

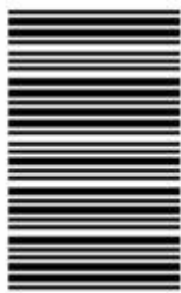
227

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



227F

عصر پنج‌شنبه

۹۵/۰۲/۱۶



«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 ۱۳۹۵

مهندسی نفت - کد ۱۲۵۳

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	عنوان مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضی (ریاضی عمومی ۱ و ۲، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۲۰	۳۱	۵۰
۳	دروس زمین‌شناسی (زمین‌شناسی عمومی، زمین‌شناسی ساختمانی، زمین‌شناسی نفت)	۲۰	۵۱	۷۰
۴	ژئوفیزیک و ژئوشیمی آلی	۲۰	۷۱	۹۰
۵	پتروفیزیک و چاه‌نگاری	۲۰	۹۱	۱۱۰
۶	دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری)	۲۰	۱۱۱	۱۳۰
۷	زمین‌شناسی تخصصی (زمین‌شناسی تحت‌الارض، سنگ‌شناسی رسوبی، زمین‌شناسی نفت ایران)	۲۰	۱۳۱	۱۵۰
۸	خواص سنگ و خواص سیال	۲۰	۱۵۱	۱۷۰
۹	چاه آزمائی و نمودار گیری از چاه	۲۰	۱۷۱	۱۹۰
۱۰	مهندسی حفاری (مهندسی حفاری ۱ و ۲، سیمان حفاری و گل حفاری)	۲۰	۱۹۱	۲۱۰
۱۱	مهندسی مخزن و بهره‌برداری (مخزن، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی)	۲۰	۲۱۱	۲۳۰
۱۲	مهندسی مخزن (مخزن ۱ و ۲)	۲۰	۲۳۱	۲۵۰
۱۳	مبانی حفاری و بهره‌برداری (مبانی حفاری، بهره‌برداری، مکانیک سیالات دوفازی)	۲۰	۲۵۱	۲۷۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی آنها یا 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- This evening's meeting is one in which important issues would be discussed; your attendance is -----.  
1) obligatory      2) didactic      3) relevant      4) explicit
- 2- After a long ----- between the former husband and wife over the custody of the child, the court finally decided to grant the custody to the mother.  
1) contradiction      2) cruelty      3) squabble      4) hesitation
- 3- In Australia, animals are reared on crop residue. Without the animals, these residues would have to be ----- by other means before another crop can be grown—often by burning.  
1) deprived of      2) disposed of      3) resorted to      4) alluded to
- 4- Unable to ----- the tyrannical rules and regulations at the hostel, young Vivian thought of escaping in the dark of the night.  
1) scold      2) acclaim      3) bear      4) treat
- 5- Why do some animals, such as humans, ----- to sleep, whereas others, such as elephants and giraffes, stand?  
1) require      2) snore      3) set up      4) lie down
- 6- With sixteen victories in a row, the Australian cricket team was looking quite unassailable, but they were finally ----- at the hands of the Indians.  
1) dispersed      2) vanquished      3) confronted      4) disregarded
- 7- The salesboy tried to persuade the old man to buy goods from him, but had to give up when the old man told him ----- that he would not buy anything from him.  
1) arbitrarily      2) haphazardly      3) unequivocally      4) necessarily
- 8- But he had become ----- to the rush and whirr of missiles, and now paid no heed whatever to them.  
1) inured      2) rendered      3) constrained      4) affirmed
- 9- The judge openly associated with racist organizations; nevertheless, he showed no ----- in his decisions during his career.  
1) uniqueness      2) dexterity      3) gratitude      4) prejudice
- 10- I don't have any explanation for his ----- behavior at last night's party, though I'm sure that he is quite apologetic about it.  
1) credible      2) resolute      3) distinct      4) bizarre

**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.

Where do such creative sparks come from? How can we conjure them whenever we want? And why can that be (11) ----- anyway? A complete understanding isn't here yet, (12) ----- neuroscientists are already on the trail of (13) ----- . They also have some good news for each of us (14) ----- to ignite those inventive fires. As it turns out,



- 17- **The second paragraph is mainly about -----.**  
1) the economic consequences of petroleum shortage  
2) the importance of petroleum production  
3) the shortage of petroleum  
4) modern economy life
- 18- **The underlined "this stress" in the passage refers to -----.**  
1) the use of petroleum as a political weapon  
2) the increasing price of petroleum  
3) the global needs of petroleum  
4) import of petroleum
- 19- **In the second paragraph, petroleum has been compared with "nuclear weapons" because -----.**  
1) it can be used as a political weapon    2) most countries have to import it  
3) it has an increasing price                    4) India is dependent on it
- 20- **We understand from the passage that "petroleumisation" is closest in meaning to -----.**  
1) the use of petroleum in transportation sector  
2) import and export of petroleum  
3) dependence on petroleum  
4) shortage of petroleum

### **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.

- 21- According to the passage, petroleum occurs naturally in ----- state.  
 1) gaseous                      2) solid                      3) liquid                      4) molten
- 22- According to the passage, "bitumen" is a compound which consists of -----.  
 1) liquid, solid and gas                      2) sulphur and oxygen  
 3) hydrocarbons                      4) organic liquids
- 23- Paragraph two mainly discusses -----.  
 1) enmeshing of organisms with sand                      2) the decomposition of organisms  
 3) the formation of petroleum                      4) generation of silts
- 24- Another word meaning "sediment" which is used in the passage is -----.  
 1) silt                      2) organisms                      3) remains                      4) deposit
- 25- The underlined "these people" in the third paragraph refers to -----.  
 1) geologists, geophysicists and exploration engineers  
 2) exploration engineers  
 3) geophysicist  
 4) geologists

### **PASSAGE 3:**

Petroleum has brought enumerable benefits to human civilization; quality of life and dynamic prosperity is fueled by this precious, miraculous resource.

Petroleum is the lifeline of modern civilization. It is the source of energy for agricultural, industrial and transport sectors and keeps the wheel of other essential industries moving. In fact, there is no conceivable area where energy does not play its vital role.

Petroleum currently provides 90 percent of energy used for transportation, and while its benefits are astounding, the use of petroleum-based technologies also has cost.

The environmental impacts associated with extracting and transporting petroleum remain a major issue, as the extraction of petroleum can affect fragile ecosystems. However, oil companies continue to develop new techniques and enhanced recovery methods, which reduce the footprint of drilling equipment and the amount of land affected.

Perhaps the most serious concern, the combustion of fossil fuels contributes a variety of emissions to the atmosphere and releases carbon dioxide, a potent greenhouse gas. These emissions have modified atmospheric greenhouse gas concentrations, which play an important role in moderating global temperatures. Therefore, there is considerable interest in reducing our reliance on petroleum-based technologies.

- 26- The "vital role" of petroleum is -----.
- 1) to be the lifeline of civilization
  - 2) to fuel all the sectors of industry
  - 3) to be the only source of energy
  - 4) to keep other essential industries moving
- 27- The most destructive impact of petroleum on the environment is its -----.
- 1) transportation
  - 2) extraction
  - 3) enhancement
  - 4) improvement
- 28- The aim of developing new techniques and enhancing recovery methods is to -----.
- 1) reduce the destructive impacts of petroleum on the environment
  - 2) to cover more land affected
  - 3) to affect fragile ecosystems
  - 4) extract more petroleum
- 29- We understand from the passage that carbon dioxide is -----.
- 1) an emission to the atmosphere
  - 2) a serious concern
  - 3) a fossil fuel
  - 4) a greenhouse gas
- 30- The word "potent" as used in the passage means -----.
- 1) conceivable
  - 2) dynamic
  - 3) enhanced
  - 4) powerful

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

۳۱- به ازای کدام مقدار از  $\alpha$ ؛ رابطه زیر برقرار است؟

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{-4x + 2\alpha}{-4x - 8} \right)^{\alpha x - 6} = 1 \quad (\alpha \neq 0)$$

- (۱) -۴  
(۲) -۲  
(۳) ۲  
(۴) ۴

۳۲- حاصل عبارت  $\int \frac{e^{\alpha x}}{x^2} dx - \int \frac{e^{\alpha x}}{\alpha^2 x^2} dx$  ، کدام است؟

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

۳۳- مقدار انتگرال  $\int_0^{\infty} \frac{\sin x^n}{x} dx$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{n\pi}{2}$   
(۲)  $\frac{\pi}{2n}$   
(۳)  $\frac{\pi}{n}$   
(۴)  $n\pi$

۳۴- به ازای کدام مقادیر  $x$ ، سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^n}{(n+1)(2x+1)^n}$  همگرای مطلق است؟

(۱)  $x > -1$  (۲)  $x > -\frac{1}{3}$

(۳)  $-1 < x < -\frac{1}{3}$  (۴)  $x > -\frac{1}{3}$  و  $x < -1$

۳۵- اگر  $z_n = e^{i(\frac{\pi-2}{n})}$ ، حاصل عبارت  $P = z_0 \times z_1 \times z_2 \times z_3 \times \dots$ ، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱

(۳)  $i$  (۴)  $-i$

۳۶- معادله دیفرانسیلی که تابع  $xyz = f(x+y+z)$ ، جوابی از آن باشد، کدام است؟

(۱)  $(xy - xz)z_x + (yz - xy)z_y = xz - yz$

(۲)  $yz_x + z_y = z$

(۳)  $x(z_x + z_y) = 2z$

(۴)  $xz_x - yz_y = 0$

۳۷- حاصل انتگرال  $I = \iint_{|x|+|y|<1} [x+y] dx dy$ ، کدام است؟  $[.] =$  تابع جزء صحیح است.

(۱)  $\sqrt{2}$  (۲) -۱

(۳) ۱ (۴)  $-\sqrt{2}$

۳۸- مساحت قسمتی از نیم‌کره  $\rho = 2$  که داخل مخروط  $\phi = \frac{\pi}{4}$  قرار دارد، کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{3}$  (۲)  $\frac{\pi}{4}$

(۳)  $4\pi$  (۴)  $2\pi$

۳۹- اگر مشتق سویی تابع  $f(x,y,z)$  در جهت سه بردار  $\vec{i} + \vec{j}$ ،  $\vec{i} - 2\vec{j}$ ،  $\vec{j} + \vec{k}$  به ترتیب  $\frac{\sqrt{2}}{3}$  و  $\frac{\sqrt{5}}{2}$  و  $\sqrt{2}$  باشد،

مشتق سویی  $f$  در جهت بردار  $2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{-4}{3\sqrt{6}}$  (۲)  $\frac{4}{3\sqrt{6}}$

(۳)  $\frac{11}{3\sqrt{6}}$  (۴)  $\frac{-11}{3\sqrt{6}}$

۴۰- جرم ماریچوار  $\vec{f}(r,\theta) = r\cos\theta\vec{i} + r\sin\theta\vec{j} + \theta\vec{k}$ ، که در آن  $0 \leq r \leq 1$  و  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  و چگالی سطحی آن

$\delta(x,y,z) = 2\sqrt{x^2 + y^2}$  باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{4\pi}{3}(2\sqrt{2}-1)$  (۲)  $\frac{2\pi}{3}(2\sqrt{2}-1)$

(۳)  $\frac{\pi}{3}(2\sqrt{2}-1)$  (۴)  $\frac{\pi}{6}(2\sqrt{2}-1)$

۴۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $(4x^2y^2 + \frac{1}{x})dx + (2x^2y^2 - \frac{1}{y})dy = 0$  ، کدام است؟

(۱)  $x^2y^2 + \ln(\frac{x}{y}) = c$

(۲)  $x^2y^2 + \ln(\frac{y}{x}) = c$

(۳)  $x^2y^2 + \ln(\frac{y}{x}) = c$

(۴)  $x^2y^2 + \ln(\frac{x}{y}) = c$

۴۲- یک جواب خصوصی معادله  $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{1+x^2}$  ، کدام است؟

(۱)  $y = -\frac{1}{2}e^x \ln(1+x^2) + xe^x \tan^{-1} x$

(۲)  $y = -\frac{1}{2}xe^x \ln(1+x^2) + e^x \tan^{-1} x$

(۳)  $y = \frac{1}{2}e^x \ln(1+x^2) + xe^x \tan^{-1} x$

(۴)  $y = \frac{1}{2}xe^x \ln(1+x^2) + e^x \tan^{-1} x$

۴۳- اگر معادله دیفرانسیل  $y''' + y'' + 2ay' + 6y = 0$  در پایه جوابی به صورت  $e^x \sin x$  داشته باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

(۱) -۴

(۲) -۲

(۳) ۲

(۴) ۴

۴۴- حداکثر شعاع همگرایی جواب معادله دیفرانسیل  $(\Delta x^2 + x + \frac{1}{2})y'' + \frac{x+2}{x-\alpha}y' + \frac{y}{2x+3} = 0$  ، به صورت سری توانی حول نقطه  $x = -1$  کدام است؟ ( $\alpha > 0$ )

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{15}}{10}$

(۳)  $\alpha$

(۴)  $\infty$

۴۵- تبدیل لاپلاس معکوس  $\left\{ \frac{e^{-\alpha s}}{\sqrt{4s-2}} \right\}$  ، ( $\alpha > 0$ ) ، کدام است؟  $L(\frac{1}{\sqrt{t}}) = \sqrt{\frac{\pi}{s}}$  و منظور از  $u_\alpha(t)$  تابع پله‌ای است

(۱)  $\frac{1}{2}u_\alpha(t) \frac{1}{\sqrt{\pi t - \pi\alpha}} e^{-\frac{1}{2}(t-\alpha)}$

(۲)  $\frac{1}{2}u_\alpha(t) \frac{1}{\sqrt{\pi(t-\alpha)}} e^{\frac{1}{2}(t-\alpha)}$

(۳)  $\frac{1}{2}u_\alpha(t) \frac{1}{\sqrt{\pi t}} e^{\frac{1}{2}t}$

(۴)  $\frac{1}{2}u_\alpha(t) \frac{1}{\sqrt{\pi t}} e^{-\frac{1}{2}t}$



۴۶- اگر  $f(x) = \frac{1}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^2 - \frac{1}{4}} \cos 2nx$  باشد، مقدار  $\int_0^{\pi} f(x) \cos 2x dx$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{3}$
- (۲)  $-\frac{1}{5}$
- (۳)  $\frac{1}{5}$
- (۴)  $\frac{1}{3}$

۴۷- جواب مانای (Steady State) مسئله زیر، کدام است؟

$$x^2 u_{xx} - 188x u_x + 8930 u = u_t$$

$$u(1, t) = 0$$

$$u_x(1, t) = 1395$$

$$u(x, 0) = f(x)$$

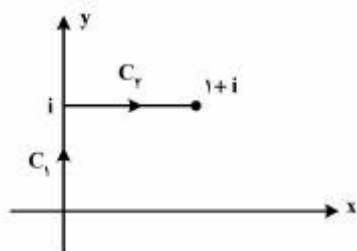
- (۱)  $v(x) = 1395x^{95} - 1395x^{94}$
- (۲)  $v(x) = 1395x^{95} - 1394x^{94}$
- (۳)  $v(x) = 1394x^{95} - 1395x^{94}$
- (۴)  $v(x) = 1394x^{95} - 1394x^{94}$

۴۸- معادله دیفرانسیل  $Au_{xx} + 2Bu_{xy} + Cu_{yy} = F$  با استفاده از تغییر متغیر  $v = x + y$  و  $w = x - y$  جوابی به

صورت  $u(x, y) = \phi(x + y) + \psi(x - y)$  دارد. اگر شرایط  $u(x, 0) = e^{-x}$ ,  $u_y(x, 0) = e^x$  را به کار گیریم، جواب حاصل کدام است؟

- (۱)  $u(x, y) = \cosh(x - y) + \sinh(x + y)$
- (۲)  $u(x, y) = \cosh(x + y) + \sinh(x - y)$
- (۳)  $u(x, y) = \cosh(x - y) - \sinh(x + y)$
- (۴)  $u(x, y) = \cosh(x + y) - \sinh(x - y)$

۴۹- مقدار انتگرال  $I = \int_C f(z) dz$  وقتی که  $f(z) = y - x - 2ix^2$  و  $C$  متشکل از دو پاره خط  $C_1$  و  $C_2$  مطابق شکل



زیر باشد، کدام است؟

- (۱)  $1 - i$
- (۲)  $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$
- (۳)  $i - 1$
- (۴)  $\frac{1}{2}i - \frac{1}{2}$

۵۰- تصویر خط  $u = c$  از صفحه  $uv$  تحت نگاشت  $u + iv = w = \sin^{-1} z$  در صفحه  $xy$ ، کدام است؟ (c یک عدد ثابت حقیقی است)

$$(1) \frac{y^2}{\sin^2 c} - \frac{x^2}{\cos^2 c} = 1$$

$$(2) \frac{x^2}{\cos^2 c} - \frac{y^2}{\sin^2 c} = 1$$

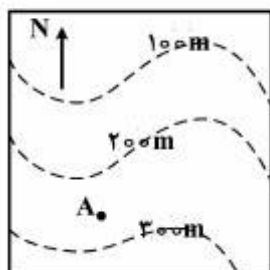
$$(3) \frac{x^2}{\sin^2 c} - \frac{y^2}{\cos^2 c} = 1$$

$$(4) \frac{y^2}{\cos^2 c} - \frac{x^2}{\sin^2 c} = 1$$

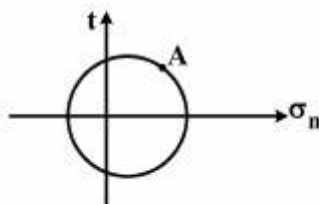
دروس زمین‌شناسی (زمین‌شناسی عمومی، زمین‌شناسی ساختمانی، زمین‌شناسی نفت):

