



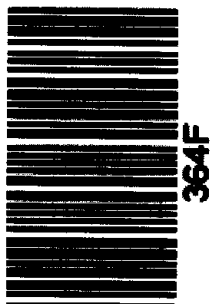
364

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

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 دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته‌ی
مهندسی نفت - اکتشاف (کد ۲۳۵۲)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ریاضی مهندسی، مهندسی مخازن ۱، ژئوشیمی آلی، ژئوفیزیک اکتشافی نفت، زمین‌شناسی نفت ایران و پتروفیزیک پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- اگر جواب مسئله مقدار اولیه

$$\begin{cases} u_t - a^2 u_{xx} = 0, & -\infty < x < \infty, t > 0 \\ u(x, 0) = \begin{cases} T_1, & x > 0 \\ T_2, & x < 0 \end{cases} \end{cases}$$

را به صورت $u(x, t) = f\left(\frac{x}{\sqrt{a}\sqrt{t}}\right)$ جستجو کنیم، آنگاه $u(x, t) = A + B\psi\left(\frac{x}{\sqrt{a}\sqrt{t}}\right)$ که در آن:

$$B = \frac{T_1 - T_2}{\sqrt{\pi}}, A = \frac{T_1 + T_2}{2}, \psi(z) = \int_0^z e^{-s^2} ds \quad (1)$$

$$B = \frac{T_1 + T_2}{\sqrt{\pi}}, A = \frac{T_1 - T_2}{2}, \psi(z) = \int_0^z e^{-s^2} ds \quad (2)$$

$$B = \frac{T_1 - T_2}{\sqrt{\pi}}, A = \frac{T_1 + T_2}{2}, \psi(z) = \int_0^z e^{-s^2} ds \quad (3)$$

$$B = \frac{T_1 - T_2}{\sqrt{\pi}}, A = \frac{T_1 + T_2}{2}, \psi(z) = \int_0^z e^{-s^2} ds \quad (4)$$

۲- مسئله مقدار مرزی، با شرایط مرزی داده شده در داخل مستطیل $0 \leq x \leq a$ و $0 \leq y \leq b$

$$\begin{cases} \nabla^2 u = f(x, y) \\ u(x, 0) = 0, u(x, b) = h(x) \\ u(0, y) = u(a, y), u_x(0, y) = u_x(a, y) \end{cases}$$

که در آن f و h توابع پیوسته و تکه‌ای هموار هستند، دارای کدام پایه متعامد است؟ (نسبت به متغیر x)

$$1, \cos \frac{\gamma k \pi x}{a}, \sin \frac{\gamma k \pi x}{a}, k = 1, 2, 3, 4, \dots \quad (2) \quad 1, \cos \frac{k \pi x}{a}, \sin \frac{k \pi x}{a}, k = 1, 2, 3, 4, \dots \quad (1)$$

$$\cos \frac{k \pi x}{a}, \sin \frac{k \pi x}{a}, k = 1, 2, 3, 4, \dots \quad (4) \quad \cos \frac{\gamma k \pi x}{a}, \sin \frac{\gamma k \pi x}{a}, k = 1, 2, 3, 4, \dots \quad (3)$$

۳- با یک تبدیل خطی کسری T سه نقطه $Z_3 = a, Z_2 = 0, Z_1 = -a$ از صفحه Z به ترتیب به سه نقطه

$W_3 = 0, W_2 = -1, W_1 = \infty$ از صفحه W برده می‌شوند. ثابت a چه باشد تا ترکیب $T^2 = T \circ T = I$ تابع همانی شود؟

$$2 \quad (4) \quad 1 \quad (3) \quad -1 \quad (2) \quad -2 \quad (1)$$

۴- اگر بخواهیم دایره به مرکز α در صفحه W که از نقطه ۱ می‌گذرد، توسط نگاشت $W = \frac{Z+1}{Z-1}$ به عمودمنصف قطعه خط

