



363

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 - نفت و بهره‌برداری مخازن (کد ۲۳۵۱)

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، مهندسی مخازن پیشرفته، مهندسی بهره‌برداری پیشرفته، مهندسی حفاری 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 متغلفین 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:

$$B = \frac{T_1 - T_2}{\sqrt{\pi}}, A = \frac{T_1 + T_2}{2}, \psi(z) = \int_0^z e^{-s^2} ds \quad (۱)$$

$$B = \frac{T_1 + T_2}{\sqrt{\pi}}, A = \frac{T_1 + T_2}{2}, \psi(z) = \int_0^z e^{-s^2} ds \quad (۲)$$

$$B = \frac{T_1 - T_2}{\sqrt{\pi}}, A = \frac{T_1 + T_2}{2}, \psi(z) = \int_0^z e^{-s^2} ds \quad (۳)$$

$$B = \frac{T_1 - T_2}{\sqrt{\pi}}, A = \frac{T_1 + T_2}{2}, \psi(z) = \int_0^z e^{-s^2} ds \quad (۴)$$

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)

$$1, \cos \frac{\gamma k \pi x}{a}, \sin \frac{\gamma k \pi x}{a}, k = 1, 2, 3, 4, \dots \quad (۲) \quad 1, \cos \frac{k \pi x}{a}, \sin \frac{k \pi x}{a}, k = 1, 2, 3, 4, \dots \quad (۱)$$

$$\cos \frac{k \pi x}{a}, \sin \frac{k \pi x}{a}, k = 1, 2, 3, 4, \dots \quad (۴) \quad \cos \frac{\gamma k \pi x}{a}, \sin \frac{\gamma k \pi x}{a}, k = 1, 2, 3, 4, \dots \quad (۳)$$

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

$w_1 = \infty, w_2 = -1, w_3 = 0$ از صفحه w برده می‌شوند. ثابت a چه باشد تا ترکیب $T^2 = T \circ T = I$ تابع همانی شود؟

$$-2 \quad (۱) \quad -1 \quad (۲) \quad 1 \quad (۳) \quad 2 \quad (۴)$$

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

واصل از 1 به γ در صفحه Z نگاشته شود آنگاه مقدار γ بر حسب α کدام است؟

$$\gamma = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} \quad (۱) \quad \gamma = \frac{\alpha-1}{\alpha+1} \quad (۲) \quad \gamma = \frac{1+\alpha}{1-\alpha} \quad (۳) \quad \gamma = \frac{\alpha+1}{\alpha-1} \quad (۴)$$

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.

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

۶- با انتگرال گیری از تابع $\frac{e^{i\alpha z}}{e^z + e^{-z}}$ ، 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 فوری تابع $f(x) = \frac{1}{\cosh x}$ به کدام صورت حاصل می شود؟

$$\frac{\frac{\pi}{2}}{\cosh\left(\frac{\pi}{2}\alpha\right)} \quad (4) \qquad \frac{\pi}{\cosh\left(\frac{\pi}{2}\alpha\right)} \quad (3) \qquad \frac{\frac{\pi}{2}}{\cosh(\pi\alpha)} \quad (2) \qquad \frac{\pi}{\cosh(\pi\alpha)} \quad (1)$$

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

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

کандید 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)

$$\begin{array}{llll} \frac{A_0}{24} & (1) & \frac{A_0}{12} & (2) \\ \frac{A_0}{8} & (3) & \frac{A_0}{6} & (4) \end{array}$$

- 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 $T = a$ (و b ثابت حقیقی)، و پاره خط $-1 < u < 1$ ، $v = 0$ از کرانه نیم صفحه، عایق باشد؟

$$\begin{array}{ll} \frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{\pi} \operatorname{Arc tan} \frac{v}{u} & (1) \\ \frac{a+b}{2} + \frac{a-b}{2} \operatorname{Arc sin} \frac{\sqrt{(u+1)^2 + v^2} - \sqrt{(u-1)^2 + v^2}}{2} & (2) \\ \frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{\pi} \operatorname{Arc sin} \frac{\sqrt{(u+1)^2 + v^2} - \sqrt{(u-1)^2 + v^2}}{2} & (3) \\ \frac{a+b}{2} + \frac{a-b}{\pi} \operatorname{Arc sin} \frac{\sqrt{(u+1)^2 + v^2} - \sqrt{(u-1)^2 + v^2}}{2} & (4) \end{array}$$