- ۵۱- کدام یک از عناصر فلزی زیر در نفت فراوان تر است؟  
 (۱) آهن ، روی (۲) کبالت ، منگنز (۳) مس ، سرب (۴) نیکل ، وانادیوم
- ۵۲- در مخازن شیل نفتی ، افزایش عمق تدفین (بلوغ) و ورود به پنجره نفتی، چگونه توسط نمودارهای چاه‌پیمایی الکتریکی مشخص می‌گردد؟  
 (۱) کاهش نمودار گاما (۲) افزایش نمودار چگالی  
 (۳) افزایش شدید نمودار مقاومت (۴) کاهش شدید نمودار مقاومت
- ۵۳- با افزایش عمق تدفین و بلوغ حرارتی، درجه تبلور کانی ایلیت و میزان فراوانی کانی اسمکتیت به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟  
 (۱) افزایش ، کاهش (۲) کاهش ، کاهش (۳) کاهش ، افزایش (۴) افزایش ، افزایش
- ۵۴- در مطالعات میکروسکوپی کروژن معمولاً مواد آلی آمرف با خاصیت فلورسانس‌زایی بالا، معرف چه نوع کروژنی است؟  
 (۱) نوع II (۲) نوع III  
 (۳) نوع IV (۴) به داده‌های بیشتری نیاز است.
- ۵۵- آغشتگی قطعات ویتترینیت با هیدروکربن مایع در یک نمونه، چه تأثیری بر مقدار درصد انعکاس ویتترینیت دارد؟  
 (۱) سبب افزایش مقدار انعکاس ویتترینیت می‌شود. (۲) سبب کاهش مقدار انعکاس ویتترینیت می‌شود.  
 (۳) سبب تخمین بلوغ بیشتر می‌گردد. (۴) بر مقدار انعکاس ویتترینیت تأثیر ندارد.
- ۵۶- برای نمونه‌های بالغ (Over-mature)، چگونه می‌توان منشأ و نوع مواد آلی را ارزیابی کرد؟  
 (۱) آنالیز GC-MS (۲) آنالیز پیرولیز  
 (۳) آنالیز عنصری کروژن (۴) آنالیز میکروسکوپی کروژن
- ۵۷- در تقسیم‌بندی دانه‌ها، باندستون سنگی است متشکل از:  
 (۱) ذرات کوارتز و فلدسپات  
 (۲) ذرات درشت‌تر از ۲ میلی‌متر  
 (۳) ذرات آلیت که در محیط پراثرژی تشکیل شده‌اند.  
 (۴) قطعات و خرده‌های اسکلتی که در حین رسوب‌گذاری به هم متصل بوده‌اند و لایه لایه می‌باشند.

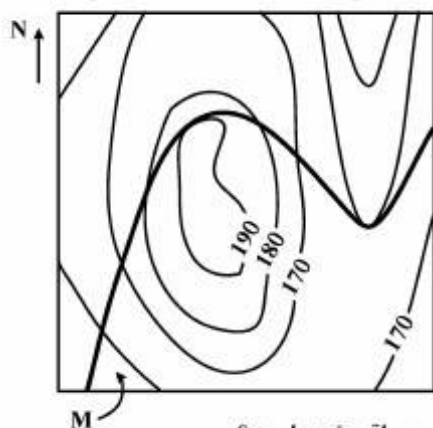
- ۵۸- کدام یک از ساختمان‌های زمین‌شناسی زیر، فاقد محور (Axis) مشخص است؟  
 (۱) ناقدیس متقارن (۲) ناودیس نامتقارن (۳) گنبد ساختمانی (۴) چین خوابیده
- ۵۹- برای تعیین سن وقایع جوان زمین‌شناسی از کدام عنصر رادیواکتیو استفاده می‌شود؟  
 (۱) کربن ۱۴ (۲) پتاسیم ۴۰ (۳) روبیدیم ۸۷ (۴) اورانیوم ۲۳۵
- ۶۰- ساختمان کدام گروه از کانی‌ها از نوع سیلیکات ورقه‌ای (sheet structure) است؟  
 (۱) Amphibole (۲) Clay (۳) Olivine (۴) Pyroxen
- ۶۱- در صورتی که طی فرایند هوازدگی فیزیکی، یک قطعه مکعب مربع شکل به هشت قطعه مساوی تبدیل گردد. سطح تماس مؤثر برای عملکرد هوازدگی شیمیایی چند برابر می‌شود؟  
 (۱) دو (۲) چهار (۳) شش (۴) هشت
- ۶۲- محصول دگرگونی ابتدایی شیل کدام یک از سنگ‌های زیر است؟  
 (۱) مرمر (۲) گنیس (۳) اسلیت (۴) کوارتزیت
- ۶۳- ابر قاره پانگه‌آ در اواخر کدام دوران شکل گرفت؟  
 (۱) مزوزوئیک (۲) سنوزوئیک (۳) پرکامبرین (۴) پالئوزوئیک
- ۶۴- یک ساختار صفحه‌ایی با موقعیت  $N42^{\circ}E, 30^{\circ}NW$  مفروض است. چنانچه در راستای خطی با آزیموت  $N312^{\circ}$  یک برش ساختمانی تهیه گردد، شیب صفحه ساختاری چند درجه است؟  
 (۱) ۳۲ (۲) ۳۰ (۳) ۱۸ (۴) صفر
- ۶۵- در نقشه توپوگرافی زیر یک لایه دولومیتی در نقطه A به صورت افقی دیده می‌شود. ادامه مرز این لایه (طرح رخنمون) در نقشه چگونه است؟



- (۱) به موازات منحنی‌های ۲۰۰ و ۳۰۰ متر ترسیم می‌شود.  
 (۲) به صورت یک خط مستقیم شمالی - جنوبی ترسیم می‌گردد.  
 (۳) به صورت یک خط مستقیم شرقی - غربی ترسیم می‌گردد.  
 (۴) به طور متقاطع با منحنی‌های ۲۰۰ و ۳۰۰ متر ترسیم می‌شود.
- ۶۶- نقشه تراز ساختاری یا نقشه UGC در یک مخزن نفتی از اتصال نقاط کدام یک از موارد زیر به دست می‌آید؟  
 (۱) هم ارتفاع در یک سطح مشخصی از یک واحد سنگی  
 (۲) هم پتانسیل ذخیره نفت و گاز  
 (۳) هم مغزه در یک واحد سنگی  
 (۴) هم مقاومت الکتریکی در یک لایه
- ۶۷- در صورتی که وضعیت اعمال تنش بر روی یک سنگ در شرایط پلاستیک معادل نقطه A بر روی دایره مُر استرس (شکل زیر) باشد، انتظار رخداد چه نوع ساختمان زمین‌شناسی وجود دارد؟  
 (۱) چین نامتقارن راستگرد  
 (۲) چین نامتقارن چپگرد  
 (۳) بودیناژ نامتقارن راستگرد  
 (۴) بودیناژ نامتقارن چپگرد



۶۸- با توجه به داده‌های موجود بر روی نقشه زمین‌شناسی زیر، کدام گزینه به درستی وضعیت لایه M را بیان می‌کند؟



- (۱) لایه افقی
- (۲) لایه قائم
- (۳) لایه شیبدار، با شیبی به سمت شمال غرب
- (۴) لایه شیبدار، با امتداد تقریبی NE - SW

۶۹- در زمین ساخت صفحه‌ای گسل‌های انتقالی در چه بخشی از پوسته زمین واقع شده است؟

- (۱) در پوسته قاره‌ای
- (۲) در پوسته اقیانوسی
- (۳) در ناحیه فرورانش
- (۴) در محل برخورد دو پوسته قاره‌ای

۷۰- در یک سیستم تک محوری فشارشی، وقتی تنش برش (t) بر روی یک سطح بیشترین مقدار است، میزان تنش

نرمال ( $\sigma_n$ ) چه اندازه است؟

- (۱) برابر با قطر دایره مُر
- (۲) برابر با تنش برشی
- (۳) برابر با شعاع دایره مُر
- (۴) تنش نرمال صفر است.

ژئوفیزیک و ژئوشیمی آلی:

۷۱- پراش در مقاطع لرزه‌ای stacking به چه صورت است؟

- (۱) هذلولی دیده می‌شود و در مرحله migration حذف می‌شود.
  - (۲) پاپیون دیده می‌شود و در مرحله migration حذف می‌شود.
  - (۳) هذلولی دیده می‌شود و در پردازش در مرحله NMO حذف می‌گردد.
  - (۴) نویز خطی دیده می‌شود و در مرحله stacking در پردازش حذف می‌گردد.
- ۷۲- مؤلفه قائم میدان مغناطیس  $\Delta z$  توسط کدام یک از روابط زیر محاسبه می‌شود؟

$$\frac{\mu_o \cdot m \cdot z}{2\pi\mu_R r^2} \quad (۱) \quad \frac{\mu_o \cdot m \cdot z}{4\pi\mu_R \cdot r^3} \quad (۲) \quad \frac{\mu_o \cdot m}{2\pi r^2} \sin \theta \quad (۳) \quad \frac{\mu_o \cdot m_1 \cdot m_2}{4\pi\mu_R r^2} \cos \theta \quad (۴)$$

۷۳- امواج سطحی، امواجی هستند که:

- (۱) در سطح زمین ایجاد شده و در مرز لایه‌های زمین بازتاب می‌شوند.
- (۲) در مرز لایه‌های زیر سطحی ایجاد شده و در سطح لایه‌ها بازتاب می‌گردد.
- (۳) در سطح زمین حرکت کرده و دامنه آن نسبت به فاصله افقی از چشمه به صورت نمایی کاهش پیدا می‌کند.
- (۴) در سطح زمین حرکت کرده و دامنه آن نسبت به عمق به صورت نمایی کاهش پیدا می‌کند.

۷۴- در عملیات لرزه‌نگاری دریایی Reverberation به:

- (۱) بازتاب‌های تکرار درون لایه‌های کم سرعت زمین، می‌گویند.
- (۲) اثر حباب‌های ایجاد شده در طول مدت انفجار، می‌گویند.
- (۳) بازتاب‌های تکرار درون لایه آب دریا می‌گویند.
- (۴) اثر موج دریا بر روی استریمر را می‌گویند.

۷۵- در یک عملیات لرزه‌نگاری بازتابی، تعداد کانال‌های فعال ۲۴۰ است. اگر فاصله بین گیرنده‌ها ۵۰ متر و فاصله بین شات‌ها ۱۰۰ متر باشد، Fold عملیات چقدر است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

۷۶- برای شناسائی محل قرارگیری تعیین شکل و گسترش توده‌های پورفیری کدام مجموعه از روش‌های ژئوفیزیکی مناسب‌تر است؟

(۱) رادیومتری، مغناطیس‌سنجی، پلاریزاسیون القائی

(۲) رادیومتری، گرانی‌سنجی، مقاومت ویژه رزیستیویتی

(۳) گرانی‌سنجی، لرزه‌نگاری انکساری، پلاریزاسیون القائی

(۴) مقاومت ویژه رزیستیویتی، لرزه‌نگاری انکساری، ثقل‌سنجی

۷۷- تصحیح بوگه برای تصحیح آنومالی جاذبه به واسطه جرم بین دو مکان ایستگاه و کدامیک از گزینه‌های زیر اعمال می‌شود؟

(۱) ناپیوستگی موهو (۲) متوسط سطح دریا

(۳) سطح مبنای محلی (۴) سطح مبنای زمینوار (ژئوئید)

۷۸- کدامیک از اهداف (targets) زیر توسط روش الکترومغناطیسی قابل اکتشاف است؟

(۱) لایه‌های در برگیرنده هیدروکربن (۲) نهشته‌های پراکنده منگنز

(۳) لایه‌های در برگیرنده زغال سنگ (۴) نهشته‌های توده‌ای سولفیدی

۷۹- حساس‌ترین ابزار در اکتشافات به روش مغناطیس کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) مگنتومتر پروتون (۲) مگنتومتریمپ ایتیکی

(۳) مگنتومتر فلاگس گیت (۴) توازن ترازوی اشمیت

۸۰- کدامیک از ویژگی‌های فیزیکی اجسام پاسخ به ابزار رادار نفوذی زمین (GPR) می‌دهد؟

(۱) تراوانی الکتریکی (۲) هدایت مغناطیسی

(۳) هدایت الکترومغناطیسی (۴) سرعت امواج الکترومغناطیسی

۸۱- در نتیجه تراوشات هیدروکربنی به سمت سطح زمین کدامیک از تغییرات زیر به طور شاخص در سطح زمین اتفاق می‌افتد؟

(۱) تغییر در پوشش گیاهی - افزایش آنومالی میکروبی

(۲) افزایش میزان گاز نیتروژن در گاز خاک

(۳) تغییر در میزان شوری آب زیر سطحی

(۴) افزایش میزان سیمان سیلیسی

۸۲- بالا بودن میزان بیومارکر دیاستران (Diasteran) در نفت به‌طور معمول نشان دهنده کدامیک از ویژگی‌های زیر است؟

(۱) بلوغ اندک (۲) سنگ منشاء کربناتی

(۳) سنگ منشاء شیلی (۴) تشکیل سنگ منشاء در محیط شور

۸۳- تحت تأثیر کدامیک از فرایندهای زیر میزان سولفید هیدروژن مخزن می‌تواند تا حد قابل توجه‌ای افزایش یابد؟

(۱) احیاء کانی‌های سولفیدی (۲) احیاء حرارتی سولفات

(۳) احیاء باکتریایی سولفات (۴) کراکینگ حرارتی ترکیبات گوگرد دار

۸۴- در صورتی که ترکیبات گازی  $C_1 - C_4$  حاصل از بلوغ یک سنگ منشاء واحد باشد، مقادیر ترکیب ایزوتوپی کربن ( $\delta^{13}C$ ) در آنها چگونه توزیع می‌گردد؟

(۱) اتان > متان و پروپان > بوتان

(۲) بوتان > پروپان > اتان > بوتان

(۳) متان > اتان و بوتان > پروپان

(۴) متان > اتان > پروپان > بوتان

۸۵- برای نمونه‌های سنگ منشاء فقیر از TOC (کمتر از یک درصد وزنی)، اثر مینرال - ماتریکس معمولاً به ترتیب سبب چه تغییری در HI و OI می‌گردد؟

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

۸۶- کدام یک از ماسرال‌های زیر جزء کروژن نوع II به شمار نمی‌آید؟

(۱) اگزینیت (Exinite) (۲) رزینیت (Resinite)

(۳) کوتینیت (Cutinite) (۴) ویتترینیت (Vitrinite)

۸۷- سنگین‌ترین میزان ایزوتوپ کربن متان متعلق به متان تولید شده در کدام مرحله است؟

(۱) اوایل ترموژنیک (۲) متاژنیک (۳) دیاژنیک (۴) اواخر ترموژنیک

۸۸- گاز متان بیوژنیک حاصل از فرایند تخمیر مواد آلی به‌طور عمده در کدام یک از محیط‌های رسوبی زیر دیده می‌شود؟

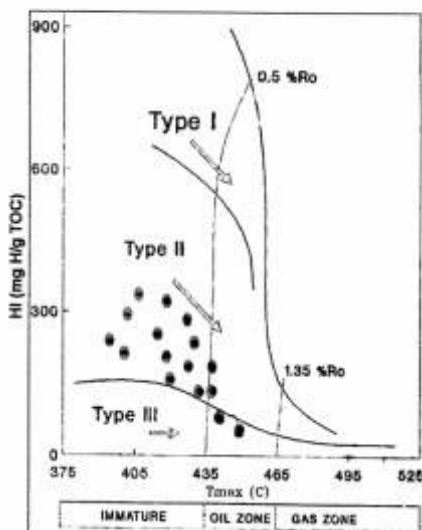
(۱) باتلاقی (۲) دلتایی (۳) دریایی (۴) دریاچه‌ای

۸۹- مهمترین منشاء ساختارهای بیومارکری در نفت، کدام یک از ترکیبات آلی زیر است؟

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

۹۰- نتایج حاصل از آزمایش پیرولیز راک - اول بر روی تعدادی از نمونه‌های یک سنگ منشاء (شکل زیر) در دست است.

کدام گزینه در مورد این سنگ مولد درست است؟



(۱) سنگ مادری با کروژن مخلوط نوع II و III، در انتهای مرحله دیاژنز و ابتدای مرحله نفت‌زایی

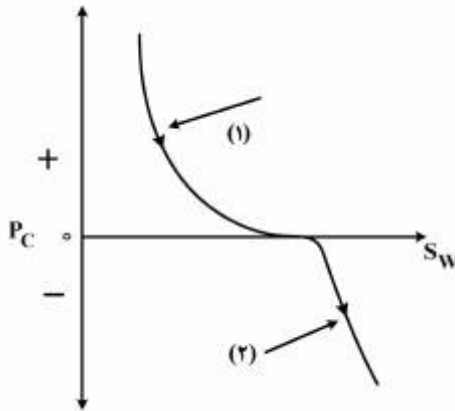
(۲) سنگ مادری با کروژن نوع III که بواسطه افزایش بلوغ مقادیر HI آن کاهش یافته است.

(۳) سنگ مادری با کروژن نوع III، که توان تولید گاز را دارد.

