

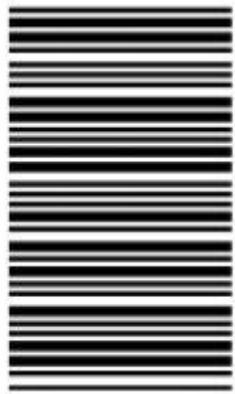
290

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



290F

صبح جمعه

۹۳/۱۲/۱۵

دفترچه شماره ۱ از ۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

## آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

### مهندسی نفت - مخازن (کد ۲۳۵۳)

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 (مهندسی مخزن، شبیه‌سازی مخازن، هیدروکربوری، جریان سیال در محیط‌های متخلخل، چاه‌آزمایی پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

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

۱- یک سیال غیرقابل تراکم (Incompressible)، در حالت پایدار، در یک محیط متخلخل کروی جریان دارد. کدام یک از روابط زیر، بیانگر توزیع فشار در این محیط است؟

$$P = P_e + \frac{quB}{14,16k} \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{r_e} \right) \quad (1)$$

$$P = P_e - \frac{quB}{14,16k} \left( \frac{1}{r} - \frac{1}{r_e} \right) \quad (2)$$

$$P = P_w + \frac{quB}{14,16k} \left( -\frac{1}{r_w} - \frac{1}{r} \right) \quad (3)$$

$$P = P_w - \frac{quB}{14,16k} \left( -\frac{1}{r} - \frac{1}{r_w} \right) \quad (4)$$

۲- یک مخزن زیرزمینی مصنوعی به شکل مکعب، با ابعاد ۱۰۰۰ فوت، حاوی گازی با  $C_g = 25 \times 10^{-4} \text{ psi}^{-1}$

و  $B_g = 0,008 \frac{\text{ft}^3}{\text{SCF}}$  می‌باشد. از این مخزن با دبی ثابت ۲۰۰۰۰ SCFD شروع به تولید می‌کنیم. چنانچه

$C_g$  ثابت فرض شود شدت افت فشار (Rate of pressure drop) برحسب  $\frac{\text{psi}}{\text{day}}$  چه مقدار است؟

$$(1) -3,5 \times 10^{-5}$$

$$(2) -6,4 \times 10^{-5}$$

$$(3) -12,6 \times 10^{-4}$$

$$(4) -16,4 \times 10^{-4}$$

۳- کدام یک از روابط زیر، نشان دهنده شکل دیفرانسیلی رابطه داری برای گازها و در حالت شعاعی است؟

$$q_{sc} = 125,2 \frac{\text{khr}}{\mu z T} \text{pdp} \quad (1)$$

$$q_{sc} = 250,4 \frac{\text{khr}}{\mu z T} \text{pdp} \quad (2)$$

$$q_{sc} = 70,3 \frac{\text{khr}}{\mu z T} \text{pdp} \quad (3)$$

$$q_{sc} = 140,6 \frac{\text{khr}}{\mu z T} \text{pdp} \quad (4)$$

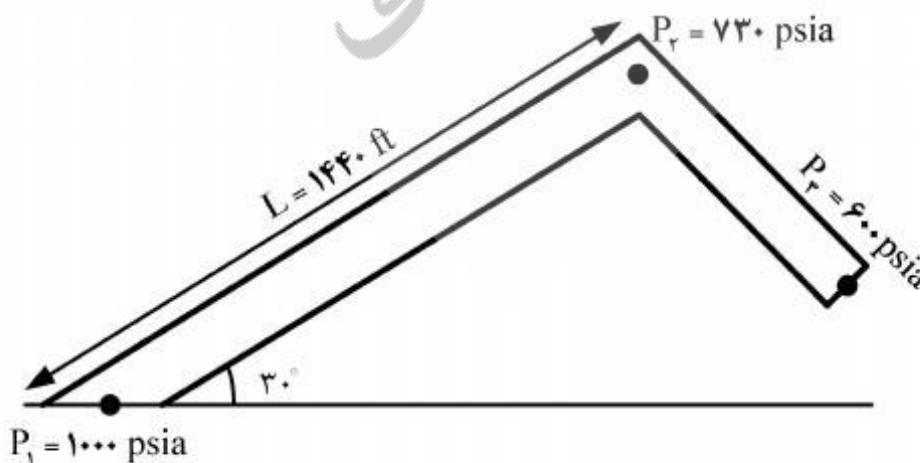
۴- در شکل زیر، جرم حجمی نفت باید چه مقدار باشد تا جریان سیال از نقطه ۱ به نقطه ۲ برقرار شود؟

