز به ترتیب  $240 \text{ lbm / sep. bbl}$ ،  $80 \frac{\text{lbm}}{\text{lb mole}}$  و  $1/25 \frac{\text{sep. bbl}}{\text{STB}}$  اندازه‌گیری شده است. نسبت مول گاز به مایع برای ترکیب مجدد (recombination) نمونه‌های نفت و گاز جمع‌آوری شده در جداساز چقدر است؟ فرض کنید یک مول گاز در شرایط استاندارد  $400 \text{ SCF}$  حجم دارد.

Sep = Separator

$$36/3 \quad (2)$$

$$47 \quad (4)$$

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

$$45/15 \quad (3)$$

۱۶۵-  $1 \text{ STB}$  نفت (در شرایط استاندارد) در یک PVT Cell قرار داده می‌شود و  $450 \text{ SCF}$  گاز به Cell تزریق می‌شود. سپس دمای Cell تا  $25^\circ \text{C}$  افزایش یافته و در همان مقدار ثابت می‌ماند. فشار Cell تا جایی افزایش می‌یابد که همه گاز حل و حباب‌ها ناپدید شوند. در این نقطه فشار  $353 \text{ psia}$  و حجم Cell،  $1/41 \text{ bbl}$  به دست می‌آید. فشار تا  $400 \text{ psia}$  افزایش می‌یابد و حجم کل به  $1/40 \text{ bbl}$  می‌رسد. ضریب حجمی تشکیل نفت ( $B_o$ ) و ضریب حجمی تشکیل کل ( $B_t$ ) در فشار  $400 \text{ psia}$  به ترتیب چند  $\frac{\text{resbbl}}{\text{STB}}$  است؟

$$1/40, 1/40 \quad (2)$$

$$1/41, 1/41 \quad (4)$$

$$1/40, 1/41 \quad (1)$$

$$1/41, 1/40 \quad (3)$$

۱۶۶- نفت تولیدی از یک چاه اکتشافی،  $47^\circ \text{API}$  در تانک انبار (Stock tank) با نرخ گاز  $2906 \text{ SCF / STB}$  می‌باشد. مایع تانک انبار قهوه‌ای متمایل به نارنجی است. سیال مخزن در کدام دسته از سیالات مخزنی طبقه‌بندی می‌شود؟

(2) نفت نزدیک بحرانی (Near critical oil)

(4) نفت فرار (Volatile oil)

(1) گاز میعانی (Gas condensate)

(3) نفت Low shrinkage

۱۶۷- برای اندازه‌گیری کدام یک از پارامترهای زیر، نمی‌توان از طریق نمونه‌گیری سطح الارضی، به نمونه سیال مخزن دست‌یابی و لازم است نمونه تحت - الارضی تهیه شود (Sub-Surface Sample)؟

(2)  $B_o$  یک مخزن نفتی اشباع

(1)  $B_g$  یک مخزن گاز تر

(4)  $R_s$  یک مخزن گازی میعان معکوس با  $P_R > P_{Dew}$

(3)  $R_s$  یک مخزن نفتی زیر اشباع

۱۶۸- مقدار ضریب تراکم‌پذیری هم‌دمای کاهش یافته ( $C_{pr}$ ) یک گاز در فشار  $1000 \text{ psia}$  برابر  $0/4$  گزارش شده است. چنانچه  $T_{pc} = 250^\circ \text{R}$ ،  $P_{pc} = 500 \text{ psia}$  باشد، مقدار  $C_g$  این گاز چقدر است؟

$$0/4 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$0/8 \times 10^{-3} \quad (3)$$

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

$$1/6 \times 10^{-3} \quad (1)$$

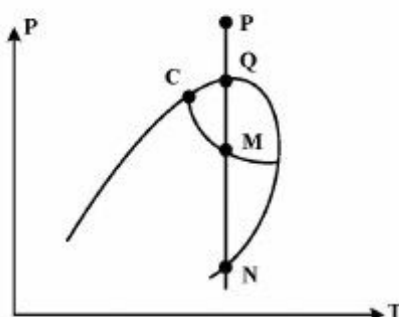
۱۶۹- شکل زیر، افت فشار در یک محفظه PVT برای یک سیال گازی میعان معکوس را نشان می‌دهد. جرم ملکولی مایع تولید شده از محفظه، در مسیر PQMN به چه ترتیب تغییر می‌کند؟

(1) ثابت، کاهش، کاهش

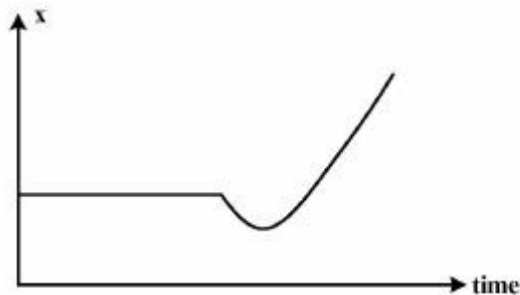
(2) ثابت، کاهش، افزایش

(3) ثابت، افزایش، کاهش

(4) ثابت، افزایش، افزایش



۱۷۰- پارامتر  $x$ ، بیانگر تغییرات کدام یک از کمیت‌های زیر در طول دوره تولید از یک مخزن است؟



(۱) GOR یک مخزن گازی میعان معکوس

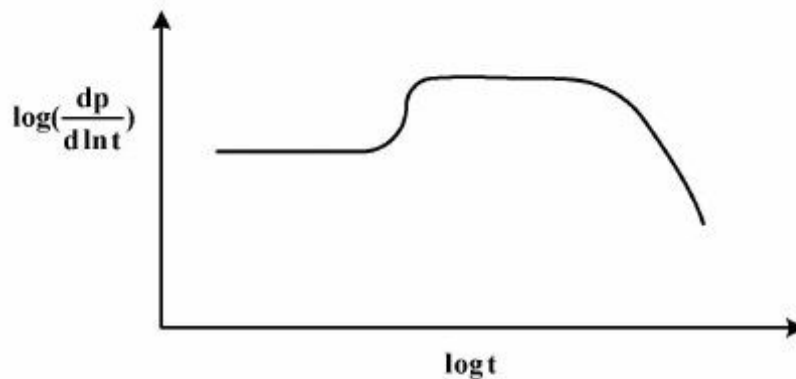
(۲)  $B_g$  یک مخزن گازی میعان معکوس

(۳)  $B_l$  یک مخزن نفتی

(۴) GOR یک مخزن نفتی

چاه آزمائی و نمودار گیری از چاه:

۱۷۱- اگر نمودار مشتق فشار در آزمایش ساخت فشاری به صورت زیر باشد؟



(۱) مخزن شامل دو گسل موازی است و مرز خارجی آن بسته است.

(۲) مخزن شامل یک گسل بوده و مرز خارجی می‌تواند فشار ثابت یا بسته باشد.

(۳) مخزن شامل یک گسل بوده و مرز خارجی آن حتماً فشار ثابت است.

(۴) مخزن شامل دو گسل موازی بوده که چاه به یکی از گسل‌ها نزدیک‌تر است.

۱۷۲- در یک مخزن حین چاه آزمایی نمودار لگاریتمی ( $\log - \log$ ) بی‌بعد مشتق روی محور  $y$  عدد یک را نشان می‌دهد،

کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(۲) رفتار بی‌نهایت مخزن

(۱) وجود آبدۀ قوی

(۴) وجود گسل ناتراوا در مخزن

(۳) مخزن حجمی با مرزهای بسته

۱۷۳- در تکمیل جزئی چاه در سازند، Partial Penetration Skin به کدام یک از عوامل زیربستگی ندارد؟

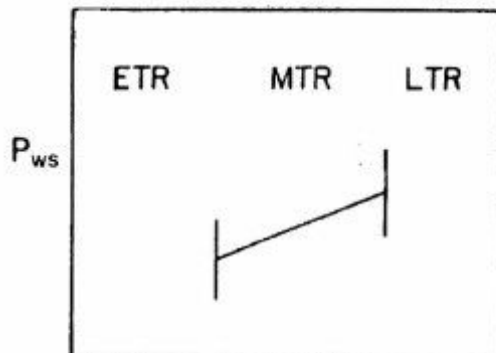
(۲) نفوذپذیری عمودی

(۱) دبی تولید

(۴) میزان نفوذ چاه در لایه

(۳) نفوذپذیری افقی

۱۷۴- شکل داده شده برای یک چاه در یک مخزن بسته می‌باشد که اثر فشاری به مرزهای آن رسیده است در این صورت داده‌های قسمت ابتدایی ..... از خط راست میانی و داده‌های قسمت انتهایی ..... از خط میانی قرار خواهند گرفت.