(۴) سنگ مادری با مخلوطی از کروژن‌های نوع II و III در مرحله نابالغ

پتروفیزیک و چاهنگاری:

- ۹۱- در محاسبه تخلخل با استفاده از هلیوم کدام نوع از تخلخل به دست می‌آید؟  
 (۱) اولیه (۲) ثانویه (۳) کل (۴) مؤثر
- ۹۲- میانگین نفوذپذیری در یک مخزن لایه‌ای از کدام روش زیر  $\bar{k}$  محاسبه میشود؟  
 (۱) پرکینسون (۲) میانگین حسابی (۳) میانگین هارمونیک (۴) میانگین هندسی
- ۹۳- فشار موینگی یک نمونه سنگ مخزن آب دوست در شکل داده شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آن نمودارها صحیح است؟



- (۱) مربوط به فضای خالی با قطرهای کوچک است.  
 (۲) مربوط به فضای خالی با قطرهای متوسط است.  
 (۳) مربوط به فضای خالی با قطرهای بزرگ است.  
 (۴) مربوط به فضای خالی با قطرهای متغیر است.

- ۹۴- یک مخزن با فشار اولیه ۵۰۰۰ psi و درصد ۱۰ پس از مدتی بهره‌برداری فشار آن به ۱۰۰۰ psi می‌رسد. در صورتی که ضریب تراکم‌پذیری سنگ مخزن برابر با  $1 \times 10^{-5}$  باشد، تخلخل در فشار ۱۰۰۰ psi چند درصد است؟

- (۱) ۹/۶ (۲) ۹/۵ (۳) ۹/۲ (۴) ۹

- ۹۵- کدام یک از موارد زیر خصوصیات شیل را در نمودار پرتوگاما و نمودار مقاومت ویژه به ترتیب نشان می‌دهد؟

- (۱) بالا ، بالا (۲) بالا ، پایین (۳) پایین ، پایین (۴) پایین ، بالا

- ۹۶- تنش چسبندگی (Adhesion Tension) توسط کدام رابطه تعریف می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{2} \pi r h \rho_w$  (۲)  $\frac{1}{2} r h \rho_w$  (۳)  $\frac{1}{2} r^2 h \rho_w$  (۴)  $\frac{1}{2} \pi r^2 h \rho_w$

- ۹۷- ترشوندگی توسط کدام یک از گزینه‌های زیر تعریف می‌شود؟

- (۱) فشار در مرز سنگ و سیال (۲) کشش در مرز سنگ و سیال  
 (۳) نیروها در مرز سیال و سنگ (۴) فشار در مرز سیال و گاز

- ۹۸- یک مغزه پوشیده شده از پارافین در لوله راسل غوطه‌ور شده است. در صورتی که وزن مغزه در حالت خشک ۲۰ گرم و وزن آن هنگامی که از پارافین پوشیده شده است، ۲۰/۹ گرم می‌باشد. در زمان غوطه‌ور شدن در لوله راسل ۱۰/۹ سی سی از سیال را جابه‌جا می‌کند. اگر فرض کنید چگالی پارافین خشک  $\frac{9}{10} \frac{gr}{cc}$  باشد، حجم کل مغزه چقدر است؟

- (۱) ۶/۲ (۲) ۷/۲ (۳) ۹/۹ (۴) ۱۱/۷

۹۹- کدام گزینه در مورد پارامترهای تأثیرگذار بر تخلخل صحیح است؟

(۱) شکل ذره، جورشدگی، سیمانشدگی، واگ‌ها و شکاف‌ها

(۲) بافت، سیمانشدگی، اندازه، فاکتور مقاومت سازندگی

(۳) بافت، جورشدگی، فاکتور مقاومت سازندگی، نمای سیمانشدگی

(۴) شکل ذره، نمای اشباع شدگی، پیچاپیچی، واگ‌ها و شکاف‌ها

۱۰۰- یک مغزه که در برگیرنده آب، نفت و گاز است را در نظر بگیرید. وزن اولیه مغزه ۲۱۶/۷ گرم و حجم آن  $95 \text{ cm}^3$

است. ابتدا گاز را از داخل مغزه تخلیه می‌کنند و جای آن را با آب با چگالی  $\rho = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cc}}$  پر می‌نمایند وزن مغزه در

این حالت ۲۱۹/۷ گرم می‌شود. اگر حجم آب جایگزین  $13 \text{ cm}^3$  باشد و از مغزه تخلیه شود، وزن مغزه در حالت

خشک ۱۹۹/۵ گرم خواهد شد. اشباع گاز چند درصد است؟

(۱) ۴۶/۵۷ (۲) ۳۹/۴۶ (۳) ۲۲/۶ (۴) ۱۳/۹۷

۱۰۱- لاگ چگالی در یک زون ماسه سنگ شیلی  $\rho_b = 2.2 \frac{\text{g}}{\text{cc}}$  را نشان داده است. اگر فاکتور تصحیح کیک گل و

پیچاپیچی برابر با  $\Delta\rho = 0.05 \frac{\text{gr}}{\text{cc}}$  باشد. برای اندازه‌گیری تخلخل یک نمونه مغزه از سازند مذکور اگر چگالی

ماتریکس سنگ  $(\rho_m = 2.68 \frac{\text{gr}}{\text{cc}})$  و چگالی سیال  $(\rho_f = 1.2 \frac{\text{gr}}{\text{cc}})$  باشد، لاگ چگالی تخلخل سنگ مذکور را چند

درصد نشان می‌دهد؟

(۱) ۲۷

(۲) ۲۹

(۳) ۳۲

(۴) ۳۷

۱۰۲- ابزار لاگ سونیک در یک سازند نرم تعداد  $\Delta t$  را برابر با  $90 \frac{\mu\text{s}}{\text{ft}}$  ثبت کرده است. با توجه به این که در سازندهای

نرم مقدار  $C_p = 1.2$  باید به معادله وایلی اعمال شود تا اثر نرم‌شدگی سازند بر روی نمودار سونیک تصحیح شود.

اگر زمان عبور موج سونیک را در ماتریکس سنگ  $\Delta t_m = 51 \frac{\mu\text{s}}{\text{ft}}$  و در سیال داخل سنگ  $\Delta t_f = 189 \frac{\mu\text{s}}{\text{ft}}$  در نظر

بگیرید، تخلخل سازند مذکور از فرمول وایلی (Time-Average) و فاکتور تصحیح  $C_p$  چقدر است؟

(۱) ۱۷

(۲) ۲۴

(۳) ۲۹

(۴) ۳۴

۱۰۳- هنگامی که نفت در داخل سازند تمیز جای گاز را می‌گیرد، فاصله بین لاگ‌های چگالی - نوترون چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) لاگ چگالی تغییر می‌کند و لاگ نوترون ثابت می‌ماند.

(۴) لاگ نوترون فاصله می‌گیرد و لاگ چگالی ثابت می‌ماند.



- ۱۰۴- لاگ SP با حضور شیل در یک سازند تراوا کدامیک از رفتارهای زیر را دارد؟  
 (۱) کاهش انحراف از خط شیل  
 (۲) افزایش انحراف از خط شیل  
 (۳) در سنگ‌های آهکی افزایش انحراف دارد.  
 (۴) افزایش و کاهش انحراف ندارد.
- ۱۰۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد افزایش مقاومت ویژه سنگ مخزن درست است؟  
 (۱) افزایش درصد اشباع‌شدگی آب  
 (۲) کاهش فاکتور مقاومت سازند  
 (۳) کاهش پیچایی  
 (۴) افزایش آب همزاد
- ۱۰۶- کدامیک از لاگ‌های زیر در چاهی که با سیال بر پایه روغنی حفاری شده است می‌تواند استفاد شود؟  
 (۱) DLL  
 (۲) DIL  
 (۳) NMR  
 (۴) OCR
- ۱۰۷- اندازه‌گیری آزمایشگاهی بر روی یک مغزه نشان داده است که فاکتور مقاومت سازندی  $F = ۲۶$  و  $n = ۲/۳$  است و نمودار مقاومت ویژه مربوط به ناحیه اشباع از آب  $R_t = ۱۰ \Omega.m$  نشان می‌دهد. مقدار اشباع‌شدگی آب  $S_w$  چند درصد است؟  
 (۱) ۳۳  
 (۲) ۳۵  
 (۳) ۳۶  
 (۴) ۴۱
- ۱۰۸- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد تأثیر حضور هیدروکربن گازی بر لاگ گاما - گاما صادق است؟  
 (۱) بستگی به مقدار API هیدروکربن دارد.  
 (۲) بستگی به عمق آغشتگی دارد.  
 (۳) تأثیر دارد.  
 (۴) تأثیر ندارد.
- ۱۰۹- کدامیک از گیرنده‌های ابزارهای نوترون فاصله کمتری با فرستنده نوترون دارد؟  
 (۱) گیرنده اپی‌ترمال  
 (۲) گیرنده اشعه گاما  
 (۳) گیرنده ترمال  
 (۴) تمامی گیرنده‌های نوترون در فاصله یکسانی از فرستنده قرار دارند.
- ۱۱۰- کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) از ترکیب لاگ‌های چگالی و NMR می‌توان تخلخل تصحیح شده سازند را در زون در برگیرنده گاز به دست آورد.  
 (۲) لاگ سونیک (صوتی) می‌تواند زون گازی را زون دارای آب تشخیص دهد.  
 (۳) اندازه‌گیری‌های لاگ فشار در مقابل عمق می‌تواند برای تشخیص سیال‌های مخزن و تعیین سطح تماس سیال به کار رود.  
 (۴) اندازه‌گیری‌های لاگ مقاومت ویژه به تنهایی می‌تواند زون در برگیرنده نفت را از گاز جدا کند.

دروس مهندسی نفت (مخزن، حفاری، بهره‌برداری):

۱۱۱- برای مخزنی که تحت تزریق آب قرار دارد، در لحظه **break through** میزان اشباع و سهم تولید آب  $s_{wf} = 0.6$

و  $f_{wf} = 0.8$  می‌باشد. به فرض  $s_{wir} = 0.2$ ، میانگین اشباع آب در مخزن چقدر است؟

- (۱) ۰٫۵۵      (۲) ۰٫۶۵      (۳) ۰٫۷۰      (۴) ۰٫۷۵

۱۱۲- ضریب حجمی تشکیل گاز در یک میدان گازی در شرایط فشار اولیه برابر با  $0.7 \times 10^8 \frac{ft^3}{SCF}$  و در فشار  $6000 \text{ Psia}$ ،

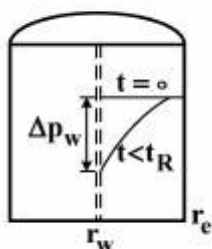
برابر با  $0.7 \times 10^8 \frac{ft^3}{SCF}$  است. ضریب بازیافت در فشار  $5000 \text{ Psia}$  چند درصد است؟ درجه اشباع آب تقلیل‌ناپذیر

$0.20$  و مقدار متوسط تخلخل مخزن  $0.15$  است.

- (۱) ۷۵      (۲) ۸۰

- (۳) ۸۵      (۴) ۹۰

۱۱۳- کدام یک از روابط زیر بیانگر میزان  $\Delta P_w$  در زمان  $t$  است؟



$$-\frac{q\mu B}{7.08kh} Ei\left(-\frac{r_w^2}{4\eta t}\right) \quad (1)$$

$$-\frac{q\mu B}{14.16kh} Ei\left(-\frac{r_w^2}{4\eta t}\right) \quad (2)$$

$$\frac{q\mu B}{7.08kh} Ei\left(-\frac{r_w^2}{4\eta t}\right) \quad (3)$$

$$\frac{q\mu B}{14.16kh} Ei\left(-\frac{r_w^2}{4\eta t}\right) \quad (4)$$

۱۱۴- در بحث تخمین میزان ذخایر یک مخزن، احتمال  $90\%$  یا  $P_{90}$  به چه معنی است؟

(۱) نشان‌دهنده میزان نفت در جای اثبات شده است.

(۲) حداکثر  $90\%$  درصد احتمال وجود این میزان نفت در جا وجود دارد.

(۳) میزان اشباع نفت در سنگ مخزن حداقل  $90\%$  درصد می‌باشد.

(۴) نشان‌دهنده ذخیره اثبات شده است و به احتمال  $90\%$  درصد یا بیشتر امکان استخراج آن وجود دارد.

۱۱۵- در یک مخزن همگن و همسانگرد isotrop که شامل گازی با ویسکوزیته  $\mu$  و دانسیته  $\rho$  است، با فرض تراکم‌ناپذیر

بودن سنگ مخزن و تخلخل  $\phi$  در صورتی که که گاز ایده‌آل باشد، توزیع فشار در مخزن از کدام رابطه به دست می‌آید؟

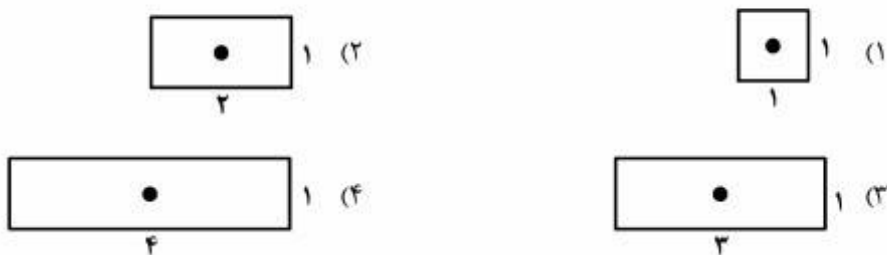
$$\nabla \cdot (\rho \nabla p) = \frac{\phi \mu}{k} \frac{\partial p}{\partial t} \quad (2)$$

$$\nabla^2 p = \frac{\phi \mu}{kp} \frac{\partial p}{\partial t} \quad (1)$$

$$\nabla \cdot (p \nabla p) = \frac{\phi \mu}{kp} \frac{\partial p}{\partial t} \quad (4)$$

$$\nabla \cdot (p \nabla p) = -\frac{\phi \mu}{k} \frac{\partial p}{\partial t} \quad (3)$$

۱۱۶- در کدام یک از اشکال هندسی زیر، مقدار ضریب شکل هندسی Dietz بیشتر است؟



۱۱۷- کدام یک از پارامترهای زیر بر  $d_{exp}$  تصحیح شده، بی تأثیر هستند؟

(۱) گشتاور مته (۲) سرعت دورانی مته (۳) وزن روی مته (۴) وزن گل حفاری

۱۱۸- مته‌ای دارای سه نازل با اندازه‌های مختلف می‌باشد کدام عبارت در خصوص این مته صحیح است؟

(۱) سرعت در تمام نازل‌ها با هم برابرند.

(۲) در مورد سرعت نازل‌ها نمی‌توان قضاوت کرد.

(۳) حداکثر سرعت در نازل با بیشترین قطر اتفاق می‌افتد.

(۴) حداکثر سرعت در نازل با کمترین قطر اتفاق می‌افتد.

۱۱۹- در حین حفاری حفره جدید، مقدار قابل توجهی سایش لوله جداری (casing wear) اتفاق افتاده است. با استفاده

از نمودار کالیپر (caliper log) مشخص گردید در یک قسمت کوچکی از لوله جداری ضخامت از ۱۰mm به ۵mm

کاهش یافته است. اگر مقاومت ترکیدگی (Burst strength) لوله جداری ۶۰۰۰psi باشد مقدار مقاومت ترکیدگی

لوله جداری کنونی چند psi است؟

(۱) ۱۵۰۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۴۵۰۰ (۴)  $\frac{6000}{\sqrt{2}}$

۱۲۰- در دستگاه ویسکومتر VG، مقدار گشتاور منتقل شده از استوانه بیرونی به شعاع  $r_p$  که با سرعت  $\omega_p$  می‌چرخد

به استوانه داخلی ساکن چه مقدار است؟ ( $\tau$  تنش برشی و  $h$  ارتفاع گل حفاری در فضای بین دو استوانه می‌باشد)

(۱)  $2\pi h \tau r_p$  (۲)  $2\pi h \tau r_p \omega_p$  (۳)  $2\pi h \tau r_p^2$  (۴)  $2\pi h \tau r_p^2 \omega_p$

۱۲۱- در یک عمق مشخص در حال حفاری می‌باشیم، برای اینکه توان پمپ دو برابر گردد کدام مورد باید انجام پذیرد؟

(۱) گرانیروی گل حفاری دو برابر گردد. (۲) افت فشار مسیر دو برابر گردد.

(۳) قطر آستری پمپ (Liner) دو برابر گردد. (۴) دور بر دقیقه (spm) پمپ دو برابر گردد.