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

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

$$\begin{array}{ll} 1500 & (1) \\ 1750 & (2) \\ 1850 & (3) \\ 1950 & (4) \end{array}$$

- ۱۲- فشار ته چاهی چاه A، 4000 psi و شعاع تخلیه آن 200 ft است. برای چاه B، فشار ته چاهی 2000 psi و شعاع تخلیه آن 800 ft است. اگر چاه A در مخزنی با تراوایی 5 md و B در مخزنی با تراوایی 10 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 100 روز به مرز مخزن رسیده است.

$$\begin{array}{ll} 200 & (1) \\ 400 & (2) \\ 800 & (3) \\ 1200 & (4) \end{array}$$

- ۱۳- یک مخزن گازی خشک با حجم توده سنگ 400 میلیون فوت مکعب و تخلخل 17٪ و اشباع آب همزاد 25٪ در اثر تولید، فشار آن به نصف مقدار اولیه کاهش می‌یابد. در صورتی که آبده فعال مخزن، 70٪ حجم آن را اشغال نماید و اشباع گاز باقیمانده در این نواحی 10٪ باشد، حجم آب ورودی به مخزن چند میلیون فوت مکعب است؟ تولید آب ناچیز می‌باشد.

$$\begin{array}{ll} 29 & (1) \\ 31 & (2) \\ 33 & (3) \\ 35 & (4) \end{array}$$

۱۴- یک مخزن نفتی در شرایط نقطه حباب با $B_{oi} = 1.5 \frac{rb}{stb}$ و $R_{si} = 1100 \frac{sef}{stb}$ را در نظر بگیرید. در صورتی که با تولید

شرایط مخزن به $B_o = 1.52 \frac{rb}{stb}$ ، $R_s = 1000 \frac{sef}{stb}$ و $B_g = 0.001 \frac{bbl}{sef}$ برسد حداکثر تولید نفت (با فرض عدم

تولید گاز) چند درصد است؟

- (۱) ۱۳
(۲) ۲۳
(۳) ۳
(۴) ۳۳

۱۵- حجم ذخیره یک مخزن با تخلخل ۲۰٪ و اشباع آب اولیه ۱۵٪ و میزان $B_o = 1.31 \frac{rb}{stb}$ و ضریب بازیافت ۱۰٪ برابر

Reserve = ۶۷۶ Mstb می‌باشد. حجم فضای خالی (Pore Volume) این مخزن چند acre.ft است؟

- (۱) ۱۱۹۶
(۲) ۱۳۴۳
(۳) ۲۶۸
(۴) ۶۷۱۸

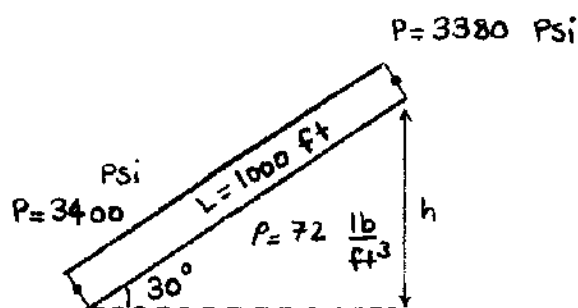
۱۶- میزان آب اولیه یک مخزن $S_w = 25\%$ و ضریب تراکم‌پذیری سنگ و آب برابر $C_f = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{psi}$ و

$C_w = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{psi}$ می‌باشد چنانچه فشار مخزن ۱۰۰۰ psi کاهش پیدا کند درصد تغییرات حجم فضای خالی

مخزن (pore volume) چند درصد است؟

- (۱) ۰.۵
(۲) ۱
(۳) ۱.۳
(۴) ۲

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



(۱) ۰.۰۲ - و حرکت از پایین به بالا

(۲) ۰.۰۵ - و حرکت از پایین به بالا

(۳) ۰.۲۳ - و حرکت از بالا به پایین

(۴) ۰.۵۲ - و حرکت از بالا به پایین

۱۸- 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 داریسی، مقدار متوسط تراوایی مخزن چند داریسی است؟