واصل از ۱ به γ در صفحه Z نگاشته شود آنگاه مقدار γ بر حسب α کدام است؟

$$\gamma = \frac{\alpha+1}{\alpha-1} \quad (4) \quad \gamma = \frac{1+\alpha}{1-\alpha} \quad (3) \quad \gamma = \frac{\alpha-1}{\alpha+1} \quad (2) \quad \gamma = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} \quad (1)$$

۵- در صورتی که جواب مسئله مقدار اولیه

$$\begin{cases} u_t - a^2 u_{xx} = f(x, t) & , t > 0, \quad -\infty < x < \infty \\ u(x, 0) = 0 & , -\infty < x < \infty \end{cases}$$

به صورت:

$$u(x, t) = \int_0^t \frac{1}{2a\sqrt{\pi(t-\tau)}} \left[\int_{-\infty}^{\infty} e^{\frac{-(x-\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} f(\xi, \tau) d\xi \right] d\tau \quad (1)$$

باشد، آنگاه جواب مسئله مقدار اولیه - مرزی:

$$\begin{cases} u_t - a^2 u_{xx} = f(x, t) & , \forall x > 0, \forall t > 0 \\ u(x, 0) = 0, u(0, t) = 0 \end{cases}$$

نیز به صورت (۱) قابل نمایش است منتها به جای انتگرال داخل کروشه باید انتگرال زیر را جانشین نمود.

$$\begin{aligned} & \int_{-\infty}^{\infty} \xi e^{\frac{-(x-\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} f(\xi, \tau) d\xi \quad (1) \\ & \int_0^{\infty} \left(e^{\frac{-(x+\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} - e^{\frac{-(x-\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} \right) f(\xi, \tau) d\xi \quad (2) \\ & \int_0^{\infty} \left(e^{\frac{-(x-\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} - e^{\frac{-(x+\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} \right) f(\xi, \tau) d\xi \quad (3) \\ & \int_{-\infty}^{\infty} \left[e^{\frac{-(x-\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} f(\xi, \tau) - e^{\frac{-(x+\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} f(-\xi, \tau) \right] d\xi \quad (4) \end{aligned}$$

۶- با انتگرال گیری از تابع $\frac{e^{i\alpha z}}{e^z + e^{-z}}$ ، $\alpha \in \mathbb{R}$ ، نسبت به متغیر z روی مرز ناحیه $|x| \leq R$ ، $0 \leq y \leq \pi$ در جهت مثبت، و

سپس میل دادن R به بینهایت، تبدیل فوریه تابع $f(x) = \frac{1}{\cosh x}$ به کدام صورت حاصل می شود؟

$$\begin{aligned} & \frac{\pi}{2} \cosh\left(\frac{\pi}{2}\alpha\right) \quad (4) & \frac{\pi}{\cosh\left(\frac{\pi}{2}\alpha\right)} \quad (3) & \frac{\pi}{2} \cosh(\pi\alpha) \quad (2) & \frac{\pi}{\cosh(\pi\alpha)} \quad (1) \end{aligned}$$

۷- مسئله مقدار اولیه - مرزی به صورت

$$\begin{cases} u_t - u_{xx} = f(x, t) & , \quad 0 < x < L, t > 0 \\ u(x, 0) = \phi(x) & , \quad 0 \leq x \leq L \\ u_x(0, t) = 0, u(L, t) = 0 & , \quad t > 0 \end{cases}$$

داده شده است که در آن توابع $\phi(x)$ و $f(x, t)$ پیوسته و تکه‌ای هموار فرض شده‌اند. پایه متعامد نسبت به متغیر x در این مسئله کدام است؟

$$\left\{ \cos \frac{(2k-1)\pi x}{2L} \right\}_{k \in \mathbb{N}} \quad (1)$$

$$\left\{ \cos \frac{(2k-1)\pi x}{L} \right\}_{k \in \mathbb{N}} \quad (2)$$

$$\left\{ \sin \frac{(2k-1)\pi x}{L} \right\}_{k \in \mathbb{N}} \quad (3)$$

(۴) از پایه کامل استفاده نمی‌شود، بلکه در بازه $0 \leq x \leq L$ بخشی از یک پایه متعامد به کار گرفته می‌شود.