۱۲۲- در هنگام حفاری فشار لوله ایستا (Stand pipe pressure) از ۲۵۰۰psi به ۲۴۰۰psi می‌رسد. علت آن کدام

مورد است؟

(۱) تنگی چاه (۲) سائیدگی لاینر پمپ‌ها

(۳) پلاگ شدن نازل‌ها (۴) شوئیدگی (washout) لوله‌ها

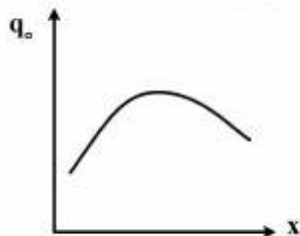
۱۲۳- فشار خروجی پمپ‌ها ۲۰۰۰psi، وزن گل ۱۰ppg و افت فشار اصطکاکی داخل رشته حفاری ۰.۴۰۰psi، افت فشار

وسایل سطحی ۵psi و افت فشار دالیز ۵۰۰psi می‌باشد. برای چاهی به عمق ۱۰۰۰۰psi فشار گل حفاری قبل

از مته چند psi است؟

(۱) ۷۷۰۰ (۲) ۶۷۵۰ (۳) ۷۶۵۰ (۴) ۶۸۰۰

۱۲۴- شکل زیر بیانگر تأثیر یک و یا چند پارامتر چاه و مخزن بر تولید نفت از یک چاه نفتی می‌باشد. کدام پارامتر و یا پارامترها می‌توانند برای محور x انتخاب صحیح باشد؟



- (۱) نسبت گاز به نفت و قطر لوله مغزی
- (۲) فشار سرچاهی و فشار ته چاهی
- (۳) تعداد مشبک‌ها و قطر مشبک‌ها
- (۴) طول لوله مغزی

۱۲۵- چگونه در یک نرخ تولید ثابت در یک چاه افقی در مقایسه با یک چاه عمودی ریسک مخروط شدگی آب کاهش می‌یابد؟

- (۱) افزایش ضریب بهره‌دهی و در نتیجه افزایش اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار ته چاه
- (۲) کاهش ضریب بهره‌دهی و در نتیجه کاهش اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار ته چاه
- (۳) افزایش ضریب بهره‌دهی و در نتیجه کاهش اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار ته چاه
- (۴) کاهش ضریب بهره‌دهی و در نتیجه افزایش اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار ته چاه

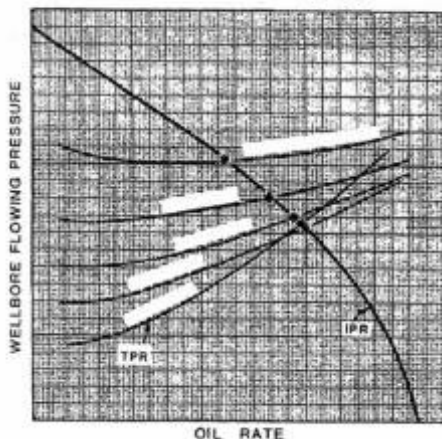
۱۲۶- زمان آغاز جریان تثبیت شده (Stabilized Flow) در چاه‌گازی به کدام یک از موارد زیر بستگی ندارد؟

- (۱) تراوایی سنگ مخزن
- (۲) نرخ تولید
- (۳) گرانیوی گاز در شرایط مخزن
- (۴) تراکم‌پذیری گاز در شرایط مخزن

۱۲۷- در یک چاه تولیدی چنانچه فشار سرچاهی، دبی تولیدی و قطر لوله مغزی ثابت بماند با افزایش نسبت گاز به نفت تولیدی (Gas Oil Ratio (GOR)) فشار جریان در ته چاه چه تغییری می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد و کاهش با افزایش GOR ادامه دارد.
- (۲) افزایش می‌یابد و افزایش با افزایش GOR ادامه دارد.
- (۳) کاهش می‌یابد اما از مقدار مشخصی به بعد با افزایش GOR افزایش می‌یابد.
- (۴) افزایش می‌یابد اما از مقدار مشخصی به بعد با افزایش GOR کاهش می‌یابد.

۱۲۸- شکل زیر تغییر کدام پارامتر را در نمودارهای عملکرد لوله مغزی (TPR) نشان می‌دهد؟



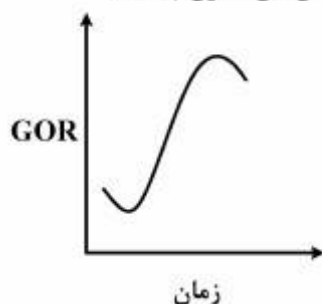
- (۱) برش آب
- (۲) نسبت گاز به مایع
- (۳) فشار جریان سرچاه
- (۴) فشار جریان ته چاهی

۱۲۹- اگر چند نمودار عملکرد لوله مغزی (TPR) را که تفاوت آن‌ها تنها در نسبت گاز به مایع می‌باشد را با نمودار عملکرد یک چاه (IRP) تقاطع دهیم، و سپس نرخ تولید نقاط تقاطع را برحسب نسبت گاز به مایع عبور کننده از آن نقاط

تلاقی رسم کنیم. کدام نمودار، حاصل می‌شود؟

- (۱) نمودار عملکرد پمپ چند فازی درون چاهی
- (۲) نمودار عملکرد بهینه در فرارآوری با گاز
- (۳) نمودار عملکرد سیستم سرچاهی (WPR)
- (۴) نمودار عملکرد فرارآوری با گاز (Gas lift)

۱۳۰- نمودار زیر پروفایل تولید نسبت گاز به نفت تولیدی (GOR) می‌باشد. مکانیزم رانش این مخزن چیست؟



(۱) گاز محلول

(۲) با آب

(۳) کلاهدک گازی

(۴) مکانیزم رانش انبساط مایع تا وقتی که فشار بالاتر از فشار نقطه حباب است.

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

۱۳۱- برای تعیین مرز بین لایه‌ها و سازندها از کدام روش استفاده نمی‌شود؟

(۱) تغییرات سنگ‌شناسی

(۲) تغییرات درصد اشباع

(۳) نمودارهای پتروفیزیکی

(۴) محتوای فسیلی

۱۳۲- بهترین نمودارهای الکتریکی برای تشخیص تخلخل کدام است؟

(۱) سونیک - نوترون - دانسیته

(۲) گاما - مقاومت - دانسیته

(۳) مقاومت - سونیک - دانسیته

(۴) نوترون - گاما - مقاومت

۱۳۳- در آزمایش ساق متد (DST) چه اطلاعاتی از درون چاه کسب می‌گردد؟

(۱) حرارت و فشار سازند

(۲) قابلیت هدایت الکتریکی سازند

(۳) فشار سیال درون سازندی و نوع سیال

(۴) قابلیت هدایت الکتریکی سازند و نوع سیال

۱۳۴- در صورت در دسترس نبودن لاگرهای تصویری، برای تشخیص زون‌های شکستگی در چاه از کدام لاگرها استفاده می‌شود؟

(۱) دانسیته - مقاومت

(۲) سونیک - دانسیته

(۳) سونیک - مقاومت

(۴) گاما - دانسیته

۱۳۵- افزایش فشار ناگهانی نسبت به عمق در کدام سازندهای ناحیه فروافتاده دزفول وجود دارد؟

(۱) آسماری - ایلام

(۲) آسماری - سروک

(۳) گچساران - کژدمی

(۴) گچساران - گورپی

۱۳۶- کدام یک از نمودارهای الکتریکی زیر بیشترین قابلیت تفکیک عمودی (در حدود یک سانتی‌متر) را دارد؟

(۱) گاما

(۲) سونیک

(۳) مقاومت

(۴) شیب سنج

۱۳۷- کدام ساختارهای زیر، در لاگ‌های تصویری قابل شناسایی هستند؟

(۱) استیلولیت - شکستگی باز - ناپیوستگی موازی - لایه‌بندی

(۲) شکستگی بسته - شکستگی مصنوعی - ناپیوستگی موازی - لایه‌بندی

(۳) استیلولیت - شکستگی بسته - شکستگی مصنوعی - لایه‌بندی

(۴) شکستگی باز - شکستگی بسته - ناپیوستگی موازی - شکستگی مصنوعی

- ۱۳۸- میادین فریدون و اسفندیار در خلیج فارس با کدام یک از کشورهای زیر مشترک است؟  
 (۱) عراق  
 (۲) عربستان  
 (۳) کویت  
 (۴) قطر
- ۱۳۹- مهمترین سنگ مخزن میدان نفتی مغان کدام سازند زیر است؟  
 (۱) فهلیان  
 (۲) سروک  
 (۳) زیوه  
 (۴) آسماری
- ۱۴۰- در کدام یک از میادین گازی زیر میزان گاز نیتروژن بیش از ۶۰ درصد کل هیدروکربن‌های مخزن است؟  
 (۱) هالوش  
 (۲) مبارک  
 (۳) سرخون  
 (۴) کبیرکوه
- ۱۴۱- در کدام یک از میادین گازی زیر سازند آسماری نقش سنگ مخزن اصلی گاز را ایفا می‌کند؟  
 (۱) پارس جنوبی  
 (۲) دالان  
 (۳) سراجه  
 (۴) گورزین
- ۱۴۲- بیشترین حجم ذخیره نفتی ایران در کدام یک از مخازن زیر قرار دارد؟  
 (۱) آسماری  
 (۲) ایلام  
 (۳) سروک  
 (۴) فهلیان
- ۱۴۳- کدام یک از میادین زیر مشترک با کشور عمان است؟  
 (۱) آزادگان  
 (۲) سلمان  
 (۳) فرزاد  
 (۴) هنگام
- ۱۴۴- مهمترین مخزن میدان دارخوین کدام سازند زیر است؟  
 (۱) فهلیان  
 (۲) سروک  
 (۳) آسماری  
 (۴) ایلام
- ۱۴۵- مهمترین محیط رسوبی سنگ‌های گری واک کدام یک از محیط‌های زیر است؟  
 (۱) رودخانه  
 (۲) کوهپایه  
 (۳) نواحی عمیق دریا  
 (۴) نواحی ساحلی
- ۱۴۶- میزان مواد آلی مولد نفت و گاز در کدام گروه از سنگ‌های رسوبی زیر کمترین میزان است؟  
 (۱) مارن‌ها  
 (۲) ماسه سنگ‌ها  
 (۳) سنگ‌های کربناتی  
 (۴) شیل‌ها
- ۱۴۷- تخلخل قالبی (Moldic) جزء کدام دسته از تخلخل‌ها و در کدام سنگ رسوبی فراوانتر است؟  
 (۱) مرتبط ، کربناتی  
 (۲) مرتبط ، ماسه سنگی  
 (۳) غیرمرتبط ، کربناتی  
 (۴) غیر مرتبط ، ماسه سنگی
- ۱۴۸- سنگ شیلی که عمدتاً از کانی رسی مونتموریونیت تشکیل یافته است، چه نام دارد؟  
 (۱) بنتونیت  
 (۲) بوکسیت  
 (۳) لاتریت  
 (۴) مارن
- ۱۴۹- نفت‌های ترش عمدتاً در کدام دسته از مخازن سنگ‌های زیر دیده می‌شود؟  
 (۱) شیلی  
 (۲) کربناتی  
 (۳) گری واک  
 (۴) ماسه سنگی

۱۵۰- در یک ناحیه پر انرژی ساحلی دریای کریناته کدام یک از سنگ‌های زیر بیشتر شکل می‌گیرد؟

- (۱) پکستون  
(۲) مادستون  
(۳) گرین استون  
(۴) وکستون

خواص سنگ و خواص سیال:

۱۵۱- در یک مخزن نفتی براساس منحنی فشار موئینگی، با افزایش درجه API نفت به ترتیب طول ناحیه‌گذار بین آب و نفت (Transition Zone) و میزان درصد اشباع آب همزاد چگونه تغییر می‌کند؟

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

۱۵۲- در مخازن نفت - تر (oil-wet)، به ازای یک مقدار درجه اشباع آب یکسان، با یک نمونه مغزه مربوط به یک مخزن آب - تر (water - wet)، مقادیر ضریب مقاومت آرچی (IR)، تراوایی نسبی فاز آب و تراوایی نسبی فاز نفت به ترتیب چه وضعیتی دارند (مغزه نفت تر در مقایسه با مغزه آب تر)؟

- (۱) کوچکتر، بزرگتر، کوچکتر  
(۲) بزرگتر، بزرگتر، کوچکتر  
(۳) کوچکتر، کوچکتر، کوچکتر  
(۴) برابر، بزرگتر، بزرگتر

۱۵۳- کدام یک از موارد زیر به دلیل پدیده capillary end effect در فرایند سیلابزنی رخ می‌دهد؟

- (۱) افزایش اشباع فاز تر در انتهای مغزه  
(۲) افزایش میزان بازیافت نهایی  
(۳) افزایش اشباع فاز غیر تر در انتهای مغزه  
(۴) ثابت ماندن نیروی موئینگی در انتهای مغزه

۱۵۴- برای مخزنی با داده‌های فشار موئینگی زیر، ارتفاع بالای سطح آزاد آب را برای نقطه‌ای بر حسب متر بیابید که درجه

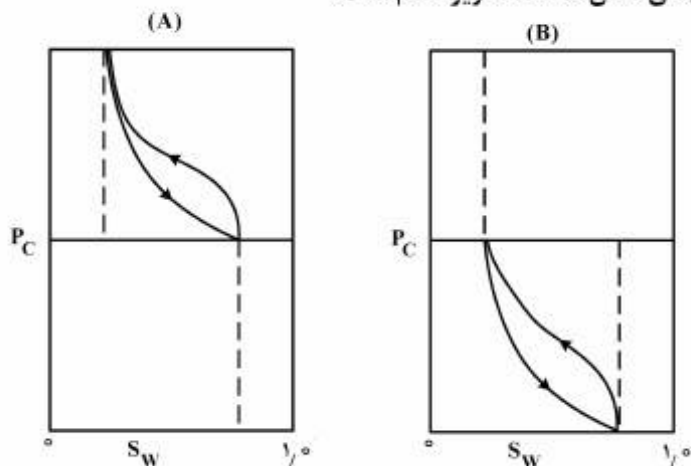
اشباع آب در آن برابر با ۰/۴۰۷ می‌باشد. ثابت گرانش را  $\frac{m}{s^2}$  ۱۰ فرض نمایید. چگالی آب سازند  $\frac{gr}{cm^3}$  ۱ و چگالی نفت

$\frac{gr}{cm^3}$  ۰/۸ است.

$S_w$	$P_c$ (kpa)
۰/۷۱۲	۲۱
۰/۵۶۷	۳۲
۰/۴۰۷	۶۰
۰/۳۴۳	۱۰۰

- (۱) ۷۴  
(۲) ۶۸  
(۳) ۳۰  
(۴) ۲۷

۱۵۵- نوع ترشوندگی نمونه‌های سنگ متناظر با شکل‌های نشان داده شده زیر کدام است؟



- (۱) (B) خنثی، (A) آب دوست
- (۲) (B) نفت دوست، (A) خنثی
- (۳) (B) نفت دوست، (A) آب دوست
- (۴) (B) آب دوست، (A) نفت دوست

۱۵۶- نمونه سنگی از یک مخزن نفتی با جرم ۲۸ گرم موجود است. جرم خشک این نمونه پس از تمیزسازی ۲۵ گرم می‌باشد در حالیکه در این مرحله  $1\text{cm}^3$  آب از آن خارج شده باشد. با احتساب مقادیر زیر، اشباع نفت موجود در

مغزه چقدر است؟

$$V_{\text{bulk}} = 15\text{cm}^3$$

$$\rho_o = 0.8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

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

$$\rho_{\text{rock}} = 2.5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

(۱) ۰/۱۵

(۲) ۰/۳۰

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۷۵

۱۵۷- یک مخزن با ضخامت ۱۰۰ فوت، تخلخل ۰/۱۵ و تراکم‌پذیری سازند برابر با  $5 \times 10^{-6} \text{psi}^{-1}$  مفروض است. در صورتی که فشار مخزن ۲۰۰۰ psi کاهش یابد میزان نشست مخزن (subsidence) برابر چند فوت خواهد بود؟

( $c_B$  برابر حاصل ضرب تخلخل در تراکم‌پذیری سازند می‌باشد.)