$$(1) \rho_o < 54$$

$$(2) \rho_o > 54$$

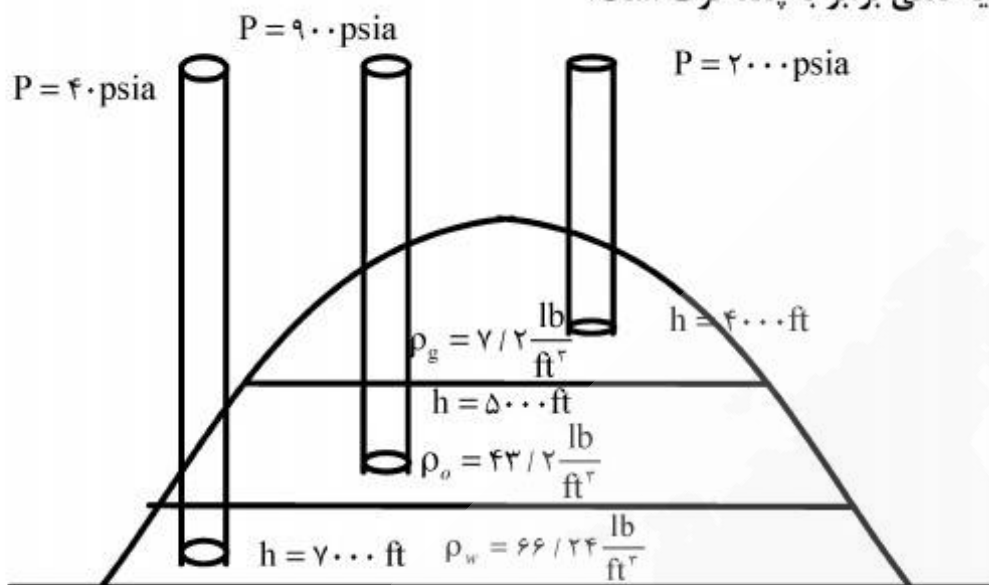
$$(3) 40 < \rho_o < 54$$

$$(4) 44 < \rho_o < 56$$





۵- در شکل داده شده، ضخامت لایه نفتی برابر با چند فوت است؟



- (۱) ۸۳۵
- (۲) ۹۷۵
- (۳) ۱۰۲۵
- (۴) ۱۱۷۵

۶- یک سیال با  $\bar{C} = 25 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1}$  در نقطه  $P_1$  وارد یک محیط متخلخل شده و در نقطه  $P_2$  از آن محیط خارج می‌گردد (سطح مقطع محیط متخلخل مطابق شکل متغیر می‌باشد). چنانچه دبی ورودی و  $q_1$  و دبی خروجی باشد کدام رابطه در مورد این سیستم درست است؟



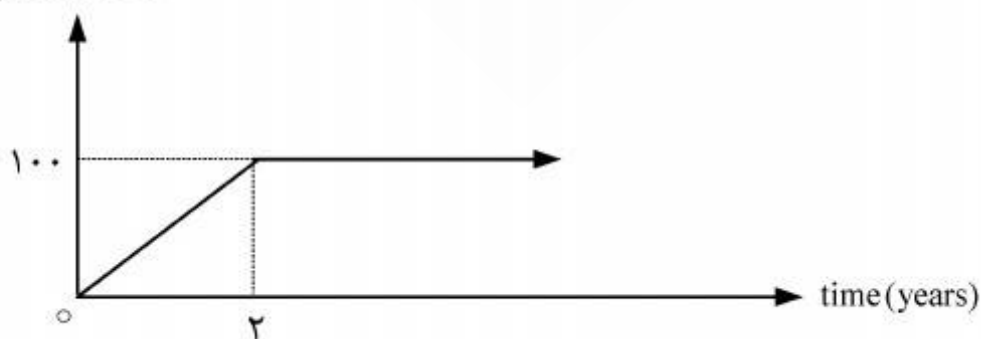
- (۱)  $q_2 = q_1 \text{Exp}[\bar{C}(p_1 - p_2)]$
- (۲)  $v_2 = v_1 \text{Exp}[\bar{C}(p_1 - p_2)]$
- (۳)  $q_2 A_2 = q_1 A_1 \text{Exp}[\bar{C}(p_1 - p_2)]$
- (۴)  $\frac{q_2}{A_2} = \frac{q_1}{A_1} \text{Exp}[\bar{C}(p_1 - p_2)]$