۸- اگر برای مسئله مقدار اولیه - مرزی

$$\begin{cases} u_t - u_{xx} = f(x, t) & , \quad 0 < x < L, t > 0 \\ u(x, 0) = 0, u_x(0, t) = 0, u(L, t) = 0 \end{cases}$$

کاندید جواب به صورت

$$u(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} u_k(t) \cos \frac{(2k-1)\pi x}{2L}$$

قابل بیان باشد، به ازای تابع

$$f(x, t) = \sin \gamma t \cdot \cos \frac{\pi x}{2L}$$

جواب مسئله کدام است؟ (قرار می‌دهیم $\alpha = \frac{\pi}{2L}$)

$$\left[\frac{-\gamma}{\gamma^2 + \alpha^2} \cos(\gamma t) + \frac{\gamma}{\gamma^2 + \alpha^2} e^{-\alpha^2 t} \right] \cos(\alpha x) \quad (1)$$

$$\left[\frac{-\gamma}{\gamma^2 + \alpha^2} \cos(\gamma t) + \frac{\alpha^2}{\gamma^2 + \alpha^2} \sin(\gamma t) - \frac{\gamma}{\gamma^2 + \alpha^2} e^{-\alpha^2 t} \right] \cos(\alpha x) \quad (2)$$

$$\left[\frac{-\gamma}{\gamma^2 + \alpha^2} \cos(\gamma t) + \frac{\alpha^2}{\gamma^2 + \alpha^2} \sin(\gamma t) + \frac{\gamma}{\gamma^2 + \alpha^2} e^{-\alpha^2 t} \right] \cos(\alpha x) \quad (3)$$

$$\left[\frac{-\gamma}{\gamma^2 + \alpha^2} \cos(\gamma t) + \frac{\alpha}{\gamma^2 + \alpha^2} \sin(\gamma t) + \frac{\gamma}{\gamma^2 + \alpha^2} e^{-\alpha^2 t} \right] \cos(\alpha x) \quad (4)$$

- ۹- پتانسیل الکترواستاتیک کراندار V در نیمه بالایی صفحه xy در معادله دیفرانسیل لاپلاس صدق می‌کند با شرایط مرزی $V(x, 0) = A_0$ به ازای $x > 0$ و $V(x, 0) = 2A_0$ به ازای $x < 0$. اگر نقاط $P = (1, 1)$ و $Q = (1, \sqrt{3})$ با مختصات دکارتی را در نظر بگیریم، اختلاف پتانسیل $V(Q) - V(P)$ کدام است؟ (A_0 ثابت)

$$(1) \frac{A_0}{24} \quad (2) \frac{A_0}{12} \quad (3) \frac{A_0}{8} \quad (4) \frac{A_0}{6}$$

- ۱۰- دمای مانای کراندار $T(u, v)$ در نیم صفحه $v \geq 0$ را چنان بیابید که بر قسمت $u < -1$ ، $v = 0$ از کرانه شرط $T = b$ ، و بر قسمت $u > 1$ ، $v = 0$ از کرانه شرط $T = a$ (a و b ثابت حقیقی)، و پاره خط $-1 < u < 1$ ، $v = 0$ از کرانه نیم صفحه، عایق باشد؟

$$(1) \frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{\pi} \operatorname{Arctan} \frac{v}{u}$$

$$(2) \frac{a+b}{2} + \frac{a-b}{2} \operatorname{Arcsin} \frac{\sqrt{(u+1)^2 + v^2} - \sqrt{(u-1)^2 + v^2}}{2}$$

$$(3) \frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{\pi} \operatorname{Arcsin} \frac{\sqrt{(u+1)^2 + v^2} - \sqrt{(u-1)^2 + v^2}}{2}$$

$$(4) \frac{a+b}{2} + \frac{a-b}{\pi} \operatorname{Arcsin} \frac{\sqrt{(u+1)^2 + v^2} - \sqrt{(u-1)^2 + v^2}}{2}$$