(۱) ۲/۵

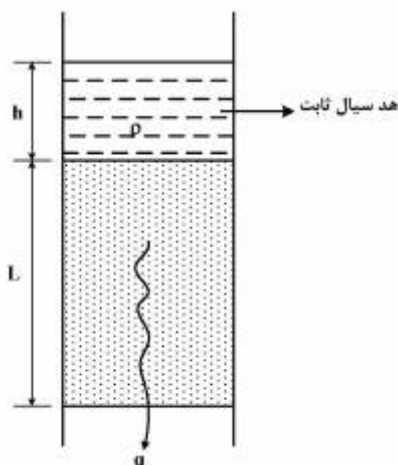
(۲) ۱/۵

(۳) ۰/۲۵

(۴) ۰/۱۵



۱۵۸- رابطه حاکم بر دبی عبوری سیال تراکم ناپذیر از یک ستون متخلخل عمودی نشان داده شده در شکل زیر کدام یک از گزینه‌های زیر است؟



$$Q = \frac{-KA}{\mu} \rho g \left( \frac{h}{L} + 1 \right) \quad (1)$$

$$Q = \frac{KA}{\mu} \rho g \left( \frac{h}{L} + 1 \right) \quad (2)$$

$$Q = \frac{KA}{\mu} \rho g \left( \frac{h}{L} - 1 \right) \quad (3)$$

$$Q = \frac{KA\rho g}{\mu L} \quad (4)$$

۱۵۹- یک محیط متخلخل به صورت مجموعه‌ای از لوله‌های موئین موازی در نظر گرفته شده است. اگر شعاع میانگین حفرات برابر  $10 \mu\text{m}$  و تخلخل نمونه  $20\%$  باشد، نفوذپذیری آن بر حسب داریسی به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟

(۱) ۰٫۲۵

(۲) ۲٫۵

(۳) ۲۵

(۴) ۲۵۰

۱۶۰- در یک تخلخل سنج هلیومی، حجم هر کدام از محفظه‌های آن  $500 \text{cm}^3$  است. در آزمایش انجام شده فشار محفظه مبنا  $75 \text{psia}$  و فشار محفظه نمونه به صورت خلأ کامل بوده است. زمانی که شیر رابط بین محفظه‌ها باز شد، فشار تعادلی  $50 \text{psia}$  به دست آمده است. اگر حجم بالک مغزه  $300 \text{cm}^3$  باشد، تخلخل نمونه به کدام یک از اعداد داده شده نزدیک‌تر است؟

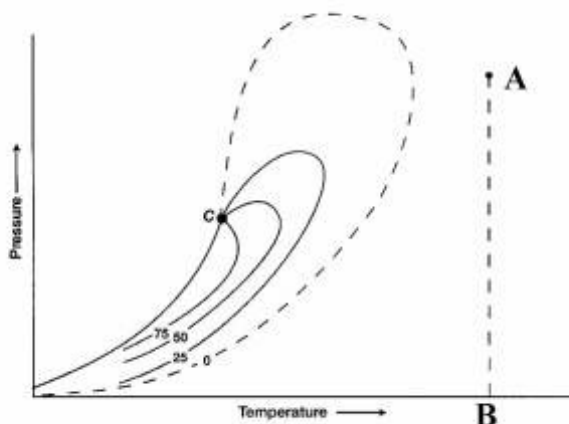
(۱) ۲۵

(۲) ۲۰

(۳) ۱۷

(۴) ۱۰

۱۶۱- با توجه به شکل زیر کدام گزینه رفتار ضریب حجمی تشکیل گاز (Bg) را در امتداد AB توصیف می‌کند؟



- ۱) همواره کوچکتر از  $1/0$  است. با کاهش فشار افزایش یافته و رفتارهای پایین با شیب تند افزایش می‌یابد.
- ۲) همواره بزرگتر از  $1/0$  است. با کاهش فشار افزایش یافته و رفتارهای پایین با شیب تند افزایش می‌یابد.
- ۳) همواره کوچکتر از  $1/0$  است. با کاهش فشار افزایش یافته و رفتارهای پایین با شیب تند کاهش می‌یابد.
- ۴) همواره بزرگتر از  $1/0$  است. با کاهش فشار افزایش یافته و رفتارهای پایین با شیب تند کاهش می‌یابد.

۱۶۲- شکل مقابل منحنی کاهش حجم چه نوع سیال مخزنی است؟



- ۱) مایعات گازی
- ۲) نفت سیاه
- ۳) نفت خام فرار
- ۴) نفت خام بسیار سنگین

۱۶۳- در یک مخلوط چند جزئی هیدروکربنی در دمای بالاتر از دمای بحرانی، منحنی فشار در مقابل حجم با استفاده از معادلات حالت مکعبی:

- ۱) دارای نقاط ماکزیمم و می‌نیمم فشار است که در این محدوده فازی همواره یکی از ریشه‌ها غیرقابل قبول است.
- ۲) ممکن است نقطه عطف داشته باشد که در این حالت با افزایش فشار حجم همواره کاهش می‌یابد.
- ۳) ممکن است نقطه عطف داشته باشد، در این حالت همواره یکی از ریشه‌ها غیرقابل قبول است.
- ۴) نقطه عطف ندارد و با افزایش فشار، حجم همواره کاهش می‌یابد.

۱۶۴- در یک مخزن نفتی فرار، تغییرات  $B_g$  به چه صورتی است؟

- ۱) با کاهش فشار تا نقطه حباب کاهش، سپس افزایش می‌یابد و همواره بزرگتر از  $1/0$  است.
- ۲) با کاهش فشار تا نقطه حباب افزایش، سپس کاهش می‌یابد و همواره کوچکتر از  $1/0$  است.
- ۳) با کاهش فشار تا نقطه حباب افزایش، سپس کاهش می‌یابد و همواره بزرگتر از  $1/0$  است.
- ۴) با کاهش فشار تا نقطه حباب افزایش، سپس کاهش می‌یابد و در نقطه حباب برابر با  $1/0$  و در فشارهای دیگر کوچکتر از  $1/0$  است.

۱۶۵- مطابق روش **Wichert - Aziz** برای محاسبه ضریب تراکم‌پذیری گازهای ترش، مقدار  $\epsilon$  تابع کدام یک از پارامترهای زیر است؟

$\epsilon = f(H_2S\%, CO_2\%, N_2\%)$  (۲)

$\epsilon = f(H_2S\%, CO_2\%)$  (۱)

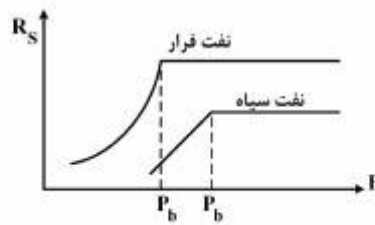
$\epsilon = f(H_2S\%, N_2\%, CO_2\%, P, T)$  (۴)

$\epsilon = f(H_2S\%, CO_2\%, P, T)$  (۳)

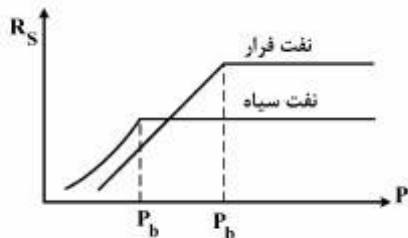
۱۶۶- نمودار مقایسه‌ای نسبت گاز محلول در نفت برحسب فشار مربوط نفت‌های سیاه و فرار در کدام یک از شکل‌های زیر به درستی ترسیم گردیده است؟



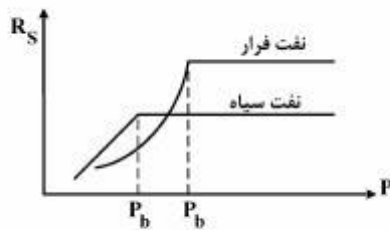
(۲)



(۱)

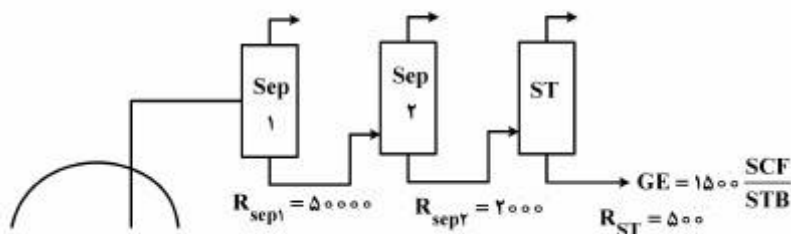


(۴)



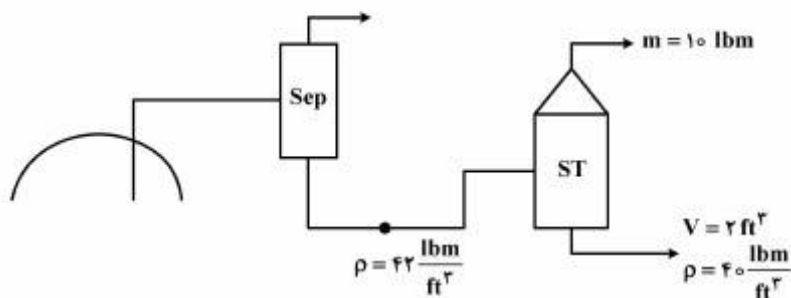
(۳)

۱۶۷- یک مخزن گاز - میعانی در حال تولید می‌باشد (در بالای نقطه شبنم فوقانی) با استفاده از اطلاعات داده شده در شکل زیر مقدار حجم معادل (VEQ) چند  $\frac{SCF}{STB}$  است؟



- (۱) ۵۴۰۰۰
- (۲) ۴۰۰۰
- (۳) ۳۵۰۰۰
- (۴) ۲۰۰۰

۱۶۸- یک سیال گازی، از یک مخزن گاز - میعانی تولید می‌شود. مقدار ضریب حجمی مایع خروجی از جدا کننده  $(B_{sep.Liq.})$  چند  $\frac{bbl}{STB}$  است؟



- (۱) ۱/۲۱
- (۲) ۱/۱۵
- (۳) ۱/۱۳
- (۴) ۱/۰۷

۱۶۹- در معادله حالت Vander waal's مقدار  $b = \frac{1}{8} \frac{RT_C}{P_C}$  و  $V_{MC} = 3b$  بدست آمده است. مقدار  $Z$  در نقطه بحرانی

(Zc) چه مقدار است؟

- (۱) ۰/۴۵۰  
 (۲) ۰/۳۷۵  
 (۳) ۰/۲۷۳  
 (۴) ۰/۲۵۱

۱۷۰- کدام یک از روابط زیر بیانگر رابطه بین  $B_g$  و  $\rho_g$  در مورد گازهای خشک است؟

$$\rho_g = \frac{\gamma_q \gamma_g}{R B_g} \quad (۲)$$

$$\rho_g = \frac{B_g T_{sc}}{\gamma_q \gamma_g P_{sc}} \quad (۱)$$

$$\rho_g = \frac{\gamma_q P_{sc} \gamma_g}{R T_{sc} B_g} \quad (۴)$$

$$\rho_g = \frac{\gamma_q P_{sc} B_g}{R T_{sc}} \quad (۳)$$

چاه آزمائی و نمودار گیری از چاه:

۱۷۱- مقدار شعاع ظاهری چاهی برابر با  $\frac{1}{v}$  شعاع واقعی چاه است. ضریب پوسته این چاه چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{v}$   
 (۲)  $v$   
 (۳)  $\ln(v)$   
 (۴)  $(e^v)$

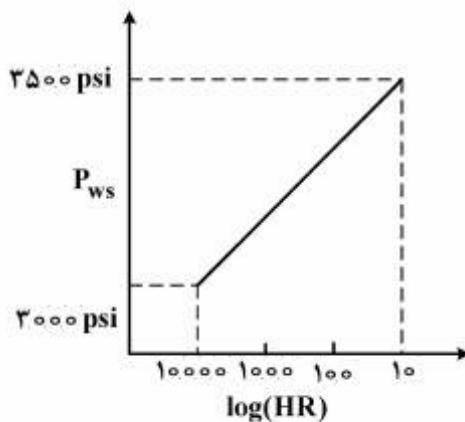
۱۷۲- در شکل زیر نمودار فشار ته چاهی بر حسب تابع هورنر در یک تست ساخت فشار داده شده است. با توجه به نمودار و اطلاعات موجود، تراوایی مخزن چند میلی دارسی است؟ (فرض کنید تغییرات دبی در طول دوره تولید ناچیز بوده است.)

تولید انباشتی  $Q = 5000 \text{ bbl}$

$\mu = 1 \text{ cp}$        $t_p = 48 \text{ hr}$

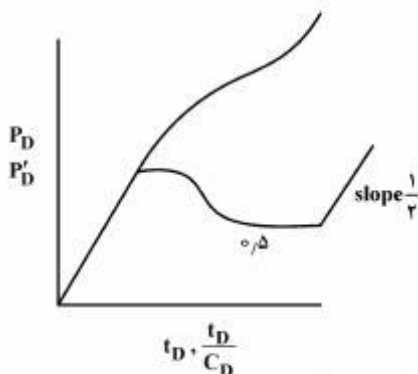
$B = 1 \frac{\text{bbl}}{\text{STB}}$

$h = 3 \text{ ft}$



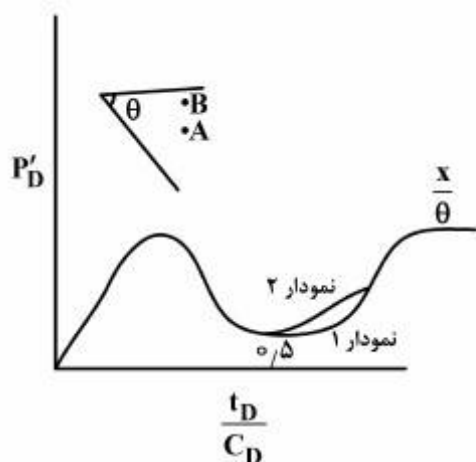
- (۱) ۸/۱  
 (۲) ۲۴/۳  
 (۳) ۸۱/۰  
 (۴) ۱۹۴/۴

۱۷۳- با توجه به نمودار  $\log - \log$  داده شده کدام گزینه در خصوص تفسیر چاه در مخزن مورد مطالعه درست است؟



- (۱) چاه بین دو گسل متقاطع
- (۲) چاه بین دو گسل موازی
- (۳) چاه در نزدیکی مرز محدود (closed)
- (۴) چاه در نزدیکی یک مرز فشار ثابت

۱۷۴- با توجه به شکل زیر کدام گزینه در خصوص نمودار مربوط به چاهها (چاه A و چاه B) و همچنین مقدار نمودار مشتق تثبیت شده  $(\frac{x}{\theta})$  درست است؟



- (۱) نمودار = B  $\frac{x}{\theta} = \frac{۳۶۰}{\theta}$
- نمودار = A
- (۲) نمودار = A  $\frac{x}{\theta} = \frac{۳۶۰}{\theta}$
- نمودار = B
- (۳) نمودار = B  $\frac{x}{\theta} = \frac{۱۸۰}{\theta}$
- نمودار = A
- (۴) نمودار = A  $\frac{x}{\theta} = \frac{۱۸۰}{\theta}$
- نمودار = B

۱۷۵- معادله بی بعد تغییرات فشار برحسب زمان  $(\frac{dp_D}{dt_D})$  برای یک مخزن همگن در حالت گذرا و در بازه میانی (MTR) شبیه کدام یک از موارد زیر است؟

$$\frac{dp_D}{dt_D} = \ln t_D \quad (۴) \quad \frac{dp_D}{dt_D} = t_D \quad (۳) \quad \frac{dp_D}{dt_D} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{t_D} \right) \quad (۲) \quad \frac{dp_D}{dt_D} = \frac{1}{2} \quad (۱)$$

۱۷۶- در نمودار  $\log - \log$  مشتق فشار برحسب زمان در طول دوره اولیه (ETR) که اثر انباشتگی چاه (wellbore storage) غالب است با افزایش ضریب انباشتگی چاه (C) کدام یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

- (۱) نمودار مشتق به سمت راست شیفت پیدا می‌کند.
- (۲) نمودار مشتق به سمت چپ حرکت می‌کند.
- (۳) شیب نمودار مشتق بیشتر می‌شود.
- (۴) روی نمودار تأثیری ندارد.

۱۷۷- در یک آزمایش افت فشار (DD)، فشار ته چاهی در زمان‌های اولیه (infinite acting) در حالتی که اثر انباشتگی چاه (wellbore storage) وجود دارد نسبت به حالتی که این اثر وجود ندارد چگونه است؟

- (۱) بیشتر است.
- (۲) کمتر است.
- (۳) با هم برابرند.
- (۴) نمی‌توان نتیجه‌گیری کرد.

۱۷۸- در دو مخزن با ابعاد و خواص پتروفیزیکی یکسان، دو سیال با تراکم‌پذیری یکسان و گرانیوی متفاوت وجود دارند.

کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مخزنی که حاوی سیال با گرانیوی بالاتر است، صادق می‌باشد؟

(۱) فشار ته چاهی در طول دوره شبه پایدار با مخزن حاوی سیال با گرانیوی پایین‌تر، برابر است.

(۲) نرخ افتادن فشار  $(\frac{dp}{dt})$  در دوره گذرا با مخزن حاوی سیال با گرانیوی پایین‌تر، برابر است.

(۳) طول دوره گذرا با طول دوره گذرای مخزن حاوی سیال با گرانیوی پایین‌تر، برابر است.

(۴) نرخ افتادن فشار  $(\frac{dp}{dt})$  در دوره شبه پایدار با مخزن حاوی سیال با گرانیوی پایین‌تر، برابر است.

۱۷۹- اگر در اثر بستن چاه، فشار درون چاه پس از مدت طولانی چاه آزمایشی به فشار اولیه مخزن نرسد، کدام یک از

گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) اثر پوسته چاه بالا بوده است.

(۲) مخزن به صورت نامحدود برای چاه عمل کرده است.

(۳) جریان سیال در دوره افت فشار (Draw Down) درون مخزن با حالت نیمه پایدار (Semi-steady state) بوده است.

(۴) جریان سیال در دوره افت فشار (Draw Down) مخزن همیشه به صورت گذرا (Transient flow) بوده است.

۱۸۰- در محاسبات چاه آزمایشی کدام یک از موارد زیر تابع دبی جریان چاه است؟

(۱) شعاع بررسی (Radius of investigation) (۲) بازدهی جریان (Flow Efficiency)

(۳) ضریب پوسته (Skin) در حالت حرکت آرام (۴) شعاع ظاهری چاه (Apparent wellbore Radius)

۱۸۱- لاگ چگالی در یک زون ماسه سنگ شیلی  $\rho_b = 2.2 \frac{g}{cc}$  را نشان داده است. اگر فاکتور تصحیح کیک گل و

پیچاپیچی برابر با  $\Delta\rho = 0.05 \frac{gr}{cc}$  باشد. برای اندازه‌گیری تخلخل یک نمونه مغزه از سازند مذکور اگر چگالی

ماتریکس سنگ  $(\rho_m = 2.68 \frac{gr}{cc})$  و چگالی سیال  $(\rho_f = 1.2 \frac{gr}{cc})$  باشد، لاگ چگالی تخلخل سنگ مذکور را چند

درصد نشان می‌دهد؟

۲۷ (۱)

۲۹ (۲)

۳۲ (۳)

۳۷ (۴)

۱۸۲- ابزار لاگ سونیک در یک سازند نرم تعداد  $\Delta t$  را برابر با  $90 \frac{\mu s}{ft}$  ثبت کرده است. با توجه به این که در سازندهای

نرم مقدار  $C_p = 1/2$  باید به معادله وایلی اعمال شود تا اثر نرم‌شدگی سازند بر روی نمودار سونیک تصحیح شود.