۷- کدام یک از روابط زیر، رابطه موازنه برای یک مخزن گاز تر است؟

- (۱)  $\frac{P_i V_i}{z_i T_i} = \frac{P_{sc}}{T_{sc}} G_p + \frac{P_f}{z_f T_f} (v_i - \omega_e + \omega_p B_\omega)$
- (۲)  $\frac{P_i V_i}{z_i T_i} = \frac{P_{sc}}{T_{sc}} G_p + \frac{P_f}{z_f T_f} (v_i - \omega_e + \omega_p B_\omega + GE_p)$
- (۳)  $\frac{P_i V_i}{z_i T_i} = \frac{P_{sc}}{T_{sc}} (G_p + GE_p) + \frac{P_f}{z_f T_f} (v_i - \omega_e + \omega_p B_\omega)$
- (۴)  $\frac{P_i V_i}{z_i T_i} = \frac{P_{sc}}{T_{sc}} G_p + \frac{P_f}{z_f T_f} (v_i - \omega_e + \omega_p B_\omega + V_{STL})$

۸- در یک مخزن گاز خشک،  $IGIP = 515 \times 10^9 \text{ SCF}$  بوده و نمودار تولید در شکل زیر نمایش داده شده است. درصد ضریب بازیافت، پس از گذشت ۱۳ سال از شروع تولید چند درصد است؟

$q, \text{MMSCFD}$



- (۱) ۷۱
- (۲) ۷۸
- (۳) ۸۵
- (۴) ۹۲

۹- از یک محیط متخلخل شعاعی و یک محیط متخلخل کروی، به صورت همزمان و با دبی ثابت شروع به تولید می‌گردد. اگر خواص سنگ و سیال یکسان فرض شود نسبت گرادیان فشار سیستم شعاعی به سیستم کروی در شعاع ۱۰ فوتی چقدر است؟

$$(1) \quad 2.5$$

$$(2) \quad 5$$

$$(3) \quad 10$$

$$(4) \quad 20$$

۱۰- یک چاه درون یک مخزن گازی حفر شده و در حال تولید می‌باشد. با فرض ثابت بودن مقدار  $\mu z$ ، کدام یک

از روابط زیر برابر رابطه  $q_{sc} = \gamma \cdot 3 \frac{kh}{\mu z T} \frac{p_e^2 - p_w^2}{\ln \frac{r_e}{r_w} + S'}$  است؟

$$\Delta T = \Delta T_s + \frac{q_{sc} T}{\gamma \cdot 3 kh} \ln \frac{r_e}{r_w} \quad (1)$$

$$\Delta T = \frac{q_{sc} T}{\gamma \cdot 3 kh} (\ln \frac{r_e}{r_w} + S + Dq) \quad (2)$$

$$\Delta T = \frac{q_{sc} T}{\gamma \cdot 3 kh} (\ln \frac{r_e}{r_w} + S') + \Delta T_s \quad (3)$$

$$\Delta T = \frac{q_{sc} T}{\gamma \cdot 3 kh} (\ln \frac{r_e}{r_w} + S' + Dq) \quad (4)$$

۱۱- فاز نفت در یک مخزن متشکل از دو لایه  $b$ ،  $a$  افقی موازی با مقادیر متفاوت نفوذپذیری جریان دارد. در فصل مشترک دو لایه کدام رابطه برقرار است؟  $\Psi'$  پتانسیل جریان است.

$$k_a \frac{\partial \psi'_a}{\partial x_r} = k_b \frac{\partial \psi'_b}{\partial x_r} \quad (1)$$