- ۱۱- فشار متوسط (P_{average}) برای یک مخزن نفتی که در حالت پایا با نرخ ثابت تولید می‌کند، چند psi است؟

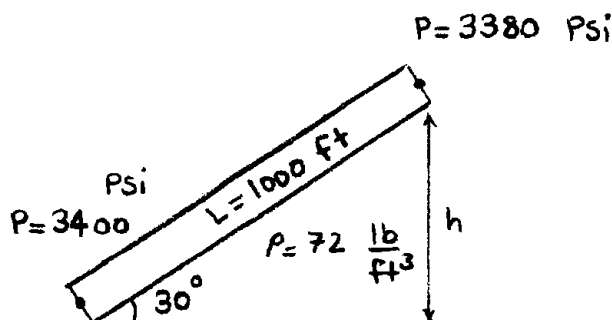
$$(P_e = 2000 \text{ psi}, P_w = 1000 \text{ psi}, \ln \frac{r_e}{r_w} = 10)$$

$$(1) 1500 \quad (2) 1750 \quad (3) 1850 \quad (4) 1950$$

- ۱۲- فشار ته چاهی چاه A، ۴۰۰۰ psi و شعاع تخلیه آن ۲۰۰ ft است. برای چاه B، فشار ته چاهی ۲۰۰۰ psi و شعاع تخلیه آن ۸۰۰ ft است. اگر چاه A در مخزنی با تراوایی ۵ md و چاه B در مخزنی با تراوایی ۱۰ md قرار داشته باشد و سایر خواص سنگ و سیال در مخزن‌ها یکسان باشند. تعیین کنید چاه B بعد از چند روز به شرایط شبه پایا می‌رسد؟ مشاهدات از عملکرد چاه A نشان می‌دهد که اثرات تولید پس از ۱۰۰ روز به مرز مخزن رسیده است.

$$(1) 200 \quad (2) 400 \quad (3) 800 \quad (4) 1200$$

- ۱۳- در شکل مقابل، میزان گرادیان فشار کل (total pressure Gradient) و مسیر حرکت سیال چگونه می‌باشد؟



- (1) -0.02 و حرکت از پایین به بالا
(2) -0.05 و حرکت از پایین به بالا
(3) -0.23 و حرکت از بالا به پایین
(4) -0.52 و حرکت از بالا به پایین

۱۴- در جریان یک بعدی سیال تک فاز با رژیم جریانی پایدار در یک مخزن خطی به طول یک کیلومتر و با تراوایی

$$k(x) = \frac{1000}{980 + 0.04x}$$

بر حسب دارسی، مقدار متوسط تراوایی مخزن چند دارسی است؟

$\frac{1000}{980}$ (۲)	$\frac{1000}{1000}$ (۱)
$\frac{1000}{940}$ (۴)	$\frac{1000}{960}$ (۳)

۱۵- در چاهی به شعاع ۶ اینچ مقدار ضریب پوسته (s) برابر با ۳ به دست آمده است. اگر عمق نفوذ گل حفاری در این چاه ۶ فوت و نفوذپذیری متوسط مخزن ۱۰۰ میلی دارسی باشد، نفوذپذیری ناحیه صدمه دیده چند md است؟

$35/3$ (۲)	$32/3$ (۱)
$45/3$ (۴)	$37/4$ (۳)

۱۶- تأثیر لیتولوژی کربناته بر کدام پارامتر پیرولیز بیشتر است؟

OI (۲)	S_p (۱)
T_{max} (۴)	HI (۳)

۱۷- با افزایش فعالیت احیاء ترموشیمیایی سولفات در مخازن گازی میزان ترکیب ایزوتوپی CO_2 و متان چه تغییری می کنند؟

سبک تر - سبک تر (۱)	سبک تر - سنگین تر (۲)
سنگین تر - سنگین تر (۳)	سنگین تر - سبک تر (۴)

۱۸- بیشترین میزان N_2 در کدام گروه از مخازن گازی دنیا دیده می شود؟

مخازن با سن سنوزوئیک تحتانی (۱)	مخازن با سن ژوراسیک - کرتاسه (۲)
مخازن با سن سنوزوئیک فوقانی (۳)	مخازن گازی با سن پالئوزوئیک فوقانی (۴)