اگر زمان عبور موج سونیک را در ماتریکس سنگ  $\Delta t_m = 51 \frac{\mu s}{ft}$  و در سیال داخل سنگ  $\Delta t_f = 189 \frac{\mu s}{ft}$  در نظر

بگیرید، تخلخل سازند مذکور از فرمول وایلی (Time-Average) و فاکتور تصحیح  $C_p$  چقدر است؟

۱۷ (۱)

۲۴ (۲)

۲۹ (۳)

۳۴ (۴)

۱۸۳- هنگامی که نفت در داخل سازند تمیز جای گاز را می‌گیرد، فاصله بین لاگ‌های چگالی - نوترون چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) لاگ چگالی تغییر می‌کند و لاگ نوترون ثابت می‌ماند.

(۴) لاگ نوترون فاصله می‌گیرد و لاگ چگالی ثابت می‌ماند.

۱۸۴- لاگ SP با حضور شیل در یک سازند تراوا کدام یک از رفتارهای زیر را دارد؟

(۱) کاهش انحراف از خط شیل

(۲) افزایش انحراف از خط شیل

(۳) در سنگ‌های آهکی افزایش انحراف دارد.

(۴) افزایش و کاهش انحراف ندارد.

۱۸۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد افزایش مقاومت ویژه سنگ مخزن درست است؟

(۱) افزایش درصد اشباع‌شدگی آب

(۲) کاهش فاکتور مقاومت سازند

(۳) کاهش پیچایی

(۴) افزایش آب همزاد

۱۸۶- کدام یک از لاگ‌های زیر در چاهی که با سیال بر پایه روغنی حفاری شده است می‌تواند استفاد شود؟

(۱) DLL

(۲) DIL

(۳) NMR

(۴) OCR

۱۸۷- اندازه‌گیری آزمایشگاهی بر روی یک مغزه نشان داده است که فاکتور مقاومت سازندی  $F = 26$  و  $n = 2/3$  است و نمودار مقاومت ویژه مربوط به ناحیه اشباع از آب  $R_1 = 10 \Omega.m$  نشان می‌دهد. مقدار اشباع‌شدگی آب  $S_w$  چند درصد است؟

(۱) ۳۳

(۲) ۳۵

(۳) ۳۶

(۴) ۴۱

۱۸۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تأثیر حضور هیدروکربن گازی بر لاگ گاما - گاما صادق است؟

(۱) بستگی به مقدار API هیدروکربن دارد.

(۲) بستگی به عمق آغشتگی دارد.

(۳) تأثیر دارد.

(۴) تأثیر ندارد.

۱۸۹- کدام یک از گیرنده‌های ابزارهای نوترون فاصله کمتری با فرستنده نوترون دارد؟

(۱) گیرنده اپی‌ترمال

(۲) گیرنده اشعه گاما

(۳) گیرنده ترمال

(۴) تمامی گیرنده‌های نوترون در فاصله یکسانی از فرستنده قرار دارند.

۱۹۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) از ترکیب لاگ‌های چگالی و NMR می‌توان تخلخل تصحیح شده سازند را در زون در برگیرنده گاز به دست آورد.

(۲) لاگ سونیک (صوتی) می‌تواند زون گازی را زون دارای آب تشخیص دهد.

(۳) اندازه‌گیری‌های لاگ فشار در مقابل عمق می‌تواند برای تشخیص سیال‌های مخزن و تعیین سطح تماس سیال به کار رود.

(۴) اندازه‌گیری‌های لاگ مقاومت ویژه به تنهایی می‌تواند زون در برگیرنده نفت را از گاز جدا کند.

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

- ۱۹۱- کدام یک از پارامترهای زیر بر  $d_{exp}$  تصحیح شده، بی تأثیر هستند؟  
 (۱) گشتاور مته (۲) سرعت دورانی مته (۳) وزن روی مته (۴) وزن گل حفاری
- ۱۹۲- مته‌ای دارای سه نازل با اندازه‌های مختلف می‌باشد کدام عبارت در خصوص این مته صحیح است؟  
 (۱) سرعت در تمام نازل‌ها با هم برابرند.  
 (۲) در مورد سرعت نازل‌ها نمی‌توان قضاوت کرد.  
 (۳) حداکثر سرعت در نازل با بیشترین قطر اتفاق می‌افتد.  
 (۴) حداکثر سرعت در نازل با کمترین قطر اتفاق می‌افتد.
- ۱۹۳- در حین حفاری حفره جدید، مقدار قابل توجهی سایش لوله جداري (casing wear) اتفاق افتاده است. با استفاده از نمودار کالیپر (caliper log) مشخص گردید در یک قسمت کوچکی از لوله جداري ضخامت از ۱۰mm به ۵mm کاهش یافته است. اگر مقاومت ترکیدگی (Burst strength) لوله جداري ۶۰۰۰ psi باشد مقدار مقاومت ترکیدگی لوله جداري کنونی چند psi است؟  
 (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۴۵۰۰ (۴)  $\frac{6000}{\sqrt{2}}$
- ۱۹۴- در دستگاه ویسکومتر VG، مقدار گشتاور منتقل شده از استوانه بیرونی به شعاع  $r_p$  که با سرعت  $\omega_p$  می‌چرخد به استوانه داخلی ساکن چه مقدار است؟ ( $\tau$  تنش برشی و  $h$  ارتفاع گل حفاری در فضای بین دو استوانه می‌باشد)  
 (۱)  $2\pi h r_i \tau_p$  (۲)  $2\pi h r_i r_p \omega_p$  (۳)  $2\pi h r_i r_p$  (۴)  $2\pi h r_i r_p \omega_p$
- ۱۹۵- در یک عمق مشخص در حال حفاری می‌باشیم، برای اینکه توان پمپ دو برابر گردد کدام مورد باید انجام پذیرد؟  
 (۱) گرانیروی گل حفاری دو برابر گردد.  
 (۲) افت فشار مسیر دو برابر گردد.  
 (۳) قطر آستری پمپ (Liner) دو برابر گردد.  
 (۴) دور بر دقیقه (spm) پمپ دو برابر گردد.
- ۱۹۶- در هنگام حفاری فشار لوله ایستا (Stand pipe pressure) از ۲۵۰۰psi به ۲۴۰۰psi می‌رسد. علت آن کدام مورد است؟  
 (۱) تنگی چاه (۲) سائیدگی لاینر پمپ‌ها  
 (۳) پلاگ شدن نازل‌ها (۴) شوئیدگی (washout) لوله‌ها
- ۱۹۷- فشار خروجی پمپ‌ها ۲۰۰۰psi، وزن گل ۱۰ppg و افت فشار اصطکاکی داخل رشته حفاری ۴۰۰psi، افت فشار وسایل سطحی ۵۰psi و افت فشار دالیز ۵۰۰psi می‌باشد. برای چاهی به عمق ۱۰۰۰۰psi فشار گل حفاری قبل از مته چند psi است؟  
 (۱) ۷۷۰۰ (۲) ۶۷۵۰ (۳) ۷۶۵۰ (۴) ۶۸۰۰
- ۱۹۸- در صورتی که توان سیستم بالابر یک دکل ۱۰۰۰hp و بازده آن ۸۰٪ باشد، حداقل زمان لازم برای بالا کشیدن یک استند (stand) ۹۰ فوتی از یک رشته حفاری به وزن ۲۲۰۰۰۰۰ پوند نیرو چند ثانیه (s) خواهد بود؟  
 (۱ hp = ۳۳۰۰۰ ft.lbf / min)  
 (۱) ۱۸۰ (۲) ۷۰/۳ (۳) ۵۶/۲۵ (۴) ۴۵



- ۱۹۹- در طراحی لوله‌های جداری (casing) به ترتیب کدام یک از عوامل زیر تعیین می‌شود؟  
 (۱) ۱- عمق قرار گرفتن لوله‌های جداری ۲- وزن گل ۳- انتخاب نوع (grade) لوله  
 (۲) ۱- انتخاب نوع (grade) لوله ۲- وزن گل ۳- عمق قرار گرفتن لوله‌های جداری  
 (۳) ۱- وزن گل ۲- انتخاب نوع (grade) لوله ۳- عمق قرار گرفتن لوله‌های جداری  
 (۴) ۱- انتخاب نوع (grade) لوله ۲- تعیین طول لوله ۳- عمق قرار گرفتن لوله‌های جداری
- ۲۰۰- کدام یک از مشکلات زیر مرتبط با وجود Dogleg Angle در یک چاه نمی‌باشد؟  
 (۱) خستگی لوله‌های حفاری  
 (۲) سایش لوله جداری  
 (۳) پایین آمدن نرخ نفوذ مته (ROP)  
 (۴) افزایش اصطکاک محوری و دورانی بین رشته حفاری و دیواره چاه
- ۲۰۱- درصد حجمی مواد جامد در گلی با وزن ۱۳ppg برابر با ۸ درصد می‌باشد. اگر جرم حجمی متوسط ذرات جامد ۲۶ppg باشد درصد وزنی مواد جامد چقدر است؟  
 (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰
- ۲۰۲- کدام یک از موارد زیر در مورد تشکیل کانال بسته کنده‌های حفاری (Cutting Bed) در سیمان پشت لوله جداری نادرست است؟  
 (۱) در چاه‌هایی زاویه‌دار ایجاد کانال در سیمان در قسمت بالایی (high side) فضای حلقوی صورت می‌پذیرد.  
 (۲) گردش گل به مدت کافی با سرعت بالا کمک زیادی به برطرف کردن بستر کنده‌ها دارد.  
 (۳) حرکت لوله‌های حفاری تأثیر قابل توجهی در برطرف کردن بستر کنده‌ها دارد.  
 (۴) بهترین راه جهت مقابله با آن، تمییز کردن چاه قبل از عملیات سیمان می‌باشد.
- ۲۰۳- کدام یک از موارد زیر درباره تأثیر کیک گل (Mud Cake) بر روی مقاومت پیوندی سیمان (Cement Bond strength) نادرست است؟  
 (۱) کیک گل تأثیر بسزایی در کاهش مقاومت پیوندی سیمان دارد.  
 (۲) وجود کیک گل مناسب باعث افزایش مقاومت پیوندی سیمان می‌شود.  
 (۳) در صورت عدم حضور کیک گل، مقاومت پیوندی سیمان می‌تواند از مقاومت سازند بیشتر باشد.  
 (۴) کیک گل سخت (hard mud cake) باعث ایجاد مقاومت پیوندی سیمان بالاتری نسبت به کیک گل نرم (soft mud cake) می‌کند.
- ۲۰۴- نحوه صحیح قرائت مقاومت ژله‌ای ۱۰ ثانیه‌ای توسط دستگاه ویسکومتر دورانی چگونه است؟  
 (۱) دوران گل با سرعت ۶۰۰ rpm به مدت ۱۰ ثانیه و قرائت زاویه انحراف پس از پایدار شدن.  
 (۲) دوران گل با سرعت ۶۰۰ rpm به مدت ۱۵ ثانیه؛ توقف دوران به مدت ۱۰ ثانیه، دوران گل با سرعت ۳۰۰ rpm و قرائت حداکثر زاویه انحراف  
 (۳) دوران گل با سرعت ۶۰۰ rpm به مدت ۱۰ دقیقه؛ توقف دوران به مدت ۱۰ ثانیه، دوران گل با سرعت ۳ rpm و قرائت حداکثر زاویه انحراف  
 (۴) دوران گل با سرعت ۶۰۰ rpm به مدت ۱۵ ثانیه؛ توقف دوران به مدت ۱۰ ثانیه، دوران گل با سرعت ۳ rpm و قرائت زاویه انحراف پس از پایدار شدن
- ۲۰۵- کدام یک از اجزای سیمان، عامل اصلی مقاومت سیمان است؟  
 (۱) C<sub>۳</sub>S (۲) C<sub>۲</sub>A (۳) C<sub>۳</sub>S (۴) C<sub>۴</sub>AF

۲۰۶- کدام یک از فرآیندهای داده شده در گزینه‌های زیر باعث افزایش زمان بندش (thickening time) سیمان حفاری نمی‌شود؟

(۱) بوراکس (Borax)

(۲) کلسیم کلراید یا کلرید کلسیم (Calcium chloride)

(۳) کلسیم لیگنو سولفونات (Calcium Lignosulfonate)

(۴) CMHEC (Carboxymethyl Hyaroxyethyl Cellulose)

۲۰۷- کدام جمله در مورد مقایسه فیلتراسیون استاتیک با فیلتراسیون دینامیک درست است؟

(۱) برای مقایسه صافاها باید تراوایی را ابتدا محاسبه کرد.

(۲) مقدار صافاب در هر دو فیلتراسیون با هم برابر است.

(۳) مقدار صافاب در فیلتراسیون دینامیک کمتر از فیلتراسیون استاتیک می‌باشد.

(۴) مقدار صافاب در فیلتراسیون دینامیک بیشتر از فیلتراسیون استاتیک می‌باشد.

۲۰۸- در حین حفاری یک چاه عمودی اکتشافی در عمق ۲۰۰۰۰ft با گل به وزن ۱۰ppg، افت فشار در فضای حلقوی

۱۰۰۰ psi می‌باشد. اگر جهت تمیز کاری چاه نرخ جریان گل حفاری را بالا برده و افت فشار در فضای حلقوی به

۱۶۰۰psi افزایش یابد، با توجه به گرادیان شکست سازند که ۱۱ppg می‌باشد. در آن عمق:

(۱) حفاری بدون مشکل ادامه می‌یابد.

(۲) سازند شکسته خواهد شد و هرزروی شدیدی خواهیم داشت.

(۳) سیلان (Kick) اتفاق خواهد افتاد.

(۴) افت فشار داخل رشته حفاری کاهش می‌یابد.

۲۰۹- در آزمایش ویسکومتر دورانی برای یک سیمان، در سرعت ۶۰۰rpm، مقدار قرائت برابر ۴۲ و در سرعت ۳۰۰rpm

، مقدار قرائت برابر ۲۴ می‌باشد. مقدار ویسکوزیته ظاهری در سرعت ۶۰۰rpm چند cp است؟

(۱) ۴۲ (۲) ۲۱ (۳) ۱۸ (۴) ۶

۲۱۰- استفاده از افزودنی KCl در گل حفاری برای چه منظوری است؟

(۱) افزایش وزن گل (۲) جلوگیری از هرز روی گل

(۳) روانی گل حفاری و کم کردن مقدار گشتاور (۴) جلوگیری از تورم لایه‌های شیلی

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

۲۱۱- اگر ضریب پیوسته یک چاه برابر با ۲ باشد و اختلاف فشار بین چاه و مخزن نیز برابر با ۶۰۰psi باشد، بازده

تولیدی (flaw efficiency) برای این چاه چه مقدار است؟

$$q = 1000 \frac{\text{STB}}{\text{day}} \quad h = 20 \text{ ft}$$

$$B = 1/5 \frac{\text{bbl}}{\text{STB}} \quad k = 100 \text{ md}$$

$$\mu = 1/2 \text{ cp}$$

(۱) ۰/۳۸ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۵۸ (۴) ۰/۶۸

۲۱۲- کدام یک از معادلات دیفرانسیلی زیر، بیانگر معادله انتشار در حالت جریان شعاعی برای یک سیال غیرقابل تراکم،

در حالت ناپایدار (unsteady state) است؟

$$\frac{\partial}{\partial t} \left( r^2 \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (۴) \quad \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{\partial P}{\partial t} \right) = 0 \quad (۳) \quad \frac{\partial}{\partial r} \left( r \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (۲) \quad \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{\partial P}{\partial t} \right) = 0 \quad (۱)$$

۲۱۳- در شرایطی که مخزن به حالت شبه پایدار (Pseudo steady state) رسیده باشد کدام یک از گزینه های زیر صحیح

است؟ C ضریب تراکم پذیری و V حجم است.

$$\frac{\partial P}{\partial t} = -\frac{q}{CV}, \quad P|_{re} = P_e = \text{const} \quad (۲) \quad \frac{\partial P}{\partial t} = \frac{-q}{CV}, \quad \frac{\partial P}{\partial r}|_{re} = 0 \quad (۱)$$

$$\frac{\partial P}{\partial t} = 0, \quad P|_{re} = P_e = \text{const} \quad (۴) \quad \frac{\partial P}{\partial r}|_{re} = 0 = -\frac{q}{CV}, \quad \frac{\partial P}{\partial t} = 0 \quad (۳)$$

۲۱۴- دبی حجمی تولید گاز که در حالت پایدار (steady state) از سطح مقطع A از نقطه‌ای با فشار  $P_1$  به نقطه‌ای در

فاصله L به فشار  $P_2$  در محیط متخلخل جریان دارد، در شرایط استاندارد چقدر است؟

$$\frac{1.127 Tsc Ak (P_1^2 - P_2^2)}{Psc TZL \mu} \quad (۲) \quad \frac{1.75 \times 10^{-4} Tsc Ak (P_1^2 - P_2^2)}{Psc TZL \mu} \quad (۱)$$

$$\frac{3.164 Tsc Ak (P_1^2 - P_2^2)}{Psc TZL \mu} \quad (۴) \quad \frac{1.58 \times 10^{-2} Tsc Ak (P_1^2 - P_2^2)}{Psc TZL \mu} \quad (۳)$$

۲۱۵- کدام یک از روابط زیر، بیانگر فشار میانگین ( $P_{av.}$ ) در یک سیستم گروی است؟

$$P_{av.} = \frac{r}{re^2} \int_{rw}^{re} pr^2 dr \quad (۲) \quad P_{av.} = \frac{r}{re^2} \int_{rw}^r pr dr \quad (۱)$$

$$P_{av.} = \frac{r}{re^2} \int_{rw}^{re} pr^2 dr \quad (۴) \quad P_{av.} = \frac{r}{re^2} \int_{rw}^{re} pr^2 dr \quad (۳)$$

۲۱۶- برای چاهی که میزان ضریب پوسته آن (skin factor) به نصف کاهش داده شده باشد، شعاع موثر چه تغییری

می‌کند؟

$$\frac{rwa_2}{rwa_1} = e^{0.5s} \quad (۴) \quad \frac{rwa_2}{rwa_1} = 2 \quad (۳) \quad \frac{rwa_2}{rwa_1} = e^{-0.5s} \quad (۲) \quad \frac{rwa_2}{rwa_1} = 0.5 \quad (۱)$$

۲۱۷- مخزنی با ناحیه ریزش (Drainage area) مثلثی نسبت به مخزنی که دارای ناحیه ریزش مربعی است به ترتیب

دارای فاکتور شکلی (CA) ..... و محدوده‌ی زمانی late transient ..... می‌باشد.