(۱) پایین‌تر، پایین‌تر

(۲) پایین‌تر، بالاتر

(۳) بالاتر، بالاتر

(۴) بالاتر، پایین‌تر

$$\log \frac{t_p + \Delta t}{\Delta t}$$

۱۷۵- در یک آزمایش کاهش فشار (Draw Down) شیب داده‌های انتهایی بیانگر رسیدن اثر فشار به انتهای مرز مخزن می‌باشد، ثابت و برابر  $-\frac{0.5}{ft} \frac{psi}{ft}$  شده است. اگر دبی تولیدی  $\frac{STB}{D} = 250$ ،  $B_o = 1.1$  و

$C_t = 2.4 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$  باشد حجم فضای متخلخل چند میلیون فوت مکعب خواهد بود؟

(۱)  $5 \times 10^7$  (۲)  $12.5$  (۳)  $50$  (۴)  $125 \times 10^7$

۱۷۶- در مخزن همگن و در حالت زمان‌های میانی (MTR) با افزایش عدد پوسته در نمودار log-log، نمودار مشتق و افت فشار به ترتیب چگونه‌اند؟

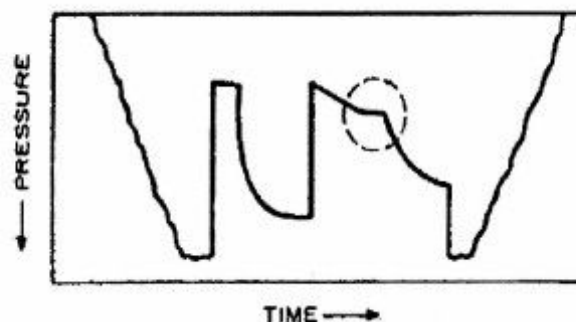
(۱) تغییر نمی‌کند، به سمت بالا شیف‌ت می‌کند.

(۲) به سمت بالا شیف‌ت می‌کند، به سمت بالا شیف‌ت می‌کند.

(۳) به سمت پایین شیف‌ت می‌کند، به سمت پایین شیف‌ت می‌کند.

(۴) به سمت بالا شیف‌ت می‌کند، به سمت پایین شیف‌ت می‌کند.

۱۷۷- شکل زیر نمودار یک آزمایش DST را نشان می‌دهد. کدام گزینه در خصوص این نمودار صحیح است؟



(۱) چاه در حال تولید از یک مخزن با تراوایی بسیار کم می‌باشد.

(۲) گاز در ستون چاه از نفت خارج شده است.

(۳) چاه در حال تولید در سطح می‌باشد.

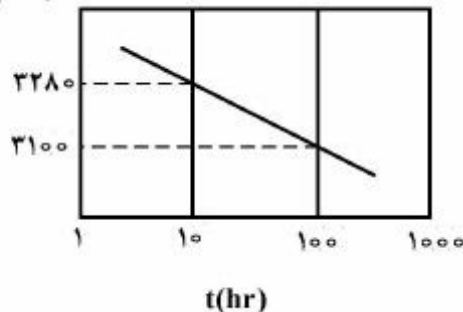
(۴) جریان در اطراف Packer ها وجود دارد.

۱۷۸- مدت زمان رژیم Late Transient در تست افت فشار (Pressure Draw Down) در کدام یک از مخازن زیر طولانی تر است؟



۱۷۹- نمودار نیمه لگاریتمی فشار بر حسب زمان در یک تست افت فشار (Pressure Draw Down) به صورت زیر است. اگر تست در همین شرایط ولی با دبی دو برابر این حالت انجام شود، شیب نمودار چقدر است؟ (بر حسب  $\frac{\text{psi}}{\text{cycle}}$ )

$P_{wf}$  (psia)



- (۱) ۳۶۰  
(۲) ۱۸۰  
(۳) ۴  
(۴) ۲

۱۸۰- چاهی در وسط دو گسل موازی که با فاصله  $L$  از یکدیگر قرار دارند. در زمان های نسبتاً طولانی تغییرات مساحت تخلیه با کدام یک از موارد زیر رابطه مستقیم دارد؟

- (۱)  $\log t$   
(۲)  $t$   
(۳)  $\sqrt{t}$   
(۴)  $t^2$

۱۸۱- در شرایط عمقی و نمودارگیری یکسان، کدام یک از لیتولوژی های زیر، معمولاً بیشترین زمان گذر موج در نمودار سونیک را نشان می دهد؟

- (۱) دولومیت  
(۲) ذغال  
(۳) سنگ های غیر رسوبی  
(۴) نمک

۱۸۲- کدام گزینه، جزء کاربردهای اصلی نمودار طیف نگاری اشعه گاما نمی باشد؟

- (۱) تشخیص کانی میکا از شیل  
(۲) تشخیص کانی ایلیت از فلدسپار  
(۳) محاسبه دقیق تر حجم شیل  
(۴) تشخیص وجود کلرید پتاسیم در سیال حفاری

۱۸۳- بهترین نمودار برای انطباق (Well-tie) داده های لرزه نگاری با داده های چاه، کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) تصویری  
(۲) چگالی  
(۳) سونیک  
(۴) پرتو گاما (GR)

۱۸۴- در لایه‌ای که چگالی آن  $\frac{2.5}{\text{cm}^3} \text{g}$  بوده و حاوی آب شور با چگالی  $\frac{1.1}{\text{cm}^3} \text{g}$  است، کدام یک از تفاسیر زیر در خصوص آن صادق نیست؟

(۱) یک لایه شیلی با چگالی ماتریکس  $\frac{2.7}{\text{cm}^3} \text{g}$  و با تخلخل ۵ درصد می‌باشد.

(۲) یک لایه ماسه سنگی با چگالی ماتریکس  $\frac{2.65}{\text{cm}^3} \text{g}$  و با تخلخل ۱۰ درصد می‌باشد.

(۳) یک لایه کربناته با چگالی ماتریکس  $\frac{2.71}{\text{cm}^3} \text{g}$  و با تخلخل ۱۳ درصد می‌باشد.

(۴) یک لایه دولومیتی با چگالی ماتریکس  $\frac{2.87}{\text{cm}^3} \text{g}$  و با تخلخل ۲۱ درصد می‌باشد.

۱۸۵- اگر درصد تخلخل و اشباع هیدروکربن در یک سازند مخزنی به ترتیب برابر ۲۰٪ و ۶۰٪، و توان اشباع برابر ۲ باشد، اندیس مقاومت سازند (Formation resistivity index) کدام است؟

(۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۳۶ (۳) ۲/۷ (۴) ۶/۲۵

۱۸۶- در یک لایه ماسه شیلی با حجم شیل ۳۰٪، مقدار قرائت شده برای نمودار چگالی  $\frac{2.4}{\text{cm}^3} \text{g}$  می‌باشد، در صورت

وجود اطلاعات زیر، تخلخل تصحیح شده لایه چند درصد است؟ چگالی ماتریکس سنگ  $\frac{2.7}{\text{cm}^3} \text{g}$ ، چگالی

سیال حفره‌ای  $\frac{1.4}{\text{cm}^3} \text{g}$  و چگالی شیل  $\frac{2.3}{\text{cm}^3} \text{g}$  در نظر بگیرید.