۱۹- نمونه نفتی دارای ترکیب ایزوتوپی و بیومارکری ذیل است. سنگ مادر مولد این نفت و سن آن کدام است؟

$$S^{13}C_{27} = -30\%, \quad \frac{C_{27}Diasteran}{(Dia + Regsteran)} = 0.8$$

کربنات با سن مزوزوئیک (۱)	شیل با سن سنوزوئیک تحتانی (۲)
شیل با سن پالئوزوئیک تحتانی (۳)	کربنات با سن پالئوزوئیک فوقانی (۴)

۲۰- در یک نمونه نفتی میزان استران $\frac{C_{28}}{C_{29}}$ معادل ۱ است. این نفت از سنگ مادر متعلق به کدام دوره زمین شناسی تولید شده است؟

سنوزوئیک (۱)	مزوزوئیک (۲)
پالئوزوئیک تحتانی (۳)	پالئوزوئیک فوقانی (۴)

۲۱- به نظر شما نمونه نفتی با میزان اندیس متیل فنانتترین $MPI-1 = \frac{1/5(MP-3MP)}{(Phn-1MP+9MP)}$ معادل ۳٪ از سنگ مادری

با چه درجه بلوغ تولید شده است؟

(۱) $R_o \approx 0.5$

(۲) $R_o \approx 0.8$

(۳) $R_o \approx 1$

(۴) $R_o \approx 1.2$

۲۲- ترکیب ایزوتوپی گاز متان موجود در افق دالان تحتانی حدود ۲۷٪ و در دالان فوقانی حدود ۴۰٪ است. علت اختلاف در چیست؟

(۱) تأثیر پدیده مهاجرت

(۲) اختلاف در میزان بلوغ گاز

(۳) اختلاف در میزان بلوغ سنگ مادر مولد گاز

(۴) تأثیر فرایند احیاء ترموشیمیایی سولفات

۲۳- مهم‌ترین منشاء سولفید هیدروژن میدان گازی سلخ در جزیره قشم کدام است؟

(۱) مهاجرت از افق‌های تحتانی

(۲) فرایند احیاء باکتریایی سولفات

(۳) احیاء پیریت موجود در مخزن

(۴) تأثیر فرایند احیاء ترموشیمیایی سولفات

۲۴- در فرایند آبشویی کدام یک از ترکیبات هیدروکربوری در آب بیشتر حل می‌شود؟

(۱) آسفالت‌ها

(۲) آروماتیک‌ها

(۳) الکان‌ها

(۴) نفتن‌ها

۲۵- سنگی دارای پارامتر $TOC = 4\%$ و میزان $S_p = 3 \left(\frac{mgHc}{g Rock} \right)$ است. به نظر شما این سنگ دارای کدام تیپ کروژن

است؟

I (۱)

II (۲)

III (۳)

IV (۴)

۲۶. روش اکتشافی گرانی سنجی در تعیین کدام عارضه نا کارآمد است؟

- (۱) گسل نرمال
- (۲) گسل معکوس
- (۳) گسل امتداد لغز
- (۴) هیچ کدام

۲۷. اثر تخلخل و سیال منفذی بر سرعت موج P چیست؟

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

۲۸. در یک محیط همگن و ایزوتروپیک ایده آل، مهمترین ساز و کار تضعیف موج کدامیک از گزینه ها می باشد؟

- (۱) جذب محیط
- (۲) پراشیدگی
- (۳) واپاشیدگی
- (۴) گسترش هندسی

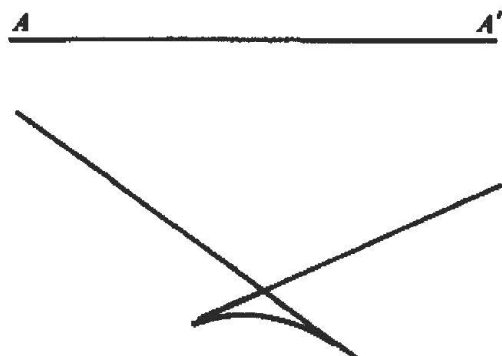
۲۹. اگر زاویه فرود موج لرزه ای بیشتر از زاویه بحرانی باشد کدامیک از گزینه های زیر اتفاق خواهد افتاد؟