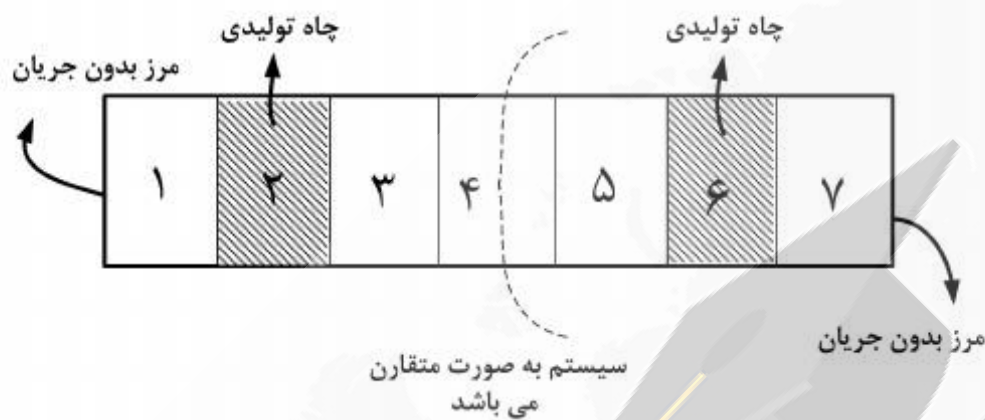
$$k_b \frac{\partial \psi'_a}{\partial x_r} = k_a \frac{\partial \psi'_b}{\partial x_r} \quad (2)$$

$$k_a \psi'_a = k_b \psi'_b \quad (3)$$

$$k_b \frac{\rho_b}{\mu_b} \frac{\partial \psi'_a}{\partial x_r} = k_a \frac{\rho_a}{\mu_a} \frac{\partial \psi'_b}{\partial x_r} \quad (4)$$

۱۲- جریان سیال نفت در یک سیستم یک بعدی به صورت شکل زیر نشان داده شده است با توجه به معادله داده شده، ماتریس ضرایب کدام است؟ (شرط تقارن را در نظر بگیرید)

نرخ تولید از چاه  $2000 \frac{STB}{DAY}$  و فشار اولیه سیستم  $4000 \text{ Psi}$  می باشد؟



$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -2 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$p_{i-1}^{n+1} - 2p_i^{n+1} + p_{i+1}^{n+1} = -\frac{q_i}{\alpha} - \frac{2p_i^n}{\alpha}$$

۱۳- برای حل یک مسئله دو فازی در سیستم ترکیبی (Compositional) که دارای ۶ جزء می باشد چه تعداد مجهول وجود دارد؟

۱۲ (۱)

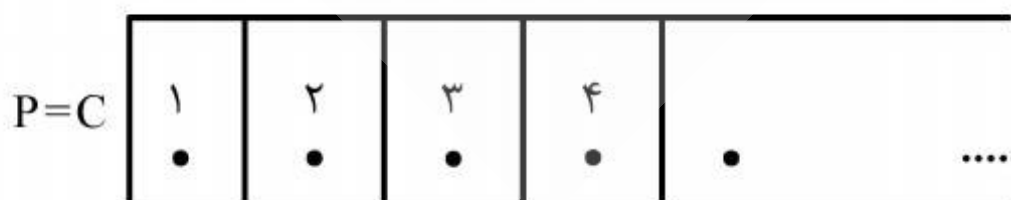
۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

۱۴- با توجه به شکل برای شرط مرزی نشان داده شده چنانچه خواسته باشیم از برون یابی استفاده نماییم و

$\Delta x_1 = \frac{\Delta x_2}{3}$  باشد رابطه C بر حسب فشار نقاط ۱ و ۲ کدام است؟



$$\frac{4}{3}P_1 - \frac{1}{3}P_2 \quad (1)$$

$$\frac{4}{3}P_2 - \frac{1}{3}P_1 \quad (2)$$

$$\frac{5}{4}P_1 - \frac{1}{4}P_2 \quad (3)$$

$$\frac{5}{4}P_2 - \frac{1}{4}P_1 \quad (4)$$



۱۵- با توجه به شکل داده شده که مربوط به تابع  $P(x) = e^x$  می باشد. میزان خطا  $(\frac{\partial^2 p}{\partial x^2})|_{x=0.1}$  از روش