(۱) ۸ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۲۳

۱۸۷- در صورتی که تخلخل حاصل از نمودار سونیک ۱۴٪ و تخلخل حاصل از ترکیب نمودارهای چگالی و نوترون ۲۱٪ باشد، کدام گزینه به ترتیب برای تخلخل اولیه و ثانویه محتمل می‌باشد؟

(۱) ۲۱٪، ۱۴٪ (۲) ۱۴٪، ۲۱٪ (۳) ۷٪، ۱۴٪ (۴) ۱۴٪، ۷٪

۱۸۸- در نگاره‌های الکتریکی، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) عمق نفوذ سیگنال القائی، با افزایش رسانایی، افزایش می‌یابد.

(۲) اثر ستون گل بر ابزار میکرولوگ حتی در صورتی که بالشتک به خوبی به دیواره چاه بچسبد نیز باید تصحیح شود.

(۳) در برداشت‌های نمودار القائی، برای طبقات با ضخامت کوچکتر از بازه سوند، اثر فرادیواره و فرودیواره قابل اغماض است.

(۴) جواب‌های حاصل از ابزارهای لاترلوگ (LL) نسبت به ابزارهای نرمال و جانبی بسیار کمتر تحت تأثیر گل حفاری و سازندهای فوقانی و تحتانی قرار می‌گیرند.

۱۸۹- در عملیات نمودارگیری در یک چاه حفر شده در سنگ مخزن نفت، تخلخل و درجه اشباع آب به ترتیب ۱۰، ۲۰ درصد به دست آمده است. اگر مقاومت ویژه الکتریکی سازند ۵۰ اهم - متر باشد، مقاومت ویژه الکتریکی آب

سازند چند اهم متر است؟ ضمناً سنگ مخزن از نوع سنگ آهک می‌باشد.

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۱۵ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۲۵

۱۹۰- در نمودار سونیک به منظور محاسبه تخلخل ( $\phi$ ) تصحیح یافته چه نوع تصحیح یا تصحیحاتی را بایستی انجام داد؟

(۱) اثر شیل و تصحیح اثر فشردگی و تراکم (۲) اثر فشردگی و تراکم

(۳) اثر شیل (۴) محاسبه شاخص پرتوگاما

مهندسی حفاری (مهندسی حفاری (۱ و ۲)، سیمان حفاری و گل حفاری):

۱۹۱- توان و فشار خروجی حداکثر یک پمپ triplex در شرایطی که با سرعت ۱۰۰spm کار می‌کند به ترتیب برابر

۱۰۰۰ اسب بخار و ۴۰۰۰ پام است. ضریب پمپ (pump factor) برحسب  $\frac{bbl}{stroke}$  تقریباً چقدر است؟

(۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۲۵

(۳) ۰/۱ (۴) ۰/۲

۱۹۲- تراشیدن دیواره چاه حین حفاری توسط کدام قطعه انجام می‌شود؟

(۱) Jar (۲) Reamer (۳) Scratcher (۴) Stabilizer

۱۹۳- کدام یک از سیستم‌های زیر را نمی‌توان به عنوان جایگزینی برای میز دوار (rotary table) در نظر گرفت؟

(۱) Casing Drilling (۲) Coiled Tubing

(۳) Top Drive System (۴) Wireline

۱۹۴- در یک دکل حفاری، مجموعاً ۱۰ رشته کابل بین جعبه قرقه تاج و متحرک متشکل از پولی‌هایی با ضریب بازدهی

۰/۸ قرار داده شده است. در صورتی که وزن شناور رشته حفاری در گل با چگالی ۱۲ ppg برابر ۴۰۰۰۰۰ پوند

باشد، کل نیروی اعمال شده بر دکل در زمان خارج کردن لوله‌ها از چاه چند lb<sub>f</sub> می‌باشد؟

(۱) ۴۰۰۰۰۰ (۲) ۴۸۰۰۰۰

(۳) ۴۹۰۰۰۰ (۴) ۵۰۰۰۰۰

۱۹۵- کدام گزینه از نشانه‌های ورود سیال سازند به چاه (kick) محسوب می‌شود؟

(۱) افزایش سرعت حفاری (ROP) (۲) افزایش وزن روی مته (WOB)

(۳) افزایش نیروی کشش قلاب حفاری (Hook Load) (۴) افزایش گشتاور چرخشی (Rotational Torque)

۱۹۶- در چاهی حجم داخلی رشته حفاری ۶۰۰ft<sup>۳</sup> و حجم دالیز برابر ۱۲۰۰ft<sup>۳</sup> است. Pump factor برابر با

$\frac{ft^3}{stroke} \times 60 \div Spm$  برابر با  $50 \frac{stroke}{min}$  می‌باشد. Lag Time چند دقیقه است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰

(۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۹۷- بعد از اضافه کردن یک لوله حفاری و پایین بردن رشته حفاری و درگیر شدن Kelly bushing در میز دوار چه

کاری باید انجام گیرد؟

(۱) ابتدا پمپ‌ها روشن شوند و سپس مته به ته چاه رانده شود.

(۲) ابتدا پمپ‌ها روشن شوند و سپس حفاری شروع گردد.

(۳) ابتدا مته به ته چاه رانده شود و سپس پمپ‌ها روشن گردند.

(۴) ابتدا چرخش رشته حفاری شروع گردد و سپس پمپ‌ها روشن گردند.

۱۹۸- حین حفاری یک لایه پرفشار در عمق ۵۰۰۰ فوتی با گل ۱۰ ppg، سیلان (kick) اتفاق می‌افتد. اگر بلافاصله

پس از بستن BOP فشار داخل لوله جداری ۳۰۰ psia و فشار داخل لوله حفاری ۲۰۰ psia باشد، فشار لایه

چند psia است؟

(۱) ۲۶۰۰ (۲) ۲۷۰۰

(۳) ۲۸۰۰ (۴) ۲۹۰۰

۱۹۹- کدام پارامتر در بدست آوردن تنش‌های افقی سنگ از تنش‌های عمودی سنگ نقش دارد؟

(۱) سایش سنگ (۲) مدول الاستیسیته

(۳) سرعت صوت در سنگ (۴) ضریب پواسون (Poisson)

۲۰۰- برای محاسبه افت فشار از مدل Bingham، به منظور تعیین رژیم جریان و با داشتن عدد رینولدز واقعی، عدد رینولدز بحرانی چگونه بدست می‌آید؟

(۱) عدد رینولدز بحرانی برابر ۲۱۰۰ می‌باشد.

(۲) از نمودار Moody رینولدز بحرانی را می‌خوانیم.

(۳) با داشتن ویسکوزیته پلاستیک و نقطه تسلیم، عدد رینولدز بحرانی را از روابط مربوطه حساب می‌کنیم.

(۴) عدد Hedstrom را بدست آورده و از منحنی مربوطه عدد رینولدز بحرانی را می‌خوانیم.

۲۰۱- اگر یک مته حفاری دارای دو نازل با سطح مقطع غیر یکسان باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

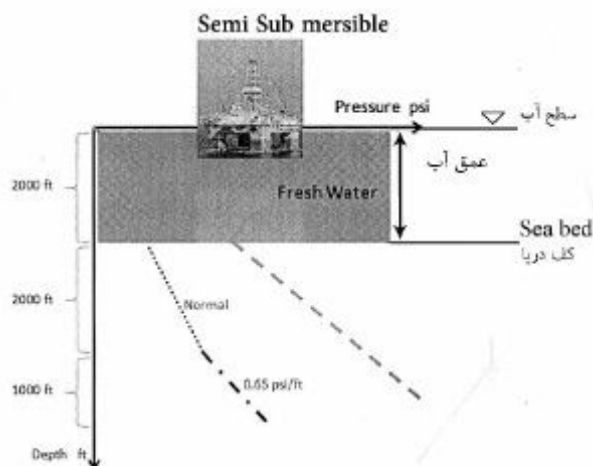
(۱) هم افت فشار و هم سرعت در هر دو نازل برابر است.

(۲) فقط سرعت در هر دو نازل برابر است.

(۳) فقط دبی خروجی در هر دو نازل برابر است.

(۴) هم افت فشار و هم دبی خروجی در هر دو نازل برابر است.