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

۲۱۸- شکل زیر بیانگر تأثیر یک و یا چند پارامتر چاه و مخزن بر تولید نفت از یک چاه نفتی می‌باشد. کدام پارامتر و یا

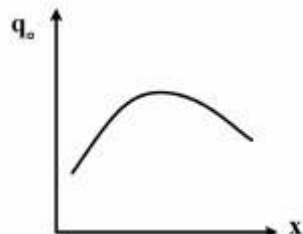
پارامترها می‌توانند برای محور x انتخاب صحیح باشد؟

(۱) نسبت گاز به نفت و قطر لوله مغزی

(۲) فشار سرچاهی و فشار ته‌چاهی

(۳) تعداد مشبک‌ها و قطر مشبک‌ها

(۴) طول لوله مغزی



۲۱۹- چگونه در یک نرخ تولید ثابت در یک چاه افقی در مقایسه با یک چاه عمودی ریسک مخروط شدگی آب کاهش می‌یابد؟

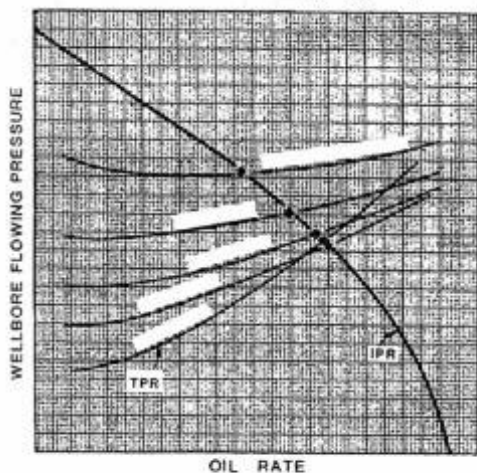
- (۱) افزایش ضریب بهره‌دهی و در نتیجه افزایش اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار ته چاه
- (۲) کاهش ضریب بهره‌دهی و در نتیجه کاهش اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار ته چاه
- (۳) افزایش ضریب بهره‌دهی و در نتیجه کاهش اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار ته چاه
- (۴) کاهش ضریب بهره‌دهی و در نتیجه افزایش اختلاف فشار بین فشار مخزن و فشار ته چاه

۲۲۰- زمان آغاز جریان تثبیت شده (Stabilized Flow) در چاه گازی به کدام یک از موارد زیر بستگی ندارد؟

- (۱) تراوایی سنگ مخزن
  - (۲) نرخ تولید
  - (۳) گرانیوی گاز در شرایط مخزن
  - (۴) تراکم‌پذیری گاز در شرایط مخزن
- ۲۲۱- در یک چاه تولیدی چنانچه فشار سرچاهی، دبی تولیدی و قطر لوله مغزی ثابت بماند با افزایش نسبت گاز به نفت تولیدی (Gas Oil Ratio (GOR) فشار جریان در ته چاه چه تغییری می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد و کاهش با افزایش GOR ادامه دارد.
- (۲) افزایش می‌یابد و افزایش با افزایش GOR ادامه دارد.
- (۳) کاهش می‌یابد اما از مقدار مشخصی به بعد با افزایش GOR افزایش می‌یابد.
- (۴) افزایش می‌یابد اما از مقدار مشخص به بعد با افزایش GOR کاهش می‌یابد.

۲۲۲- شکل زیر تغییر کدام پارامتر را در نمودارهای عملکرد لوله مغزی (TPR) نشان می‌دهد؟



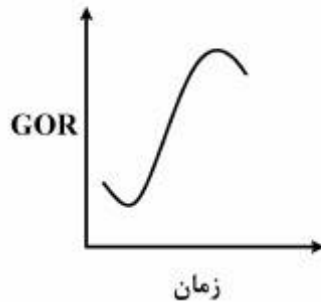
- (۱) برش آب
- (۲) نسبت گاز به مایع
- (۳) فشار جریان سرچاه
- (۴) فشار جریان ته چاهی

۲۲۳- اگر چند نمودار عملکرد لوله مغزی (TPR) را که تفاوت آن‌ها تنها در نسبت گاز به مایع می‌باشد را با نمودار عملکرد یک چاه (IRP) تقاطع دهیم، و سپس نرخ تولید نقاط تقاطع را برحسب نسبت گاز به مایع عبور کننده از آن نقاط

تلاقی رسم کنیم. کدام نمودار، حاصل می‌شود؟

- (۱) نمودار عملکرد پمپ چند فازی درون چاهی
- (۲) نمودار عملکرد بهینه در فرازآوری با گاز (Optimum gas lift)
- (۳) نمودار عملکرد سیستم سرچاهی (WPR)
- (۴) نمودار عملکرد فرازآوری با گاز (Gas lift)

۲۲۴- نمودار زیر پروفایل تولید نسبت گاز به نفت تولیدی (GOR) می‌باشد. مکانیزم رانش این مخزن چیست؟



(۱) گاز محلول

(۲) با آب

(۳) کلاهک گازی

(۴) مکانیزم رانش انبساط مایع تا وقتی که فشار بالاتر از فشار نقطه حباب است.

۲۲۵- عدد سرعت مایع (Liquid Velocity Number) که با NLV نشان داده می‌شود تابع کدام پارامترها است؟

(۱) سرعت سطحی مایع، قطر لوله، دانسیته مایع

(۲) سرعت سطحی مایع، دانسیته مایع و کشش سطحی مایع - گاز

(۳) سرعت واقعی مایع، قطر لوله، دانسیته مایع

(۴) سرعت واقعی مایع، دانسیته مایع و کشش سطحی مایع - گاز

۲۲۶- با در نظر گرفتن داده‌های زیر و صرف‌نظر کردن از اختلاف سرعت دوفاز، کدام یک از گزینه‌های زیر برای دانسیته

دوفاز برحسب  $\frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3}$  صحیح است؟

سرعت سطحی مایع ( $V_{sl}$ ) برابر با  $4 \frac{\text{ft}}{\text{sec}}$

سرعت سطحی گاز ( $V_{sg}$ ) برابر با  $6 \frac{\text{ft}}{\text{sec}}$

دانسیته نفت ( $\rho_o$ ) برابر با  $50 \frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3}$

دانسیته گاز ( $\rho_g$ ) برابر با  $2 \frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3}$

(۴)  $52,0$

(۳)  $32,0$

(۲)  $30,8$

(۱)  $21,2$

۲۲۷- کسر حجمی مایع در لوله بدون در نظر گرفتن لغزش ( $\lambda_L$ ) چگونه تعیین می‌شود و کدام خاصیت را می‌توان از آن

به دست آورد؟

(۱) از حاصلضرب دبی کل در پارامتر اختلاف سرعت دوفاز بدست می‌آید و از آن برای محاسبه ویسکوزیته دوفاز استفاده می‌شود.

(۲) از حاصلضرب ضریب اصطکاک بدون لغزش در سرعت دوفاز به دست می‌آید و از آن برای محاسبه ویسکوزیته دوفاز استفاده می‌شود.

(۳) از تقسیم دبی مایع بر دبی کل بدون در نظر گرفتن اختلاف سرعت دوفاز به دست می‌آید و از آن می‌توان دانسیته دوفاز را به دست آورد.

(۴) از تقسیم دبی مایع بر دبی کل با در نظر گرفتن اختلاف سرعت دوفاز به دست می‌آید و از آن می‌توان دانسیته دوفاز را به دست آورد.

- ۲۲۸- کدامیک از رژیم‌های زیر در جریان عمودی رو به بالا اتفاق نمی‌افتد؟  
 (۱) مه‌آلود (mist flow) (۲) لخته‌ایی (slug flow)  
 (۳) حبابی (bubble flow) (۴) تویی (plug flow)

۲۲۹- در جریان دوفازی روبه بالا کدامیک از گزینه‌های زیر همواره صحیح است؟

(۱)  $H_L < \lambda_L$  (۲)  $H_L \geq \lambda_L$   
 (۳)  $H_L = \lambda_L$  (۴)  $H_L > \lambda_L$

۲۳۰- کدامیک از روابط زیر عدد فرود ( $N_{FR}$ ) را بیان می‌کند؟

(۱)  $\frac{\rho V_m \mu}{d}$  (۲)  $\frac{\rho V_m}{d}$   
 (۳)  $\frac{V_m}{gd}$  (۴)  $\frac{V_m^2}{gd}$

مهندسی مخزن (مخزن ۱ و ۲):

۲۳۱- مخزن با ناحیه ریزش مثلثی نسبت به مخزنی که دارای ناحیه ریزش مربعی است به ترتیب دارای فاکتور شکلی (CA) ..... و محدوده زمانی late transient ..... می‌باشد.

- (۱) کمتر، بیشتر (۲) کمتر، کمتر (۳) بیشتر، کمتر (۴) بیشتر، بیشتر  
 ۲۳۲- برای چاهی که میزان skin آن به نصف کاهش داده شده باشد، شعاع مؤثر چه تغییری کرده است؟

(۱)  $\frac{rwa_2}{rwa_1} = e^{-\Delta s}$   
 (۲)  $\frac{rwa_2}{rwa_1} = e^{+\Delta s}$   
 (۳)  $\frac{rwa_2}{rwa_1} = \Delta s$   
 (۴)  $\frac{rwa_2}{rwa_1} = 2$

۲۳۳- کدامیک از روابط زیر، بیانگر فشار میانگین ( $P_{av}$ ) در یک سیستم کروی است؟

(۱)  $P_{av} = \frac{r}{re^2} \int_{rw}^r pr^2 dr$  (۲)  $P_{av} = \frac{r}{re^2} \int_{rw}^r pr dr$   
 (۳)  $P_{av} = \frac{r}{re^2} \int_{rw}^{re} pr^2 dr$  (۴)  $P_{av} = \frac{r}{re^2} \int_{rw}^{re} pr dr$

۲۳۴- دبی حجمی تولید گاز که در حالت پایدار (steady state) از سطح مقطع A از نقطه‌ای با فشار  $P_1$  نقطه‌ای در فاصله L به فشار  $P_2$  در محیط متخلخل جریان دارد، در شرایط استاندارد چقدر است؟

(۱)  $\frac{1.054 Tsc Ak (P_1^2 - P_2^2)}{Psc TZL \mu}$  (۲)  $\frac{1.127 Tsc Ak (P_1^2 - P_2^2)}{Psc TZL \mu}$   
 (۳)  $\frac{1.582 Tsc Ak (P_1^2 - P_2^2)}{Psc TZL \mu}$  (۴)  $\frac{3.164 Tsc Ak (P_1^2 - P_2^2)}{Psc TZL \mu}$

۲۳۵- در شرایطی که مخزن به حالت شبه پایدار (Pseudo steady state) رسیده باشد، کدام مورد صحیح است؟  
 C ضریب تراکم پذیری است و V حجم می باشد.

$$\frac{\partial P}{\partial t} = 0 \quad \text{و} \quad P|_{re} = P_e = \text{const} \quad (1) \quad \frac{\partial P}{\partial r} \Big|_{re} = \frac{-q}{cv}$$

$$\frac{\partial P}{\partial t} = \frac{-q}{cv} \quad \text{و} \quad P|_{re} = P_e = \text{const} \quad (2) \quad \frac{\partial P}{\partial r} \Big|_{re} = 0$$

۲۳۶- اگر اختلاف فشار بین چاه و مخزن با ضریب پوسته ۲، برابر با ۶۰۰ Psi باشد، بازده تولید برای این چاه چه مقدار

- می باشد؟
- q = ۱۰۰  $\frac{\text{STB}}{\text{day}}$     h = ۲۰ ft    (۱) ۰/۶۸
- B = ۱/۵  $\frac{\text{bbl}}{\text{STB}}$     k = ۱۰۰ md    (۲) ۰/۵۸
- $\mu = ۱/۲ \text{cp}$     (۳) ۰/۴۸
- (۴) ۰/۳۸

۲۳۷- کدام یک از معادلات دیفرانسیلی زیر، بیانگر معادله انتشار در حالت جریان شعاعی برای یک سیال غیرقابل تراکم، در حالت ناپایدار (unsteady state) می باشد؟

$$\frac{\partial}{\partial t} \left( r \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (1) \quad \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial t} \left( r^2 \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (3) \quad \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{\partial P}{\partial r} \right) = 0 \quad (4)$$

۲۳۸- مقدار گاز اولیه درجا بر حسب MMSCF برای یک مخزن گاز خشک حجمی که دارای فشار اولیه ۴۸۰۰ Psia است کدام یک از گزینه های زیر می باشد؟ سایر اطلاعات عبارتند از:

- ضریب تراکم پذیری گاز در فشار اولیه برابر با ۰/۸ است.  
 تولید تجمعی گاز تا رسیدن به فشار ۲۷۰۰ Psia برابر با ۱ MMSCF است.  
 ضریب تراکم پذیری گاز در فشار ۲۷۰۰ Psia برابر با ۰/۹ است.

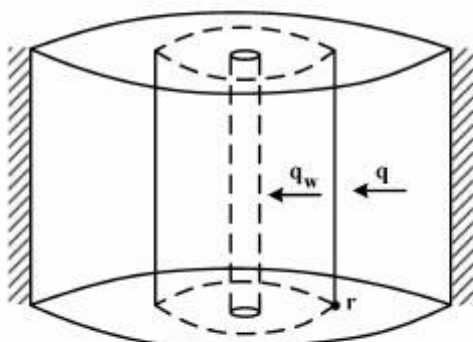
- (۱) ۲    (۲) ۲/۷
- (۳) ۳    (۴) ۴

۲۳۹- بر اساس اطلاعات داده شده زیر، مقدار گاز اولیه درجا در یک مخزن گاز خشک بر حسب MMSCF چقدر است؟

$P = ۲۸۲۰ \text{ Psia}$ ,  $T = ۱۴۰^\circ \text{F}$ ,  $A = ۱۰۰۰ \text{ acers}$   
 $h = ۱۰ \text{ ft}$ ,  $\phi = ۰/۱$ ,  $Swi = ۰/۴$ ,  $Z = ۱$

- (۱) ۲۶    (۲) ۴۳۵۶
- (۳) ۷۲۶۰    (۴) ۲۶۱۳۶

۲۴۰- یک سیال مایع، با تراکم پذیری همدمای C، در یک سیستم محصور (Bounded) جریان دارد. کدام یک از روابط زیر بیانگر میزان دبی در نقطه r است؟



$$q = \frac{r_e^2 - r_w^2}{r_e^2 - \frac{1}{\gamma}} \quad (1)$$

$$q = q_w \left(1 + \frac{r^2}{r_e^2}\right) \quad (2)$$

$$q = q_w \left(1 - \frac{r_e^2}{r^2}\right) \quad (3)$$

$$q = q_w \left(\frac{r_e^2 - r^2}{r_e^2 - r_w^2}\right) \quad (4)$$

۲۴۱- در یک مخزن خیلی بزرگ و همگن، با ضخامت h و تخلخل Q که در آن مایعی با تراکم پذیری کم جریان دارد، چاهی با دبی ثابت q تولید می‌کند، در زمان t = ts چاه بسته می‌شود. تغییرات فشار در زمان‌های بزرگتر از ts در دیواره چاه (P\_w) از کدام رابطه به دست می‌آید؟ تغییرات فشار در یک مخزن خیلی بزرگ که چاهی با دبی تولید q تولید می‌کند طبق رابطه

$$P(r,t) = P_o - \frac{q\mu}{4\pi kh} \left[ -E_i \left( \frac{\phi\mu cr^2}{4kt} \right) \right] \text{ توصیف می‌شود.}$$

$$\Delta t = t - t_s$$

$$-E_i(-x) = -\ln x - \gamma, \gamma = 0.5772, \text{ for small values of } x$$

$$P_w = P_o + \frac{q\mu}{4\pi kh} \left[ \ln \left( \frac{t_s + \Delta t}{\Delta t} \right) \right] \quad (2)$$

$$P_w = P_o + \frac{q\mu}{4\pi kh} \left[ \ln \left( \frac{t_s + \Delta t}{\Delta t} \right) \right] \quad (1)$$

$$P_w = P_o - \frac{q\mu}{4\pi kh} \left[ \ln \left( \frac{t_s + \Delta t}{\Delta t} \right) \right] \quad (4)$$

$$P_w = P_o - \frac{q\mu}{4\pi kh} \left[ \ln \left( \frac{t_s + \Delta t}{\Delta t} \right) \right] \quad (3)$$

۲۴۲- یک نمونه سنگ مخزن که در آن جریان عمودی به صورت ریزش آزاد (ریزش تحت نیروی ثقل) صورت می‌گیرد، مفروض است. اگر طول این نمونه دو برابر شود، دبی سیال خروجی چند برابر می‌شود؟

(۱)  $\frac{1}{2}$       (۲)  $1/5$       (۳) ۲      (۴) بدون تغییر

۲۴۳- یک سیال غیرقابل تراکم، در یک محیط متخلخل نیم گروی (semi-spherical) جریان دارد. کدام یک از عبارات-های زیر در مورد این سیستم صحیح است؟

(۱) p بر حسب  $\ln r$  یک خط راست است.      (۲) p بر حسب  $\frac{r}{r_w}$  یک خط راست است.