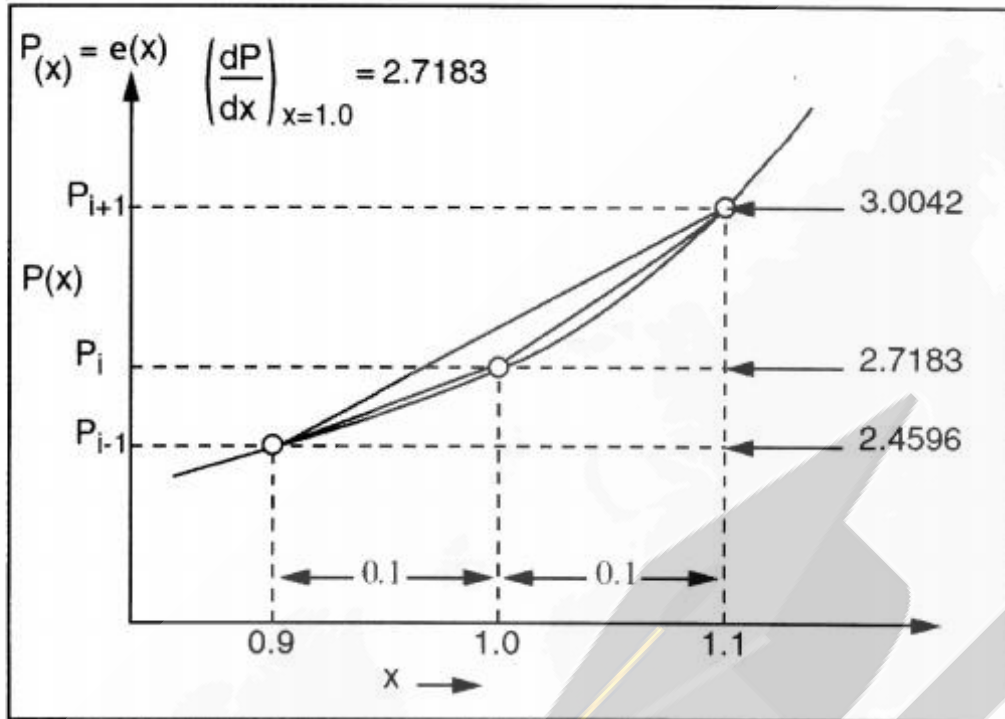
مرکزی (central) گسسته شده، چقدر است؟

(۱) ۰,۰۰۱۳

(۲) ۰,۰۰۱۷

(۳) ۰,۰۰۲۶

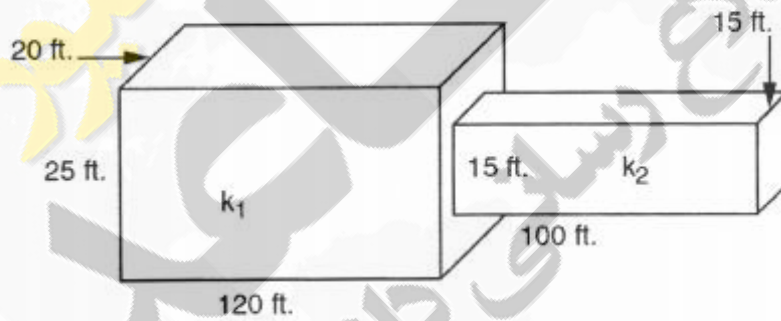
(۴) ۰,۰۰۳۹



۱۶- برای شکل داده شده میزان  $kA$  به کمک روش میانگین گیری هارمونیک، بر حسب  $mD.ft^2$  چقدر است؟ (اثر طول بلوک نیز در نظر گرفته شود.)