۲۰۲- شکل زیر مربوط به حفاری در دریای عمیق می‌باشد فشار در عمق ۳۰۰۰ ft از کف دریا چند psi است؟



(۱) ۲۳۸۲

(۲) ۲۴۴۶

(۳) ۲۵۱۰

(۴) ۲۷۹۶

۲۰۳- لوله جداری هادی (Conductor casing) کدام وظیفه را برعهده ندارد؟

(۱) ایجاد مسیر مناسب برای گردش سیال حفاری در ناحیه کم مقاومت سطحی

(۲) جلوگیری از ریزش سازندهای تحکیم نیافته به درون چاه

(۳) هدایت جریان به سطح در حالت سیلان به کمک BOP

(۴) محافظت در برابر ورود گازهای کم عمق

۲۰۴- بدون در نظر گرفتن کشش، مقدار تنش مچالگی در جداری‌ها در عمقی از چاه ۲۰۰۰ psi است. در این عمق رشته

جداری تحت کششی برابر با ۵۰۰۰۰۰ lb می‌باشد. مقدار تنش مچالگی نهایی (ناشی از ترکیب مچالگی و کشش)

چه مقدار خواهد بود؟

(۲) بالاتر از ۲۰۰۰ psi

(۱) کمتر از ۲۰۰۰ psi

(۴) برای محاسبه آن اطلاعات ترکیب هم لازم است.

(۳) برابر با ۲۰۰۰ psi

۲۰۵- چه زمانی عملیات پمپاژ دوغاب سیمان به درون چاه برای سیمان کاری پشت جداری خاتمه می یابد؟

(۱) زمانی که Bottom plug بر اثر فشار باز می شود.

(۲) زمانی که Top plug روی Bottom plug قرار گیرد.

(۳) زمانی که سیمان از لبه بالایی جداری سرریز کند.

(۴) زمانی که فشار پمپ افزایش و به صورت ناگهانی کاهش می یابد.

۲۰۶- کدام یک از لاگ های زیر برای تشخیص استحکام پیوند بین سیمان و دیواره چاه به کار می رود؟

(۱) CBL (۲) Resistivity (۳) Sonic (۴) VDL

۲۰۷- کدام یک از موارد زیر به عنوان شتابگر سیمان استفاده نمی شود؟

(۱) کربنات سدیم (۲) کلرید سدیم (۳) کلرید کلسیم (۴) سیلیکات سدیم

۲۰۸- کدام یک از عوامل زیر منجر به کاهش چگالی معادل چاه (ECD) می شوند؟

(۱) شروع مجدد گردش گل حفاری (۲) افزایش سرعت پمپ (SPM)

(۳) عملیات لوله بالا (trip out) (۴) افزایش وزن گل

۲۰۹- Soda Ash و بی کربنات سدیم به چه منظوری در گل حفاری استفاده می گردند؟

(۱) کنترل خوردگی (۲) کاهش کلسیم (۳) کنترل صافاب (۴) افزایش ویسکوزیته

۲۱۰- در زمان حفاری یک مخزن گازی، استفاده از کدام سیال حفاری توصیه می شود؟

(۱) پایه آبی (۲) پایه سنتزی

(۳) پایه نفتی (۴) سیال با انحلال پذیری گاز بالا

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

۲۱۱- یک چاه تولیدی به شعاع  $r_w$  و با دبی  $q$  واقع در مرکز یک مخزن استوانه ای به شعاع  $r_e$  شروع به تولید می کند.

تراکم پذیری کل سنگ و سیال  $C_t$  و گرانیوی سیال  $\mu$  می باشد. در لحظه رسیدن اثر تولید به مرز مخزن، کدام

گزینه صحیح است؟ (فشار میانگین:  $\bar{P}$  و فشار مرز مخزن:  $P_e$  و فشار ته چاه:  $P_w$ )

$$\bar{P} > \frac{P_w + P_e}{2} \quad (۱)$$

$$\bar{P} = \frac{P_w + P_e}{2} \quad (۲)$$

$$\bar{P} < \frac{P_w + P_e}{2} \quad (۳)$$

(۴) با توجه به ابعاد مخزن می تواند بیشتر یا کمتر باشد  $\bar{P} > \frac{P_w + P_e}{2}$  یا  $\bar{P} < \frac{P_w + P_e}{2}$

۲۱۲- در یک مخزن نفتی با جریان پایا (Steady State)، میزان فشار متوسط با داده های زیر چند psi است؟

$$r_w = 1 \text{ ft} \quad r_e = e^{10} \quad p_e = 2000 \text{ psi} \quad p_w = 1000 \text{ psi}$$

$$q = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}} \quad K = 10 \text{ md} \quad h = 10 \text{ ft}$$

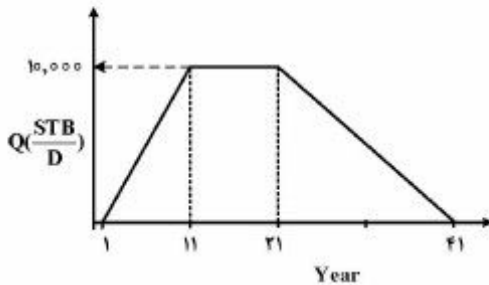
(۱) ۱۶۵۰

(۲) ۱۷۵۰

(۳) ۱۸۵۰

(۴) ۱۹۵۰

۲۱۳- نمودار تاریخیچه تولیدی یک مخزن به صورت زیر است کدام گزینه میزان ذخیره (Reserve) دوره افت تولید (Decline) را بر حسب میلیون بشکه بیان می کند؟



(۱) ۷۳

(۲) ۳۶/۵

(۳) ۱۸/۲۵

(۴) ۹/۱۲۵

۲۱۴- اگر اختلاف فشار بین دو نقطه به فاصله ۲۰۰ و ۴۰۰ فوت از چاه در شرایط جریانی شبه پایا (P.S.S.) برابر ۱۰۰ psi باشد، بعد از یکماه تولید، اختلاف فشار بین این دو نقطه، چند psi است؟

$$q = 20 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, C = 10^{-6} \text{ psi}^{-1}, h = 178 \text{ ft}$$

$$\phi = 0.2, r_e = 1000 \text{ ft}$$

(۱) ۷۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۳۰

(۴) ۱۶۰

۲۱۵- کدام مورد درباره شاخص بهره دهی چاه در یک مخزن نفتی نادرست است؟

(۱) کاهش آن به واسطه تولید گاز

(۲) کاهش آن به واسطه کمتر شدن شعاع مؤثر چاه

(۳) کاهش آن به واسطه رخداد جریان آشفته

(۴) کاهش آن به واسطه افزایش تحرک پذیری سیال تولیدی

۲۱۶- میزان افت فشار در دهانه چاه در یک سیستم با ضریب پوسته صفر ( $\Delta P_{w1}$ )، یک سیستم با ضریب پوسته مثبت ( $\Delta P_{w2}$ ) و یک سیستم با ضریب پوسته منفی ( $\Delta P_{w3}$ ) را مقایسه کنید، کدام یک از موارد زیر است؟

$$\Delta P_{w2} < \Delta P_{w1} < \Delta P_{w3} \quad (1)$$

$$\Delta P_{w2} < \Delta P_{w3} < \Delta P_{w1} \quad (2)$$

$$\Delta P_{w3} < \Delta P_{w1} < \Delta P_{w2} \quad (3)$$

$$\Delta P_{w3} < \Delta P_{w2} < \Delta P_{w1} \quad (4)$$

۲۱۷- مدت زمان دوره جریان ناپایدار (unsteady state) برای دو چاه A و B که فقط در داده های داده شده زیر با هم تفاوت دارند، به چه صورت خواهد بود؟  $K_A = 2K_B$  ،  $q_A = 2q_B$

$$t_A = \frac{1}{4} t_B \quad (1)$$

$$t_A = \frac{1}{2} t_B \quad (2)$$

$$t_A = 2 t_B \quad (3)$$

$$t_A = 4 t_B \quad (4)$$

۲۱۸- فشار متوسط یک مخزن نفت ۳۰۰۰ psia و فشار نقطه حباب آن ۲۰۰۰ psia می‌باشد. در این مخزن، اگر فشار

جریانی ته چاه را برابر فشار نقطه حباب قرار دهیم، ضریب بهره‌دهی چاه برابر  $\frac{STBD}{psi} \times 0.18$  می‌شود. مقدار

AOF این مخزن چقدر است؟ برای ناحیه دو فازی مخزن، از Vogel's IPR استفاده کنید.