- (۱) موج روی مرز دو محیط سیر می کند
- (۲) موج کاملاً بازتاب می شود
- (۳) موج پراشیده می شود
- (۴) موج عبور می کند

۳۰. مهمترین تمایز بین مقطع پس از مهاجرت (میگریشن) و پیش از مهاجرت (میگریشن) چیست؟

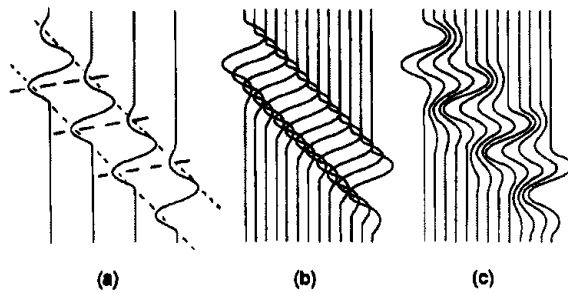
- (۱) کاهش شیب لایه ها و حضور پراش ها
- (۲) افزایش شیب لایه ها و حضور پراش ها
- (۳) افزایش شیب لایه ها و عدم حضور پراش ها
- (۴) کاهش شیب لایه ها و عدم حضور پراش ها

۳۱. شکل زیر کدام پدیده زمین شناسی را در مقطع برانبارش شده لرزه ای نشان میدهد؟



- (۱) گسل
- (۲) تاقدیس
- (۳) تله چینه ای
- (۴) ناودیس

۳۲. شکل زیر مربوط به کدام پدیده ناشی از داده برداری و نمونه برداری است؟



- (۱) دگرنامی مکانی
- (۲) دگرنامی زمانی
- (۳) دگر نامی فرکانسی
- (۴) دگرنامی زمانی و مکانی

۳۳. کدام یک از موارد زیر بر تفکیک زمانی مقطع لرزه ای اثر ندارد؟

- (۱) سرعت محیط
- (۲) موجک چشمه
- (۳) ضخامت لایه ها
- (۴) فاصله چشمه - گیرنده

۳۴. کدامیک از روش های اکتشافی زیر بر پایه اندازه گیری ماهیت الاستیکی زمین نیست؟

- (۱) روش نفوذ رادار در زمین GPR
- (۲) روش پروفیل لرزه ای قائم VSP
- (۳) روش لرزه ای بازتابی
- (۴) روش لرزه ای انعکاسی

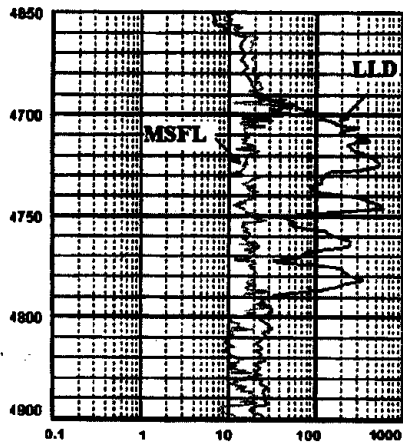
۳۵. برای تعیین ضخامت و عمق لایه هوازده متداول ترین روش ژئوفیزیکی کدام است؟

- (۱) روش میکروگرانی سنجی
- (۲) روش لرزه نگاری انعکاسی
- (۳) روش ژئوالکتریک با آرایه مربعی
- (۴) روش لرزه نگاری بازتابی با تفکیک بالا

۳۶- تخلخل مؤثر در پتروفیزیک کدام یک از گزینه های زیر است؟

- (۱) $Q_e = Q_t - Q_{shale}$
- (۲) $Q_e = Q_t(1 - S_{WB})$
- (۳) $Q_e = Q_t - (1 - S_w)$
- (۴) $Q_e = Q_t(1 - S_w - Q_{sh})$