$$k_1 = 200 mD$$

$$k_2 = 5 mD$$



(۱) ۲۲۷۵

(۲) ۲۳۳۳

(۳) ۲۴۴۲

(۴) ۲۵۳۸

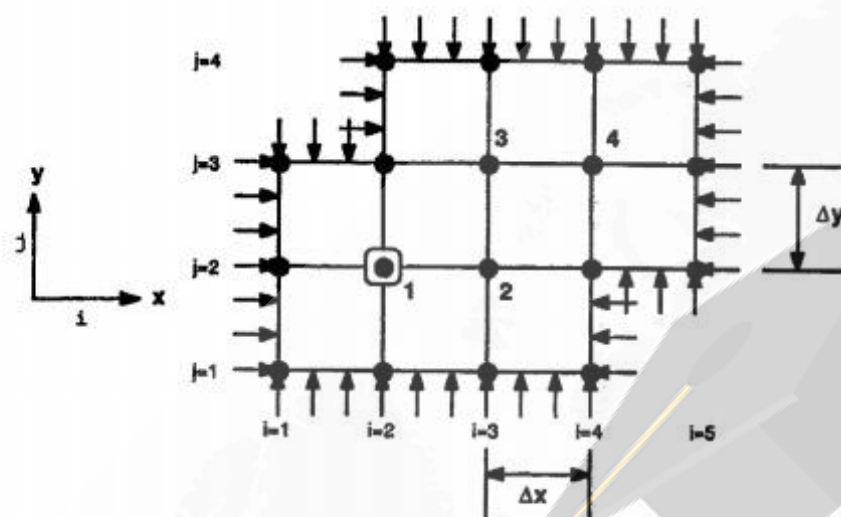
۱۷- با توجه به شکل و رابطه داده شده برای شبیه‌سازی یک سیستم ۲ بعدی با جریان پایا، فشار نقطه ۲ به کمک روش LSOR با  $\omega = 1/2$  بعد از بهبود جواب در سعی (iteration) اول کدام است؟

شرایط مرزی فشار ثابت  $2800 \text{ psi}$  و دبی چاه تولیدی در نقطه ۱  $400 \frac{\text{STB}}{\text{DAY}}$ .

$$\Delta x = \Delta y = 300 \text{ ft}$$

$$h = 20 \text{ ft} \quad \mu = 1 \text{ cP} \quad \beta_c = 1/127$$

$$k_x = k_y = 200 \text{ md} \quad \phi = 16\%$$



$$(1) \quad 2776/4$$

$$(2) \quad 2792/8$$

$$(3) \quad 2795/8$$

$$(4) \quad 2798/6$$

$$P_{ij-1} + P_{i-1j} - 4P_{ij} + P_{i+1j} + P_{ij+1} = - \left( \frac{\mu q_{sc}}{\beta_c h k} \right)_{ij}$$

۱۸- کدام رابطه برای شبیه‌سازی جریان سیال در یک محیط شکافدار با استفاده از مدل تخلخل دوگانه نفوذپذیری دوگانه صحیح است؟

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{k}{\mu B} \frac{\partial p}{\partial x} \right)_f - q_{mf} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi}{B} \right)_f \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{k}{\mu B} \frac{\partial p}{\partial x} \right)_f + q_{mf} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi}{B} \right)_f \quad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{k}{\mu B} \frac{\partial p}{\partial x} \right)_f - q_{mf} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi}{B} \right)_f \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{k}{\mu B} \frac{\partial p}{\partial x} \right)_m + q_{mf} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi}{B} \right)_m$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{k}{\mu B} \frac{\partial p}{\partial x} \right)_f + q_{mf} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi}{B} \right)_f \quad (4)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{k}{\mu B} \frac{\partial p}{\partial x} \right)_m - q_{mf} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi}{B} \right)_m$$

۱۹- کدام رابطه جریان نفت در یک سیستم زیر اشباع (undersaturate) را در یک مدل دو فازی نشان می‌دهد؟

$$(1) \quad \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{kkr_o}{\mu_o B_o} \frac{\partial P_o}{\partial x} \right) - q_o = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi s_o}{B_o} \right)$$

$$(2) \quad \frac{\partial}{\partial x} \left( R_{s_o} \frac{kkr_o}{\mu_o B_o} \frac{\partial P_o}{\partial x} \right) - q_o = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi s_o}{B_o} \right)$$

$$(3) \quad \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{kkr_o}{\mu_o B_o} \frac{\partial P_o}{\partial x} \right) - q_o = \frac{\partial}{\partial t} \left( R_{s_o} \frac{\phi s_o}{B_o} \right)$$

$$(4) \quad \frac{\partial}{\partial x} \left( R_{s_o} \frac{kkr_o}{\mu_o B_o} \frac{\partial p_o}{\partial x} \right) - q_o = \frac{\partial}{\partial t} \left( R_{s_o} \frac{\phi s_o}{B_o} \right)$$