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

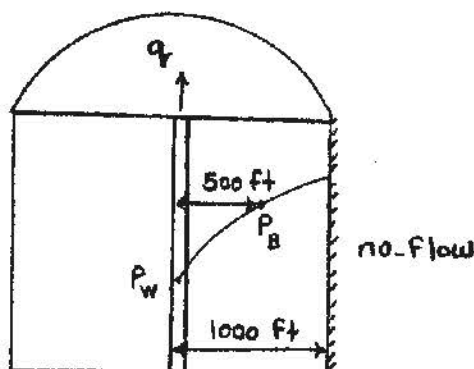
- ۱۹- در چاهی به شعاع ۶ اینچ مقدار ضریب پوسته (s) برابر با ۳ به دست آمده است. اگر عمق نفوذ گل حفاری در این چاه ۶ فوت و نفوذپذیری متوسط مخزن ۱۵۰ میلی داری باشد، نفوذپذیری ناحیه صدمه دیده چند md است؟

$$\tau_{\Delta, \tau}(\tau) \qquad \tau_{\tau, \tau}(1)$$

$$F\Delta, \gamma (F) \qquad \qquad \qquad \gamma\gamma, F (\gamma)$$

- ۲۰- در شکل زیر تأثیرات تولید از چاه به مرز مخزن رسیده و مرزهای مخزن بسته می‌باشند. در این حالت فشار نقطه‌ای P_B و

دهانه‌ی چاه کدام است؟ $r_w = 0.5 \text{ ft}$



$$\frac{q\mu B}{\gamma_{\infty} \lambda k h} [\ln \dots - 1] \quad (1)$$

$$\frac{q\mu B}{\gamma_{\infty} \lambda k h} \left[\ln \gamma_{\infty} - \frac{1}{\gamma} \right] \quad (7)$$

$$\frac{q\mu B}{\gamma_0 \lambda k h} \left[\ln 1000 - \frac{1}{4} \right] \quad (7)$$

$$\frac{q\mu B}{Y_0 \lambda k h} \left[\ln 1000 - \frac{1}{\lambda} \right] \quad (9)$$

- ۲۱- یک مخزن استوانه‌ای که در حالت شبه پایدار (P.S.S) با شرایط زیر تولید می‌کند، نرخ افت فشار در مخزن چند $\frac{\text{psi}}{\text{day}}$

$$(q = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, h = 174 \text{ ft}, C = 10^{-6} \text{ psi}^{-1}, r_w = 0.7 \text{ ft}, \phi = 0.1, r_e = 1000 \text{ ft})$$

$$-0.01 (2) \quad -1 (1)$$

-o_oo) (f

- ۲۲- در پمپ‌های sucker rod رابطه مربوط به شتاب ماکزیمم کدام است؟

c = crank arm length
h = pitman arm length

$$a_{\max} = w^r c \left(1 - \frac{c}{h} \right) \quad (1)$$

$$a_{\max} = w^r c^r \left(1 - \frac{c}{h}\right) \quad (r)$$

$$a_{\max} = w^r c \left(1 + \frac{c}{h} \right) \quad (r)$$

$$a_{\max} = w^r c^r \left(1 + \frac{c}{h}\right) \quad (F)$$

- ۲۳- یک چاه قائم با شعاع ۳۲۸ ft / ° در یک مخزن گازی با permeability برابر ۱ md و شعاع drainage برابر ۱۴۹۰ ft حفاری شده است. اگر چاه تحت عملیات شکافکاری هیدرولیکی قرار گیرد و شکافی به طول ۲۰۰۰ ft و پهنای ۱۲ in / ° و permeability برابر ۲۰۰۰۰۰ md ایجاد شده باشد افزایش تولید چاه و هدایت شکاف چقدر است؟

$$s_f \approx \frac{1}{2} - \ln \left(\frac{x_f}{x_w} \right)$$

(۱) ۱ و ۳/۲۷

(۲) ۱ و ۶/۲۷

(۳) ۲ و ۴/۲۷

(۴) ۲ و ۵/۲۷

- ۲۴- اگر در یک فرآیند gas lift فشار kick off چاه ۱۰۰۰ psia، فشار سر چاه ۱۳۰ psia، فشار margin لوله جداری ۵۰ psia و فشار استاتیک سیال چاه برابر ۳۹ $\frac{\text{psi}}{\text{ft}}$ باشد، عمق اولین شیر نصب شده در چاه چند ft است؟