۳۷- با توجه به شکل زیر مقدار اشباع آب در عمق ۴۷۵۰ متری چند درصد است؟



(۱) ۲۵

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۷۵

۳۸- اگر رابطه زمان - عمق تدفین رسوبات یک لایه شیلی به صورت معادلات زیر باشد،

(X: زمان به میلیون سال، Y: عمق به متر)

$$\begin{cases} Y = -10X + 2000 & 200 \leq X < 150 \\ Y = 500 & 150 \leq X < 100 \\ Y = -10X + 1500 & 100 \leq X \leq 0 \end{cases}$$

مقدار شاخص زمان - عمق (TDI) لایه مزبور بر حسب کیلومتر در میلیون سال چقدر می باشد؟

(۱) ۱۱۲/۵

(۲) ۱۳۷/۵

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۷۵

۳۹- یک سازند مخزنی کربناته از ۲۰٪ آهک و ۸۰٪ دولومیت تشکیل شده است. در صورتی که میانگین قرائت نمودار صوتی در

این لایه $65 \frac{\mu s}{ft}$ باشد، تخلخل حاصل از لاگ صوتی برای لایه مزبور چند درصد است؟

$$DT_{ft} = 189 \frac{\mu s}{ft}, DT_{lim} = 49 \frac{\mu s}{ft}, DT_{dol} = 44 \frac{\mu s}{ft}$$

(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۳/۸

(۴) ۱۲/۵

۴۰- با داشتن داده‌های زیر برای یک لایه آهکی: Average sonic log reading = $54 \frac{\mu s}{ft}$,

Average neutron log reading = $0.25 (fr)$, $DT_f = 189 \frac{\mu s}{ft}$, $DT_m = 49 \frac{\mu s}{ft}$

مقدار انحراف سرعت و نوع تخلخل‌های لایه مزبور چقدر است؟

(۱) $1020 \frac{m}{s}$, تخلخل‌های بین دانه‌ای

(۲) $1020 \frac{m}{s}$, تخلخل‌های ایزوله

(۳) $2020 \frac{m}{s}$, تخلخل‌های بین دانه‌ای

(۴) $2020 \frac{m}{s}$, تخلخل‌های ایزوله

۴۱- کدام یک از سازندهای زیر از لحاظ منابع متان لایه زغالی (CBM) و شیل گازی (Shale gas) قابل توجه است؟

(۱) سازند مبارک در حوضه البرز

(۲) سازند کمرمهدی در حوضه طبس

(۳) سازند قلعه دختر در حوضه طبس

(۴) سازند شمشک در حوضه طبس و البرز

۴۲- در آینده نزدیک مهم‌ترین منبع تأمین‌کننده انرژی دنیا بعد از منابع متعارف نفت و گاز، کدام است؟

(۱) منابع نامتعارف هیدروکربنی

(۲) باد و انرژی خورشید

(۳) انرژی هسته‌ای

(۴) زغال

۴۳- در ناحیه خلیج فارس قدیمی‌ترین سنگ منشاء هیدروکربن چه سنی دارد؟

(۱) سیلورین

(۲) کامبرین

(۳) کرنیفر

(۴) پرمو - تریاس

۴۴- سنگ مادر تولیدکننده مخازن هیدروکربوری سازندهای دالان و کنگان در فارس جنوبی و سایر مخازن خلیج فارس مانند

کیش و میدان سورو، کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) سازند سرگلو که دارای $4 - 5$ TOC است.

(۲) سازند گروه که دارای $8 - 5$ TOC است.

(۳) سازند سرچاهان که دارای $5 - 8$ TOC است.

(۴) سازند کژدمی که دارای $10 - 5$ TOC است.

۴۵- در حوضه رسوبی زاگرس کدام یک از سازندهای زیر دارای پتانسیل بالاتری از لحاظ اکتشاف شیل‌های نفتی دارد؟

(۱) سورمه

(۲) موس

(۳) گوتینا

(۴) سرگلو