۲۰- یکی از روش‌های از بین بردن اثر Grid orientation در مسائل دو بعدی چیست؟

(۱) استفاده از روش حل ۹ نقطه‌ای

(۲) کوچک نمودن سایز بلوک‌ها

(۳) کوچک نمودن زمان محاسبات هر مرحله

(۴) استفاده از شبکه‌بندی دایره‌ای به جای کارتزین

۲۱- کدام گزینه در خصوص تابعیت ضریب انبساط حجمی نفت ( $B_o$ ) و شاخص گاز محلول در نفت ( $R_{s_o}$ ) در مخازن اشباع (saturate) درست است؟

$$(1) \quad R_{s_o} = f(P_o, P_{bp}), B_o = f(P_o, P_{bp})$$

$$(2) \quad R_{s_o} = f(P_{bp}), B_o = f(P_o, P_{bp})$$

$$(3) \quad R_{s_o} = f(P_o, P_{bp}), B_o = f(P_o)$$

$$(4) \quad R_{s_o} = f(P_o), B_o = f(P_o)$$

۲۲- برای یک سیستم یک بعدی در شرایط پایا و تک‌فازی با شرایط مرزی زیر پاسخ تحلیلی مسئله کدام است؟

آیا شرط مرزی داده شده منجر به پاسخ مناسب خواهد شد؟ (طول محیط  $L$  می‌باشد.)

$$P = P_o @ x = 0$$

$$q = C_o @ x = 0$$

$$(1) \quad P = -C_o \frac{\mu}{Ak} x + m_r + C_o \frac{\mu}{Ak} L, \text{ خیر شرط مرزی مناسب نیست.}$$

$$(2) \quad P = -C_o \frac{\mu}{Ak} x + C_o \frac{\mu}{Ak} L, \text{ بله شرط مرزی مناسب است.}$$

$$(3) \quad P = -C_o \frac{\mu}{Ak} x + m_r, \text{ خیر شرط مرزی مناسب نیست.}$$

$$(4) \quad P = -C_o \frac{\mu}{Ak} x + P_o, \text{ بله شرط مرزی مناسب است.}$$



۲۳- در فرآیند تزریق امتزاجی در محیط متخلخل اگر عدد بدون بعد پکلت برابر ۱۰ و طول مشخصه برابر ۲۰۰ میکرومتر و ضریب نفوذ مولکولی ماده تزریق شده در حلال برابر  $\frac{m^2}{s} \times 10^{-9} \times 5$  باشد مقدار ضریب

پراکندگی طولی ( $D_L$ ) برحسب  $\frac{m^2}{s}$  چقدر است؟  $\alpha_L = 0.2 \text{ mm}$

(۱)  $5 \times 10^{-8}$

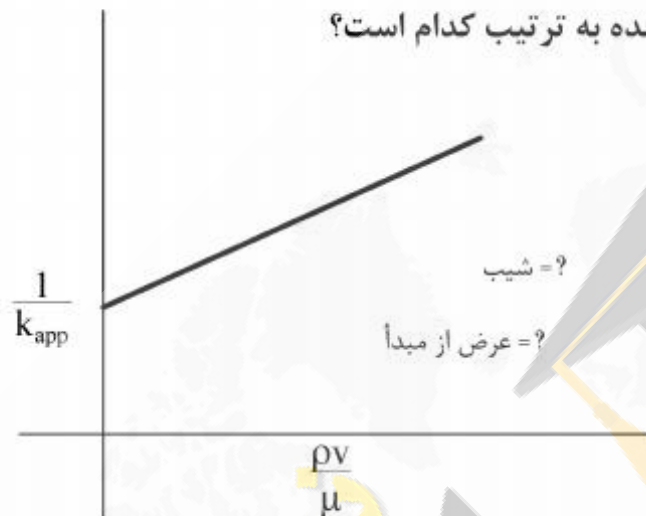
(۲)  $5 \times 10^{-9}$

(۳)  $10 \times 10^{-8}$

(۴)  $10 \times 10^{-9}$

۲۴- برای جریان گاز در محیط متخلخل در شرایط غیر داریسی مقدار تراوانی ظاهری ( $k_{app}$ ) از قانون داریسی به