(۱) ۱۱۴۵

(۲) ۱۲۴۵

(۳) ۲۱۴۵

(۴) ۲۲۴۵

- ۲۵- می‌خواهیم از چاهی با عمق ۱۰۰۰ ft نفت با درجه API ۲۲ را با پمپ ESP تولید نماییم اگر فشار جریان در ته چاه ۲۸۲۳ psia و می‌نیم فشار suction پمپ ۲۰۰ psia باشد می‌نیم عمق پمپ در چاه چند ft است؟

(۱) ۱۹۹۷

(۲) ۲۹۹۷

(۳) ۳۹۹۷

(۴) ۴۹۹۷

- ۲۶- مدل سینتیکی واکنش‌های HCl-calcite, HCl-dolomite به صورت $r_{\text{HCl}} = \epsilon_f C_{\text{HCl}}^\alpha$ گزارش شده است. مقدار α معمولاً است.

(۱) برابر یک

(۲) برابر دو

(۳) عددی کوچکتر از یک

(۴) عددی بزرگتر از یک

۲۷- برای یک مخزن « لایه‌ای که در آن لایه‌ها حاوی نفت اشباع باشند و IPR لایه‌ها از رابطه Vogel تبعیت نماید مقدار AOF برابر است با:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\partial_i^* \bar{p}_i}{1/\lambda} \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n \partial_i^* \bar{p}_i \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n 1/\lambda \partial_i^* \bar{p}_i \quad (3)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial_i^* \bar{p}_i}{1/\lambda} \right)}{n} \quad (4)$$

۲۸- فرض کنید افت فشار ناشی از اصطکاک در یک چاه عمودی به عمق ۷۲۰۰ ft که در آن نفت و آب جریان دارد، قابل صرف نظر است. اگر رابطه IPR به صورت $P_{wf} = -\frac{2}{\Delta} q + 4000$ باشد و water cut برابر با ۰/۲ باشد، فشار حداکثر سر چاهی چند psi باشد تا چاه قابلیت تولید طبیعی با $\frac{B}{D} = 2500$ داشته باشد؟

$$\left(\rho_o = 50 \frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3}, \rho_w = 62 \frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3} \right)$$

(۱) ۳۰۰

(۲) ۳۸۰

(۳) ۴۲۰

(۴) ۴۶۰

۲۹- لایه تراوا در یک چاه نفتی، ۴۰۰۰ فوت عمق دارد. گرادیان فشار شکست سازند در این چاه ۰/۷ $\left(\frac{\text{psi}}{\text{ft}} \right)$ می‌باشد. اگر

سیال به کار رفته در عمل اسیدکاری این چاه از گرادیان معادل ۰/۴۵ $\left(\frac{\text{psi}}{\text{ft}} \right)$ برخوردار باشد حداکثر فشار پمپ در سر

چاه چند psi می‌تواند باشد؟

(۱) ۸۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۱۲۰۰

(۴) ۲۸۰۰

۳۰- اطلاعات زیر در مورد یک چاه تولیدی می‌باشد. چنانچه ضریب بهره‌دهی و ضریب بهره‌دهی ویژه به ترتیب ۵۰ و ۲ باشند ضخامت لایه تولیدی برابر با چند فوت می‌باشد؟ ($B_o = 2, \mu_o = 1 \text{ cp}, k = 1 \text{ Darcy}$)

(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۱۰۰

۳۱- اگر چگالی گاز تولیدی به یک چهارم کاهش یابد با فرض ثابت ماندن سایر شرایط حداقل دبی گاز برای جلوگیری از وقوع gas well loading تقریباً چند برابر خواهد شد؟

(۱) ۰/۵

(۲) ۰/۷

(۳) ۱/۴

(۴) ۲

۳۲- اگر سرعت ظاهری (superficial velocity) فاز گاز و فاز مایع به ترتیب ۱۰ و ۸ فوت بر ثانیه باشد و سرعت لغزش دو فاز برابر ۴۰ فوت بر ثانیه باشد، ماندگی (holdup) فاز مایع کدام است؟

(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۲۵

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۰/۸

۳۳- در یک چوک با جریان بحرانی دو فازی، اگر قطر چوک و نسبت گاز به مایع هر دو چهار برابر شوند، دبی نفت عبوری از چوک چند برابر می‌شود؟

(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۱

(۴) ۰/۱۲۵

۳۴- دبی خروجی مورد نیاز پمپ جهت ایجاد سرعت متوسط $100 \frac{\text{ft}}{\text{sec}}$ در فضای بین حفره ۱۲ اینچی و لوله حفاری به قطر خارجی ۵ اینچ چند gpm است؟