(۳) p بر حسب  $\frac{1}{r}$  یک خط راست است.      (۴) p بر حسب  $\frac{1}{r^2}$  یک خط راست است.



۲۴۴- اگر نمودار فشار بر حسب زمان برای یک چاه به صورت خط راست با شیب ثابت باشد، این مخزن به صورت ..... عمل می‌نماید و اگر این چاه به صورت بسیار ناقص مشبک کاری شده باشد، معادله انتشار برای این چاه به صورت ..... است.

$$\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial P}{\partial r} = \frac{A}{\eta} \quad \text{محدود، (۱)}$$

$$\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial P}{\partial r} = \frac{A}{\eta} \quad \text{نامحدود، (۲)}$$

۲۴۵- یک مخزن نفتی اشباع با اطلاعات زیر مفروض است. حجم کل گاز حل شده در نفت این مخزن بر حسب MMSCF چقدر است؟

$$P = 3500 \text{ Psia}, R_s = 1000 \frac{\text{Scf}}{\text{STB}}, Bo = 2 \frac{\text{bbl}}{\text{STB}} \quad (۱) \quad ۷۸$$

$$A = 100 \text{ acre} \quad \phi = 0.1 \quad (۲) \quad ۱۵۵$$

$$h = 10 \text{ ft} \quad Swi = 0.2 \quad (۳) \quad ۳۱۰$$

$$(۴) \quad ۶۲۰$$

۲۴۶- در یک محیط متخلخل تراکم‌ناپذیر و همسانگرد (isotropic) مایع تراکم‌پذیری با ضریب تراکم‌پذیر ثابت C جریان دارد. با فرض اینکه محیط غیرهمگن و اثرات ثقلی قابل صرف‌نظر کردن باشد، معادله جریانی سیال از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$\nabla \cdot (k \nabla P) = \phi \mu C \frac{\partial P}{\partial t} \quad (۲)$$

$$\nabla \cdot (k \nabla \rho) = \phi \mu C \frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (۱)$$

$$\nabla^2 \cdot (k P^2) = \frac{\mu \phi C}{P} \frac{\partial P^2}{\partial t} \quad (۴)$$

$$\nabla \cdot (k \nabla \rho^2) = \phi \mu C \frac{\partial \rho^2}{\partial t} \quad (۳)$$

۲۴۷- برای جریان گازها در یک محیط متخلخل شعاعی و با فرض ثابت بودن  $\mu_g Z$  رابطه بین  $\frac{dp}{dt}$  و  $\frac{d\psi}{dt}$  به چه صورت است؟

$$\frac{dp}{dt} = \frac{\mu z}{P^2} \frac{d\psi}{dt} \quad (۴) \quad \frac{dp}{dt} = \frac{2P}{\mu z} \frac{d\psi}{dt} \quad (۳) \quad \frac{dp}{dt} = \frac{P^2}{\mu z} \frac{d\psi}{dt} \quad (۲) \quad \frac{dp}{dt} = \frac{\mu z}{2P} \frac{d\psi}{dt} \quad (۱)$$

۲۴۸- یک مخزن نفت زیر اشباع دارای ۱۲ MMSTBO نفت اولیه در جا است. این مخزن ۳ MMSTBO نفت تولید

می‌کند و فشار آن از ۴۰۰۰ Psia به ۱۰۰۰ Psia کاهش می‌یابد. مقدار  $R_s$  در فشار اولیه برابر با  $\frac{SCF}{STBO}$  ۲۰۰۰

و در فشار ۱۰۰۰ Psia برابر با  $\frac{SCF}{STBO}$  ۵۰۰ است. نسبت تجمعی گاز تولید شده به نفت در فشار ۱۰۰۰ Psia

برابر با  $\frac{SCF}{STBO}$  ۳۰۰۰ است. مقدار گاز آزاد موجود در مخزن بر حسب MMSCF در شرایط کنونی چقدر

است؟

$$۱۳/۵ \quad (۴) \quad ۱۰/۵ \quad (۳) \quad ۱۰ \quad (۲) \quad ۹ \quad (۱)$$

۲۴۹- در کدام یک از حالات زیر افت فشار صرفاً به بعضی از مرزهای مخزن رسیده است؟

- (۱) Pseudosteady state  
(۲) Steady state  
(۳) Transient  
(۴) Transition

۲۵۰- کدام یک از موارد زیر بیانگر رابطه Halvena and oded برای مخزنی است که صرفاً با کمک انرژی کلاهی گازی

تولید می‌کند؟

- (۱)  $F = NE_o$   
(۲)  $F = N(E_o + mE_g)$   
(۳)  $F = NE_o + W_e B_w$   
(۴)  $F = N(E_o + mE_g + G_i B_g)$

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

۲۵۱- کدام یک از پارامترهای زیر بر  $d_{exp}$  تصحیح شده، بی‌تأثیر هستند؟

- (۱) گشتاور مته (۲) سرعت دورانی مته (۳) وزن روی مته (۴) وزن گل حفاری

۲۵۲- مته‌ای دارای سه نازل با اندازه‌های مختلف می‌باشد کدام عبارت در خصوص این مته صحیح است؟

- (۱) سرعت در تمام نازل‌ها با هم برابرند.  
(۲) در مورد سرعت نازل‌ها نمی‌توان قضاوت کرد.  
(۳) حداکثر سرعت در نازل با بیشترین قطر اتفاق می‌افتد.  
(۴) حداکثر سرعت در نازل با کمترین قطر اتفاق می‌افتد.

۲۵۳- در حین حفاری حفره جدید، مقدار قابل توجهی سایش لوله جدار (casing wear) اتفاق افتاده است. با استفاده

از نمودار کالیبر (caliper log) مشخص گردید در یک قسمت کوچکی از لوله جدار ضخامت از ۱۰mm به ۵mm کاهش یافته است. اگر مقاومت ترکیبگی (Burst strength) لوله جدار ۶۰۰۰ psi باشد مقدار مقاومت ترکیبگی لوله جدار کنونی چند psi است؟

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۴۵۰۰ (۴)  $\frac{۶۰۰۰}{\sqrt{۲}}$

۲۵۴- در دستگاه ویسکومتر VG، مقدار گشتاور منتقل شده از استوانه بیرونی به شعاع  $r_p$  که با سرعت  $\omega_p$  می‌چرخد به استوانه داخلی ساکن چه مقدار است؟ ( $\tau$  تنش برشی و  $h$  ارتفاع گل حفاری در فضای بین دو استوانه می‌باشد)

- (۱)  $2\pi h \tau r_p$  (۲)  $2\pi h \tau r_p \omega_p$  (۳)  $2\pi h \tau r_p^2$  (۴)  $2\pi h \tau r_p^2 \omega_p$

۲۵۵- در یک عمق مشخص در حال حفاری می‌باشیم، برای اینکه توان پمپ دو برابر گردد کدام مورد باید انجام پذیرد؟

- (۱) گرانروی گل حفاری دو برابر گردد.  
(۲) افت فشار مسیر دو برابر گردد.  
(۳) قطر آستری پمپ (Liner) دو برابر گردد.  
(۴) دور بر دقیقه (spm) پمپ دو برابر گردد.

۲۵۶- در هنگام حفاری فشار لوله ایستا (Stand pipe pressure) از ۲۵۰۰psi به ۲۴۰۰psi می‌رسد. علت آن کدام

مورد است؟

- (۱) تنگی چاه (۲) سائیدگی لاینر پمپ‌ها  
(۳) پلاگ شدن نازل‌ها (۴) شوئیدگی (washout) لوله‌ها

۲۵۷- فشار خروجی پمپها ۲۰۰۰psi، وزن گل ۱۰ppg و افت فشار اصطکاکی داخل رشته حفاری ۰.۴۰۰psi افت فشار وسایل سطحی ۵۰psi و افت فشار دالیز ۵۰۰psi می‌باشد. برای چاهی به عمق ۱۰۰۰۰psi فشار گل حفاری قبل از منته چند psi است؟

$$۶۸۰۰ \text{ (۴)} \quad ۷۶۵۰ \text{ (۳)} \quad ۶۷۵۰ \text{ (۲)} \quad ۷۷۰۰ \text{ (۱)}$$

۲۵۸- از کدام رابطه برای محاسبه نرخ تولید نفت برای جریان تک فاز در رژیم جریان شبه پایدار (pseudosteady state) استفاده نمی‌شود؟

$$q_o = \frac{k_o h (p_e - p_{wf})}{141.2 \mu_o B_o \left[ \ln \left( \frac{r_e}{r_w} \right) + S \right]} \quad (۲) \quad q_o = \frac{k_o h (p_e - p_{wf})}{141.2 \mu_o B_o \left[ \ln \left( \frac{r_e}{r_w} \right) - \frac{1}{4} + S \right]} \quad (۱)$$

$$q_o = \frac{k_o h (\bar{p} - p_{wf})}{141.2 \mu_o B_o \left[ \frac{1}{4} \ln \left( \frac{r_A}{\gamma C A r_w^2} \right) + S \right]} \quad (۴) \quad q_o = \frac{k_o h (\bar{p} - p_{wf})}{141.2 \mu_o B_o \left[ \ln \left( \frac{r_e}{r_w} \right) - \frac{3}{4} + S \right]} \quad (۳)$$

۲۵۹- کدام یک از پمپ‌های زیر کمترین حساسیت را نسبت به حضور گاز دارند؟

Sucker rod pump (۲) Jet pump (۱)

Electrical submersible pump (۴) Hydraulic piston pump (۳)

۲۶۰- استاندارد API RP-43 که برای مشبک‌کاری چاه‌های نفت و گاز استفاده می‌شود جهت تعیین کدام پارامتر مشبک‌کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(۱) ضخامتی که از سنگ مخزن مشبک‌کاری می‌شود ( $h_p$ )

(۲) طول کانال مشبک‌کاری در سنگ مخزن ( $L_p$ )

(۳) قطر کانال مشبک‌کاری در سنگ مخزن ( $r_p$ )

(۴) زاویه بین کانال‌های مشبک‌کاری ( $\theta$ )

۲۶۱- ایجاد سوراخ کرم‌ها (wormholes) در هنگام اسیدکاری سنگ‌های کربناته به کدام یک از پارامترهای زیر بیشترین وابستگی را دارد؟

(۱) هندسه جریان

(۲) سینتیک واکنش و نرخ انتقال اسید

(۳) نرخ تزریق و فشار تزریق

(۴) زمان تأثیر اسید بر سنگ

۲۶۲- به چه دلیل در مسیر جریان تولیدی نفت و گاز از چوک (کاهنده) استفاده می‌شود؟

(۱) فقط برای تنظیم نرخ تولید

(۲) فقط برای محدود کردن جریان

(۳) فقط برای مستقل کردن جریان از فشارهای پایین دست

(۴) برای تنظیم نرخ تولید و یا مستقل کردن جریان از فشارهای پایین دست چوک

۲۶۳- برای رسم نمودار عملکرد سیستم سرچاهی (Wellhead Performance Relation, WPR)، به کدام یک از نمودارهای زیر نیازی نیست؟

(۱) نمودار عملکرد چوک (CPR)

(۲) نمودار عملکرد خروجی (TPR)

(۳) نمودار عملکرد جریان ورودی (IPR)

(۴) نمودار عملکرد عمودی (VLP)

۲۶۴- دلیل اصلی استفاده از Landing nipple ها در رشته بهره‌برداری (Production string) چیست؟

- (۱) کنترل جریان از سطح زمین  
(۲) تنظیم فشار در درون رشته بهره‌برداری  
(۳) بستن جریان در هنگام فوران و آتش‌سوزی  
(۴) قراردادن و نصب ابزار درون چاهی در آن‌ها

۲۶۵- عبارت (ترم) شتاب در کدامیک از شرایط زیر در محاسبه افت فشار کلی دوفازی اهمیت دارد؟

- (۱) در GOR بالا و فشار بالا  
(۲) در GOR پایین و فشار بالا  
(۳) در GOR بالا و فشار کم  
(۴) در GOR پائین و فشار پائین

۲۶۶- اگر  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_{el}$  گرادیان فشار دوفازی به دلیل تغییرات ارتفاع و  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_f$  گرادیان فشار دوفازی اصطکاکی باشد،

کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد گرادیان فشار کل  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_t$  در GORهای کم صحیح است؟

- (۱) در لوله‌های افقی  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_{el}$  بیشترین اثر را دارد و در مرتبه بعدی  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_f$  است و در لوله عمودی  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_f$  بیشتری اثر را دارد.

- (۲) در لوله‌های افقی  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_{el}$  تأثیری ندارد و  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_f$  بیشترین اثر را دارد. در لوله‌های عمودی  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_{el}$  بیشترین اثر را دارد.

- (۳) در لوله‌های افقی و عمودی  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_{el}$  بیشترین اثر را دارد و در مرتبه بعدی  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_f$  است.

- (۴) در لوله‌های افقی و عمودی  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_f$  بیشترین اثر را دارد و در مرتبه بعدی  $\left(\frac{dp}{dL}\right)_{el}$  است.

۲۶۷- ضریب تصحیح پارامتر پسماند مایع در روش بگزوبریل با استفاده از روش پاینه (Payne) کدام است؟ (در جریان روبه بالا)

- (۱) ۰٫۶۸ (۲) ۰٫۹۲ (۳) ۱٫۱ (۴) نیاز به تصحیح نمی‌باشد.

۲۶۸- در یک چاه نفتی تحت فراآوری با گاز در صورت تزریق بیش از حد گاز در چاه کدامیک از رژیم‌های جریانیه زیر ممکن است اتفاق بیفتد؟

- (۱) تویی (plug)  
(۲) موجی (wave)

- (۳) متناوب (intermittent)  
(۴) حلقوی (annular)

۲۶۹- اگر پارامتر X در روش Lockhart-Martinelli برابر ۵ و هر دو فاز مایع و گاز دارای جریان متلاطم باشند، افت فشار دوفازی تقریباً چند برابر افت فشار فاز مایع خواهد بود؟

- (۱) ۰٫۱ (۲) ۱ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

۲۷۰- کدامیک از رژیم‌های جریانیه زیر در خطوط لوله عمودی با جریان شدیداً مغشوش (fully turbulent) و حرکات نوسانی و بالا و پایین رونده مایع مشخص می‌شود؟

- (۱) رژیم‌های جریان کف آلود (Churn Flow) و جریان لخته‌ای (Slug flow)

- (۲) رژیم جریان حبایی و رژیم مه‌آلود

- (۳) رژیم جریان حلقوی و رژیم حبایی

- (۴) رژیم مه‌آلود و رژیم لخته‌ای

## کلید اولیه آزمون کارشناسی ارشد نا پیوسته سال 1395

کلید اولیه آزمون کارشناسی ارشد نا پیوسته سال 1395

به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون کارشناسی ارشد سال 1395 می‌رساند، کلید اولیه سوالات بر روی سایت سازمان سنجش قرار گرفته است. این کلید اولیه غیر قابل استناد است پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تا تاریخ 1395/03/12 با مراجعه به سایت سازمان سنجش [www.sanjesh.org](http://www.sanjesh.org) از طریق سیستم ارسال و درخواست نسبت به تکمیل فرمی که برای دریافت این نظرات آماده گردیده است اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طریق اینترنت دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر رسیدگی نخواهد شد.

نوع دفترچه	نام رشته امتحانی	کد رشته امتحانی
F	مهندسی نفت	1253

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

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
181	3	211	3	241	4
182	2	212	2	242	4
183	1	213	1	243	3
184	1	214	4	244	2
185	3	215	3	245	3
186	2	216	4	246	1
187	4	217	2	247	1
188	3	218	1	248	3
189	1	219	3	249	4
190	4	220	2	250	2
191	1	221	3	251	1
192	1	222	2	252	1

193	2	223	4	253	2
194	3	224	1	254	3
195	4	225	2	255	4
196	4	226	1	256	4
197	2	227	3	257	2
198	4	228	4	258	2
199	1	229	2	259	1
200	3	230	4	260	2
201	3	231	1	261	3
202	1	232	2	262	4
203	2	233	3	263	1
204	3	234	4	264	4
205	3	235	3	265	3
206	2	236	2	266	2
207	4	237	1	267	2
208	2	238	1	268	4
209	2	239	2	269	3
210	4	240	4	270	1

خروج