(۱) ۱۸۰

(۲) ۳۶۰

(۳) ۳۸۰

(۴) ۵۴۰

۲۱۹- در فرایند فرازآوری با گاز اگر شیر تزریق درست در بالای قسمت مشبک‌کاری چاه نصب شده باشد و فشار تزریق

گاز در سطح برابر ۸۰۰ psia، افت فشار دو طرف شیر تزریق گاز برابر ۱۰۰ psia، مدل IPR چاه به صورت

$q = 0.25(3060 - P_{wf})$  و عمق چاه برابر ۸۰۰۰ ft باشد، دبی تولید نفت برحسب STB/day کدام است؟

(۱) ۴۵۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۵۵۰

(۴) ۶۰۰

۲۲۰- در عملیات مشبک‌کاری در شرایط under balance اختلاف فشار بهینه بین مخزن و سیال مشبک‌کاری در چاه

$(\Delta p)$  برحسب به تراوانی (k) و تخلخل ( $\phi$ ) مخزن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) با افزایش k مقدار  $\Delta p$  کاهش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش k مقدار  $\Delta p$  کاهش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  کاهش می‌یابد.

(۳) با افزایش k مقدار  $\Delta p$  افزایش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  افزایش می‌یابد.

(۴) با کاهش k مقدار  $\Delta p$  کاهش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  کاهش می‌یابد.

۲۲۱- یک سازند ماسه سنگی با تخلخل اولیه ۰/۳ که شامل ۱۰ درصد حجمی کربنات می‌باشد تحت عملیات اسیدکاری با

HCl قرار گرفته است و تمام کربنات‌ها با اسید واکنش نشان داده است. تخلخل سازند پس از اسیدکاری کدام است؟

(۲) ۰/۳۷

(۱) ۰/۷۳

(۴) ۰/۳

(۳) ۰/۳۳

۲۲۲- نقطه کارکرد طبیعی یک چاه که فشار سیال آن بالای نقطه حباب می‌باشد با توجه به مقادیر زیر کدام است؟

$$J^* = 1 \frac{STB}{day \cdot psi}$$

$$\Delta P_{tubing} = 0.2q$$

فشار متوسط مخزن  $\bar{P}_r = 4000 \text{ psi}$

فشار سرچاهی  $P_{hf} = 400 \text{ psi}$

نقطه حباب سیال نفتی  $P_b = 500 \text{ psi}$

$$3000 \frac{STB}{day}, 1000 \text{ psi} \quad (۲)$$

$$3400 \frac{STB}{day}, 700 \text{ psi} \quad (۱)$$

$$1400 \frac{STB}{day}, 2500 \text{ psi} \quad (۴)$$

$$2500 \frac{STB}{day}, 1400 \text{ psi} \quad (۳)$$

۲۲۳- در صورتی که دمای جریان گاز طبیعی قبل از کاهنده (چوک) ۷۵ درجه فارنهایت باشد، دمای جریان گاز بعد از کاهنده چند درجه فارنهایت است (بافرض جریان بحرانی درون کاهنده)؟ برای گاز طبیعی  $k = 1/3$

(۱) ۵

(۲) ۱۵

(۳) ۲۵

(۴) ۳۵

۲۲۴- فرایند جداسازی سه مرحله‌ای (دو مرحله جداساز و تانک ذخیره) و دو فاز را با شرایط زیر در نظر بگیرید:

فشار جداساز اول: ۱۴۷۰ psi

فشار تانک ذخیره: ۱۴/۷ psi

فشار در مرحله دوم جداسازی چند psi است؟

(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۴۷

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۴/۷

۲۲۵- در جریان دو فاز عمودی رو به بالا مشخصات زیر معرف کدام رژیم جریانی می‌باشد؟

(شکسته شدن توده‌های گاز، جریان ناپایدار و انتقالی، احتمال حرکت نوسانی مایع به سمت بالا و پایین)

(۱) حبابی (۲) لخته‌ای (۳) کف آلود (۴) مه آلود

۲۲۶- در محدوده  $0/1 < H_L < 0/35$  برای خطوط لوله افقی کدام روش نسبت به سایرین نتایج بهتری ارائه می‌دهد؟

(۱) Beggs &amp; Brill (۲) Duckler

(۳) Eaton و همکاران (۴) Guzhev و همکاران

۲۲۷- در کدام یک از رژیم‌های جریان می‌توان از لغزش بین فازها صرف‌نظر نمود؟

(۱) نرخ گاز بالا، رژیم جریان مه آلود (۲) نرخ گاز بالا در جریان لایه‌ای

(۳) نرخ گاز پایین در جریان لخته‌ای (۴) نرخ گاز پایین در جریان حلقوی

۲۲۸- در جریان ۲ فاز گاز و مایع در داخل لوله افقی اگر گرادیان افت فشار ناشی از جریان مایع  $0/001 \frac{\text{psf}}{\text{ft}}$  ،

$\phi_g = 1/6$  و پارامتر لاکهارت و مارتینلی (X) برابر با ۰/۵ باشد، میزان افت فشار ناشی از جریان دو فاز در ۱ ft از

لوله چقدر خواهد بود؟ (بر حسب psf)

(۱) ۱/۵۴۲ (۲) ۱/۳۲۴

(۳) ۱/۲۴۲ (۴) ۱/۰۲۴

۲۲۹- برای ثابت تعادل فازهای مایع و گاز یک ماده خالص کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در فشارهای پایین با افزایش دما کاهش می‌یابد.

(۲) در فشارهای پایین با افزایش دما افزایش می‌یابد.

(۳) در فشارهای بالا با کاهش دما افزایش می‌یابد.

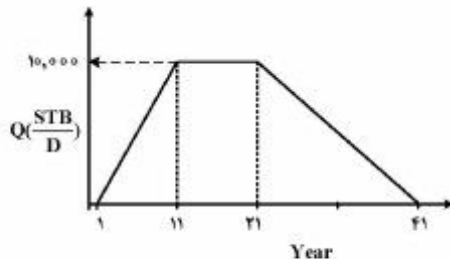
(۴) در فشارهای بالا با افزایش دما کاهش می‌یابد.

۲۳۰- با توجه به رابطه Flanigan برای خطوط لوله شیبدار، افت ناشی از تغییرات ارتفاع به کدامیک از موارد زیر بستگی ندارد؟

- (۱) دبی فاز گاز  
(۲) چگالی فاز گاز  
(۳) پس ماند (Holdup) مایع  
(۴) سرعت ظاهری (Superficial Velocity) فاز مایع

مهندسی مخزن (مخزن (۲۱):

۲۳۱- نمودار تاریخچه تولیدی یک مخزن به صورت زیر است. کدام گزینه میزان ذخیره (Reserve) را در دوره افت تولید (Decline) برحسب میلیون بشکه بیان می کند؟



- (۱) ۹,۱۲۵  
(۲) ۱۸,۲۵  
(۳) ۳۶,۵  
(۴) ۷۳

۲۳۲- اگر تانسور تراوایی (برحسب میلی دارسی) یک محیط متخلخل از  $k = \begin{bmatrix} 200 & 0 \\ 0 & 200 \end{bmatrix}$  به فرم

$$k = \begin{bmatrix} 200 & 0 \\ 0 & 300 \end{bmatrix}$$

تبدیل شود، سرعت (دارسی) حرکت جریان چگونه تغییر می یابد؟

- (۱) اندازه بردار سرعت بیشتر و جهت بردار تغییر می کند.  
(۲) اندازه بردار سرعت کمتر و جهت بردار تغییر می کند.  
(۳) اندازه بردار سرعت بیشتر ولی جهت بردار تغییر نمی کند.  
(۴) اندازه بردار سرعت کمتر ولی جهت بردار تغییر نمی کند.