(۱) ۴۳۶

(۲) ۴۵۰

(۳) ۴۸۶

(۴) ۵۸۲

۳۵- اگر قطر نازل‌های مته نصف شوند افت فشار هیدرولیکی در مته چند برابر می‌شود؟

(۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{4}$

(۳) ۴

(۴) ۱۶

۳۶- مقدار ECD برای یک چاه عمودی با افت فشار اصطکاکی 300 psi و وزن گل 8.9 ppg برابر با 9.4 ppg است. عمق این چاه چند فوت است؟

$$9.953 \quad (1)$$

$$10.723 \quad (2)$$

$$11.538 \quad (3)$$

$$12.223 \quad (4)$$

۳۷- اگر چگالی سیال داخل ستون یک چاه تا عمق 5000 فوت 8 ppg و از عمق 5000 تا 8000 فوت 9 ppg و از عمق 8000 تا 10000 فوت 11 ppg باشد، دانسیته معادل سیال این چاه چند ppg است؟

$$9.4 \quad (1)$$

$$9.2 \quad (2)$$

$$9 \quad (3)$$

$$8.8 \quad (4)$$

۳۸- نرخ تولید خرده‌های حفاری در اثر چرخش مته به قطر 10 اینچ و با سرعت حفاری $50 \frac{\text{ft}}{\text{hr}}$ در لایه‌ای با تخلخل 23% چند

$$\frac{\text{ft}^2}{\text{min}} \text{ است؟}$$

$$0.3 \quad (1)$$

$$0.35 \quad (2)$$

$$0.4 \quad (3)$$

$$0.45 \quad (4)$$

۳۹- سرعت سقوط آزاد ذرات کروی در سیال نیوتنی (v_{sl}) چه رابطه‌ای با قطر ذره (d_s) دارد؟

$$v_{sl} \propto d_s^2 \quad (1)$$

$$v_{sl} \propto d_s \quad (3)$$

$$v_{sl} \propto d_s^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

۴۰- افت فشار ناشی از اصطکاک در جریان آرام (Laminar) سیال نیوتنی داخل لوله (ΔP_d) چه ارتباطی با دبی جریان (q) دارد؟

$$\Delta P_d \propto q \quad (1)$$

$$\Delta P_d \propto q^{1/25} \quad (3)$$

$$\Delta P_d \propto q^2 \quad (4)$$

۴۱- نیروی ضربه جت هیدرولیک سیال (F_j) چه رابطه‌ای با دانسیته گل حفاری (ρ_m) دارد؟

$$F_j \propto \sqrt{\rho_m} \quad (۱)$$

$$F_j \propto \frac{1}{\sqrt{\rho_m}} \quad (۲)$$

$$F_j \propto \frac{1}{\rho_m} \quad (۳)$$

$$F_j \propto \rho_m \quad (۴)$$

۴۲- اگر چگالی گل ورودی به چاه ۹ ppg و چگالی گل خروجی از آن ۱۱/۲ ppg باشد، چند درصد حجمی از گل خروجی از چاه با خرده‌های حفاری به چگالی ۲۰ ppg اشغال شده است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۴۳- برای ایجاد وزن روی مته ۷۰۰۰۰ lbf داخل چاهی که با گل ۱۲ ppg پر شده است به چند فوت لوله وزنه (drill collar) با وزن $\frac{1b}{ft}$ ۱۵۰ احتیاج است؟

(۱) ۶۵۷

(۲) ۶۷۳

(۳) ۶۸۹

(۴) ۶۹۷

۴۴- با ۲ برابر شدن مقاومت ژله‌ای (gel strength) در یک سیال بینگهام پلاستیک، حجم حداکثر ذره‌ای که می‌توان داخل گل شناور بماند چند برابر می‌شود؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۴۵- اگر در سیستم بالا بر یک دکل، ۱۴ رشته کابل بین قرقره‌ی ثابت و متحرک وجود داشته باشد (بازده توان = ۷۵٪)، در هنگام بلند کردن یک رشته لوله به وزن ۴۲۰۰۰۰ پوند، میزان نیروی کششی در کابل سریع (fast line) چند lb خواهد بود؟

(۱) ۲۲۵۰۰۰

(۲) ۳۰۰۰۰۰

(۳) ۴۶۰۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰۰۰