۲۳۳- در یک مخزن نفتی با جریان پایا (steady state)، میزان فشار متوسط با داده های زیر چند psi است؟

$$r_w = 1 \text{ ft} \quad r_e = e^{10} \quad P_e = 2000 \text{ psi} \quad P_w = 1000 \text{ psi}$$

$$q = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}} \quad k = 10 \text{ md} \quad h = 10 \text{ ft}$$

- (۱) ۱۶۵۰  
(۲) ۱۷۵۰  
(۳) ۱۸۵۰  
(۴) ۱۹۵۰

۲۳۴- مدت زمان دوره جریان ناپایدار (unsteady state) برای دو چاه A و B که فقط در داده های داده شده زیر با هم تفاوت دارند، به چه صورت است؟

$$q_A = 2q_B \quad K_A = 2K_B$$

$$t_A = \frac{1}{2} t_B \quad (2)$$

$$t_A = 4 t_B \quad (4)$$

$$t_A = \frac{1}{4} t_B \quad (1)$$

$$t_A = 2 t_B \quad (3)$$

۲۳۵- جابه‌جایی نفت توسط آب در یک مغزه از طریق نمودار جریان‌های جزئی توصیف شده است. اگر در لحظه break through مقدار اشباع آب در جبهه پیش رونده ۰/۳ باشد و شیب نمودار جریان جزئی در این اشباع برابر با ۵ باشد، میزان درصد بازیافت نفت چقدر است؟

$$Sw_c = 0.2$$

$$\frac{\mu_w}{\mu_o} = 0.01$$

$$\frac{K_o}{K_w} = 2.5$$

(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

۲۳۶- در جابه‌جایی دوفازی دو سیال تراکم‌ناپذیر (آب و نفت) در یک محیط یک بعدی با مختصات کارتیزین، اگر گرانیجی آب تزریقی دو برابر شود، میزان برش آب در زمان رخنه آب در چاه تولیدی چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) بیشتر می‌شود

(۲) کمتر می‌شود

(۳) تغییر نمی‌کند

(۴) بستگی به تراوایی سنگ و تراوایی نسبی دو فاز دارد.

۲۳۷- در کنار یک مخزن نفتی، یک آبده (aquifer) و یک کلاهک گازی (gas cap) تقریباً هم اندازه ستون نفت قرار دارند. کدام گزینه در مورد مکانیزم تولیدی این مخزن صحیح است؟

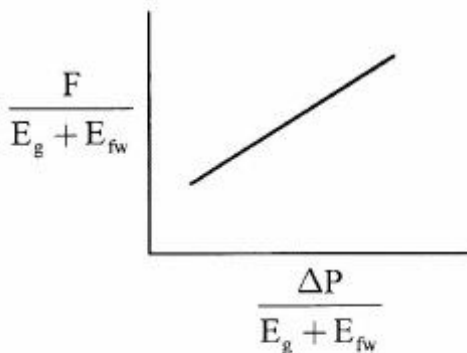
(۱) بازیافت نفت ناشی از: Gas cap drive &gt; Solution gas drive &lt; Water drive

(۲) بازیافت نفت ناشی از: Water drive &gt; Gas cap drive &gt; Solution gas drive

(۳) بازیافت نفت ناشی از: Gas cap drive &gt; Solution gas drive &gt; Water drive

(۴) بازیافت نفت ناشی از: Solution gas drive برابر Gas cap drive است.

۲۳۸- در روش خطی‌سازی معادله موازنه در یک مخزن گازی به صورت زیر عمل شده است. شیب و عرض از مبدأ نمودار کدام است؟

(۱) شیب  $C_t W$  و عرض از مبدأ  $G_p$ (۲) شیب  $C_t W$  و عرض از مبدأ  $G$ (۳) شیب  $G$  و عرض از مبدأ  $C_t W$ (۴) شیب  $W$  و عرض از مبدأ  $G$ 

۲۳۹- معادله موازنه  $G_p B_{gf} = G(B_{gf} - B_{gi}) + W_e - W_p B_w$  مربوط به چه نوع مخزن و مکانیزم یا مکانیزم‌هایی است؟

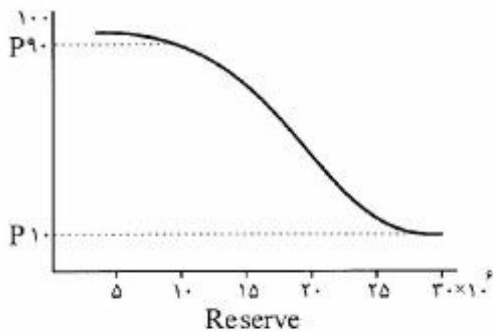
(۱) مخزن نفتی و مکانیزم رانش کلاهک گازی و رانش آب

(۲) مخزن گازی و مکانیزم انبساط گاز و رانش آب

(۳) مخزن نفتی و مکانیزم گاز محلول و رانش آب

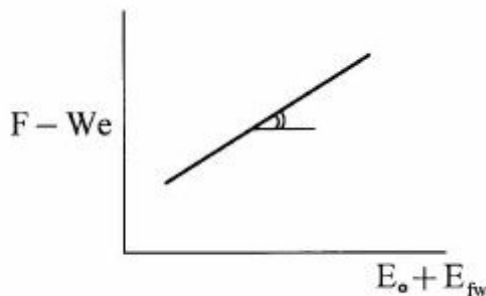
(۴) مخزن گازی و مکانیزم رانش آب

۲۴۰- با توجه به نمودار زیر، با گذشت زمان تولید از مخزن، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) فاصله بین  $P_{90}$  تا  $P_{10}$  با زمان زیاد می‌شود.  
 (۲) فاصله بین  $P_{90}$  تا  $P_{10}$  با زمان کم می‌شود.  
 (۳) فاصله بین  $P_{90}$  تا  $P_{10}$  تغییر نمی‌کند و ثابت است.  
 (۴) فاصله بین  $P_{90}$  تا  $P_{10}$  می‌تواند کم، زیاد یا بدون تغییر بماند.

۲۴۱- معادله موازنه برای یک مخزن نفتی، به صورت زیر رسم شده است. شیب خط چه پارامتری است؟



- (۱)  $N$   
 (۲)  $W$   
 (۳)  $N_p$   
 (۴)  $WC_l$

۲۴۲- معادله  $\frac{dW}{dt} \sim \frac{\Delta P}{\ln at}$  چه نوع مدل آینده را نشان می‌دهد؟

- (۱) Hurst model  
 (۲) Pot model  
 (۳) Schilthuis model  
 (۴) Van Everdingen & Hurst model

۲۴۳- چنانچه تحرک‌پذیری (Mobility) سیال در یک مخزن  $\frac{D}{cp} \times 10^{-3}$  باشد، با توجه به اطلاعات داده شده مقدار

Diffusivity Coefficient برای این مخزن کدام است؟

$$C = 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$$

$$\phi = 6.32 \text{ درصد}$$

- (۱)  $10^{-3}$   
 (۲)  $10^{-4}$   
 (۳)  $10^{-5}$   
 (۴)  $10^{-6}$

۲۴۴- یک مخزن گازی تحت رانش جزئی آب، دارای فشار ۱۵۰۰ psia و ضریب حجمی  $\frac{\text{ft}^3}{\text{scf}} = 0.35$  است. اگر ضریب

حجمی گاز در فشار اولیه مخزن  $\frac{\text{ft}^3}{\text{scf}} = 0.75$  باشد، نسبت ضریب باز یافت گاز در حالت با رانش جزئی، نسبت به

حالتی که مخزن مورد نظر تحت رانش قوی آب باشد تقریباً چقدر است؟

$$\phi = 0.22$$

$$S_{wc} = 0.25$$

$$S_{gr} = 0.35$$

$$2/5 \quad (4)$$

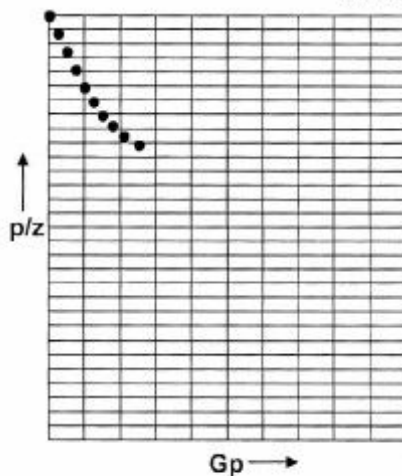
$$1/7 \quad (3)$$

$$0/9 \quad (2)$$

$$0/6 \quad (1)$$

۲۴۵- از یک مخزن گازی همگن، گاز تولید شده اما هیچ آبی از آن تولید نمی شود. شکل زیر، منحنی  $\frac{P}{Z}$  را در مقابل Gp

برای مخزن فوق نشان می دهد. انحراف از خط راست در نمودار نشان می دهد که:



(۱) چاه آسیب دیده است.

(۲) تهاجم آب (water influx) وجود داشته است.

(۳) هیچ تهاجم آبی (water influx) وجود نداشته است.

(۴) فشار مخزن به زیر فشار نقطه شبنم (dew point) کاهش یافته است.

۲۴۶- اگر تولید نفت از یک مخزن نفتی در فشارهای بالای فشار نقطه حباب انجام شود، در معادله موازنه جرم، کدام

عامل بسیار مهم تر از مخزنی است که در فشار کمتر از فشار نقطه حباب تولید می کند؟

(۲) تراکم پذیری سازند

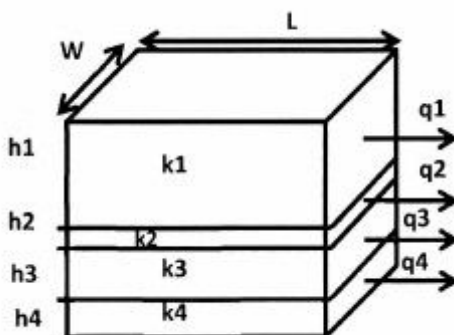
(۱) تهاجم آب (water influx)

(۴) نسبت گاز - نفت تولید شده

(۳) زاویه شیب مخزن

۲۴۷- مخزنی از چهار لایه مطابق شکل زیر تشکیل شده است. با فرض آنکه تراوایی میانگین هر لایه برابر با  $k_i$  و در هر لایه

تراوایی افقی و عمودی برابر باشد نسبت تراوایی عمودی کل لایه ها به تراوایی افقی کل لایه ها کدام گزینه است؟



| i | hi | ki   |
|---|----|------|
| ۱ | ۵۰ | ۵۰   |
| ۲ | ۱  | ۵    |
| ۳ | ۳۰ | ۱۵۰۰ |
| ۴ | ۱۹ | ۱۰۰  |

$$0/14 \quad (1)$$

$$0/22 \quad (2)$$

$$0/28 \quad (3)$$

$$0/32 \quad (4)$$

۲۴۸- شعاع نفوذ اثر پوسته  $r_s = 10 \text{ ft}$  و شعاع چاه  $r_w = 0.1 \text{ ft}$ ، تراوایی ناحیه skin برابر  $10 \text{ md}$  و مخزن  $1000 \text{ md}$  می‌باشد. نسبت اثر پوسته در مختصات استوانه‌ای به اثر پوسته در مختصات کروی حدوداً چقدر است؟

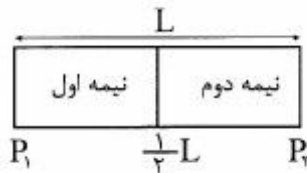
(۲) ۲۱

(۱) ۱۱

(۴) ۵۱

(۳) ۴۱

۲۴۹- برای یک محیط متخلخل با جریان سیال خطی در مختصات کارتزین، به ترتیب برای حرکت سیال تراکم‌پذیر و تراکم‌ناپذیر فشار متوسط مخزن در کجای مخزن اتفاق می‌افتد؟



(۱) نیمه دوم مخزن، نیمه دوم مخزن

(۲) وسط مخزن، نیمه دوم مخزن

(۳) نیمه دوم مخزن، وسط مخزن

(۴) وسط مخزن، وسط مخزن

۲۵۰- چاه شماره ۱ به فاصله ۱۲۰۰ فوت از چاه مشاهده‌ای است به مدت ۱۲ روز با دبی  $500 \text{ STB/day}$  تولید می‌کند.

تخلخل و تراوایی مخزن به ترتیب  $0.2$  و  $50$  هزارم دارسی، ضخامت مخزن  $100$  فوت، تراکم‌پذیری کل

$1/\text{psi} = 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}$  گرانیوی نفت  $10$  سانتی پوآز و ضریب حجمی سیال سازند  $\frac{\text{bbl}}{\text{STB}} 1/5$  می‌باشد. افت فشار ناشی از تولید چاه شماره ۱ در چاه مشاهده‌ای کدام گزینه است؟

$$\Delta p = 10.59(-E_i(-2)) \quad (۱)$$

$$\Delta p = 10.59(-E_i(-0.2)) \quad (۲)$$

$$\Delta p = 10.59(-E_i(-2)) \quad (۳)$$

$$\Delta p = 10.59(-E_i(-0.2)) \quad (۴)$$

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

۲۵۱- توان و فشار خروجی حداکثر یک پمپ triplex در شرایطی که با سرعت  $100 \text{ spm}$  کار می‌کند به ترتیب برابر

$1000$  اسب بخار و  $4000$  پام است. ضریب پمپ (pump factor) برحسب  $\frac{\text{bbl}}{\text{stroke}}$  تقریباً چقدر است؟

(۲)  $0.25$ (۱)  $0.05$ (۴)  $0.2$ (۳)  $0.1$ 

۲۵۲- تراشیدن دیواره چاه حین حفاری توسط کدام قطعه انجام می‌شود؟

(۲) Reamer

(۱) Jar

(۴) Stabilizer

(۳) Scratcher

۲۵۳- کدام یک از سیستم‌های زیر را نمی‌توان به عنوان جایگزینی برای میز دوار (rotary table) در نظر گرفت؟

(۲) Coiled Tubing

(۱) Casing Drilling

(۴) Wireline

(۳) Top Drive System

۲۵۴- در یک دکل حفاری، مجموعاً  $10$  رشته کابل بین جعبه قرقره تاج و متحرک متشکل از پولی‌هایی با ضریب بازدهی

$0.8$  قرار داده شده است. در صورتی که وزن شناور رشته حفاری در گل با چگالی  $12 \text{ ppg}$  برابر  $400000$  پوند

باشد، کل نیروی اعمال شده بر دکل در زمان خارج کردن لوله‌ها از چاه چند  $\text{lb}_f$  می‌باشد؟

(۴)  $500000$ (۳)  $490000$ (۲)  $480000$ (۱)  $400000$

۲۵۵- کدام گزینه از نشانه‌های ورود سیال سازند به چاه (kick) محسوب می‌شود؟

(۱) افزایش سرعت حفاری (ROP) (۲) افزایش وزن روی مته (WOB)

(۳) افزایش نیروی کشش قلاب حفاری (Hook Load) (۴) افزایش گشتاور چرخشی (Rotational Torque)

۲۵۶- در چاهی حجم داخلی رشته حفاری  $600 \text{ ft}^3$  و حجم دالیز برابر  $1200 \text{ ft}^3$  است. Pump factor برابر با

$$\frac{\text{ft}^3}{\text{stroke}} \times \frac{\text{Spm}}{60} \text{ برابر با } 50 \frac{\text{stroke}}{\text{min}} \text{ می‌باشد. Lag Time چند دقیقه است؟}$$

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰

(۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۲۵۷- بعد از اضافه کردن یک لوله حفاری و پایین بردن رشته حفاری و درگیر شدن Kelly bushing در میز دوار چه

کاری باید انجام گیرد؟

(۱) ابتدا پمپ‌ها روشن شوند و سپس مته به ته چاه رانده شود.

(۲) ابتدا پمپ‌ها روشن شوند و سپس حفاری شروع گردد.

(۳) ابتدا مته به ته چاه رانده شود و سپس پمپ‌ها روشن گردند.

(۴) ابتدا چرخش رشته حفاری شروع گردد و سپس پمپ‌ها روشن گردند.

۲۵۸- فشار متوسط یک مخزن نفت  $3000 \text{ psia}$  و فشار نقطه حباب آن  $2000 \text{ psia}$  می‌باشد. در این مخزن، اگر فشار

جریانی ته چاه را برابر فشار نقطه حباب قرار دهیم، ضریب بهره‌دهی چاه برابر  $\frac{\text{STBD}}{\text{psi}} \times 0.18$  می‌شود. مقدار

AOF این مخزن چقدر است؟ برای ناحیه دو فازی مخزن، از Vogel's IPR استفاده کنید.

(۱) ۱۸۰

(۲) ۳۶۰

(۳) ۳۸۰

(۴) ۵۴۰

۲۵۹- در فرایند فراآوری با گاز اگر شیر تزریق درست در بالای قسمت مشبک کاری چاه نصب شده باشد و فشار تزریق

گاز در سطح برابر  $800 \text{ psia}$ ، افت فشار دو طرف شیر تزریق گاز برابر  $100 \text{ psi}$ ، مدل IPR چاه به صورت

$$q = 0.25(3060 - P_{wf}) \text{ و عمق چاه برابر } 8000 \text{ ft باشد، دبی تولید نفت بر حسب STB/day کدام است؟}$$

(۱) ۴۵۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۵۵۰

(۴) ۶۰۰

۲۶۰- در عملیات مشبک کاری در شرایط under balance اختلاف فشار بهینه بین مخزن و سیال مشبک کاری در چاه

( $\Delta p$ ) برحسب به تراوانی (k) و تخلخل ( $\phi$ ) مخزن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) با افزایش k مقدار  $\Delta p$  کاهش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش k مقدار  $\Delta p$  کاهش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  کاهش می‌یابد.

(۳) با افزایش k مقدار  $\Delta p$  افزایش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  افزایش می‌یابد.

(۴) با کاهش k مقدار  $\Delta p$  کاهش و با افزایش  $\phi$  مقدار  $\Delta p$  کاهش می‌یابد.

۲۶۱- یک سازند ماسه سنگی با تخلخل اولیه ۰/۳ که شامل ۱۰ درصد حجمی کربنات می باشد تحت عملیات اسیدکاری با HCl قرار گرفته است و تمام کربنات ها با اسید واکنش نشان داده است. تخلخل سازند پس از اسیدکاری کدام است؟

$$۰/۳۷ \quad (۲)$$

$$۰/۷۳ \quad (۱)$$

$$۰/۳ \quad (۴)$$

$$۰/۳۳ \quad (۳)$$

۲۶۲- نقطه کارکرد طبیعی یک چاه که فشار سیال آن بالای نقطه حباب می باشد با توجه به مقادیر زیر کدام است؟

$$J^* = 1 \frac{\text{STB}}{\text{day.psi}}$$

$$\Delta P_{\text{tubing}} = ۰/۲q$$

$$\bar{P}_r = ۴۰۰۰ \text{ psi} \quad \text{فشار متوسط مخزن}$$

$$P_{\text{hf}} = ۴۰۰ \text{ psi} \quad \text{فشار سرچاهی}$$

$$P_b = ۵۰۰ \text{ psi} \quad \text{نقطه حباب سیال نفتی}$$

$$۳۰۰۰ \frac{\text{STB}}{\text{day}}, ۱۰۰۰ \text{ psi} \quad (۲)$$

$$۳۴۰۰ \frac{\text{STB}}{\text{day}}, ۷۰۰ \text{ psi} \quad (۱)$$

$$۱۴۰۰ \frac{\text{STB}}{\text{day}}, ۲۵۰۰ \text{ psi} \quad (۴)$$

$$۲۵۰۰ \frac{\text{STB}}{\text{day}}, ۱۴۰۰ \text{ psi} \quad (۳)$$

۲۶۳- در صورتی که دمای جریان گاز طبیعی قبل از کاهنده (چوک) ۷۵ درجه فارنهایت باشد، دمای جریان گاز بعد از کاهنده، چند درجه فارنهایت است؟ (جریان بحرانی درون کاهنده فرض شود و برای گاز طبیعی  $k = ۱/۳$  است.)

$$۵ \quad (۱)$$

$$۱۵ \quad (۲)$$

$$۲۵ \quad (۳)$$

$$۳۵ \quad (۴)$$

۲۶۴- فرایند جداسازی سه مرحله ای (دو مرحله جداساز و تانک ذخیره) و دو فازی را با شرایط زیر در نظر بگیرید:

$$\text{فشار جداساز اول: } ۱۴۷۰ \text{ psi}$$

$$\text{فشار تانک ذخیره: } ۱۴/۷ \text{ psi}$$

فشار در مرحله دوم جداسازی چند psi است؟

$$۱۰۰۰ \quad (۱)$$

$$۱۴۷ \quad (۲)$$

$$۱۰۰ \quad (۳)$$

$$۱۴/۷ \quad (۴)$$

۲۶۵- در کدام یک از حالت های زیر ممکن است پسماند مایع بدون لغزش ( $\lambda_L$ ) از پسماند مایع با لغزش ( $H_L$ ) بزرگتر شود؟

$$(۲) \quad \text{جریان رو به پایین، سرعت پایین گاز}$$

$$(۱) \quad \text{جریان رو به بالا، سرعت پایین گاز}$$

$$(۴) \quad \text{جریان رو به پایین، سرعت بالای گاز}$$

$$(۳) \quad \text{جریان رو به بالا، سرعت بالای گاز}$$

۲۶۶- کدام یک از جملات زیر در خصوص جریان توپی یا قالبی صحیح است؟

$$(۱) \quad \text{با افزایش سرعت فاز گاز در جریان حبابی، به رژیم جریان قالبی می رسیم.}$$

$$(۲) \quad \text{با کاهش سرعت فاز مایع در جریان لایه ای، به رژیم جریان قالبی می رسیم.}$$

$$(۳) \quad \text{با افزایش سرعت فاز مایع در جریان موجی، به رژیم جریان قالبی می رسیم.}$$

$$(۴) \quad \text{با کاهش سرعت فاز مایع در جریان حلقوی، به رژیم جریان قالبی می رسیم.}$$

۲۶۷- بر اساس روش Beggs & Brill، پس‌ماند مایع (Liquid Holdup) رژیم جریان انتقالی (Transition) از میان بایی پس‌ماند کدام دو رژیم جریان حاصل می‌شود؟

(۱) متناوب (Intermittent) و حلقوی - مه‌آلود (Annular-mist)

(۲) جدا شده (Segregated) و توزیع شده (Distributed)

(۳) توزیع شده (Distributed) و متناوب (Intermittent)

(۴) جدا شده (Segregated) و متناوب (Intermittent)

۲۶۸- علت اصلی تغییر ترکیب درصد خوراک جریان دو فاز در خطوط لوله انتقال چیست؟

(۱) وجود لغزش بین فازها

(۲) دما و فشار بالا و سرعت یکسان فازها

(۳) دمای بالای سیالات دو فاز و ترکیب درصد خوراک

(۴) فشار بالای سیالات دو فاز و ترکیب درصد خوراک

۲۶۹- در جریان دو فاز گاز و مایع در لوله‌ها، عامل ایجاد پس‌ماند (Holdup) چیست؟

(۱) تفاوت کشش سطحی بین سیالات

(۲) تغییر جریان از آرام به متلاطم

(۳) ویسکوزیته و چگالی پایین گاز

(۴) ایجاد الگوی جریانی mist flow

۲۷۰- میزان گازهای محلول در نفت در فشارهای بالا و دماهای پایین با تغییرات چگالی نسبی گاز و درجه API نفت چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) با کاهش درجه API نفت و افزایش چگالی نسبی گاز افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش درجه API نفت و کاهش چگالی نسبی گاز کاهش می‌یابد.

(۳) با افزایش درجه API نفت و افزایش چگالی نسبی گاز کاهش می‌یابد.

(۴) با افزایش درجه API نفت و افزایش چگالی نسبی گاز افزایش می‌یابد.