دست می‌آید. مقادیر شیب و عرض از مبدأ خط نشان داده شده به ترتیب کدام است؟



(۱)  $\beta, k$

(۲)  $\frac{1}{\beta}, k$

(۳)  $\beta, \frac{1}{k}$

(۴)  $\frac{1}{\beta}, \frac{1}{k}$

۲۵- اگر از متغیر بولتزمان به صورت  $\epsilon_D = \frac{r_D^2}{4t_D}$  استفاده نماییم در این صورت معادله نفوذپذیری بدون بعد در

سیستم استوانه‌ای به صورت یک معادله دیفرانسیل معمولی تبدیل می‌شود، کدام گزینه معادله دیفرانسیل معمولی به دست آمده می‌باشد؟

معادله نفوذپذیری بدون بعد  $\frac{\partial^2 p_D}{\partial r_D^2} + \frac{1}{r_D} \frac{\partial p_D}{\partial r_D} = \frac{\partial p_D}{\partial t_D}$

$t_D$  = زمان بدون بعد

$r_D$  = شعاع بدون بعد

(۱)  $\frac{\partial^2 p_D}{\partial \epsilon_D^2} + \frac{\partial p_D}{\partial \epsilon_D} = 0$

(۲)  $\frac{\partial^2 p_D}{\partial \epsilon_D^2} + \frac{1}{\epsilon_D} \frac{\partial p_D}{\partial \epsilon_D} = 0$

(۳)  $\frac{\partial^2 p_D}{\partial \epsilon_D^2} + [1 + \epsilon_D] \frac{\partial p_D}{\partial \epsilon_D} = 0$

(۴)  $\frac{\partial^2 p_D}{\partial \epsilon_D^2} + [1 + \frac{1}{\epsilon_D}] \frac{\partial p_D}{\partial \epsilon_D} = 0$

۲۶- رابطه فشار موئینگی برای تماس گاز و نفت در یک شکاف با پهنای  $b$  و طول زیاد کدام است؟

$$P_c = \frac{\sigma \cos \theta}{b} \quad (1)$$

$$P_c = \frac{\sigma \cos \theta}{2b} \quad (2)$$

$$P_c = \frac{2\sigma \cos \theta}{b} \quad (3)$$

$$P_c = \frac{4\sigma \cos \theta}{b} \quad (4)$$

۲۷- اگر تراوایی مطلق محیط متخلخلی برابر ۱ داری باشد، قابلیت هدایت هیدرودینامیکی محیط متخلخل برای

$$\text{جریان آب بر حسب } \frac{m}{s} \text{ به کدام عدد زیر نزدیک تر است؟ } \rho_w = 1 \frac{gr}{cm^3}, \mu_w = 1cp$$

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

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

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

$$10^{-5} \quad (4)$$

۲۸- ضریب نفوذ نودسن برای جریان گاز در محیط متخلخل بسیار کم تراوا کدام است؟

$$D_k = d_{pore} \sqrt{\frac{\lambda RT}{\pi M}} \quad (1)$$

$$D_k = \frac{r_{pore}}{3} \sqrt{\frac{\lambda RT}{\pi M}} \quad (2)$$

$$D_k = d_{pore} \sqrt{\frac{\lambda RT}{\pi M}} \quad (3)$$

$$D_k = r_{pore} \sqrt{\frac{\lambda RT}{\pi M}} \quad (4)$$

۲۹- اگر در آزمایش آموت - هاروی حجم آب جابه‌جا شده توسط نفت به صورت آبی و اجباری به ترتیب برابر ۱/۸ و

۱/۱ سانتی‌متر مکعب و حجم نفت جابه‌جا شده توسط آب به صورت آبی و اجباری به ترتیب برابر ۷/۸ و

۸/۸ سانتی‌متر مکعب باشد اندیس ترشوندگی چقدر است؟

$$\frac{23}{60} \quad (1)$$

$$\frac{-23}{60} \quad (2)$$

$$\frac{69}{88} \quad (3)$$

$$\frac{-69}{88} \quad (4)$$

۳۰- گرادیان فشار برای جریان آب از داخل یک لوله موئینه افقی با قطر  $0.004 \text{ in}$  با سرعت  $1 \frac{\text{ft}}{\text{D}}$ ، به کدام یک

از اعداد زیر بر حسب  $\frac{\text{Psi}}{\text{ft}}$  نزدیک تر است؟  $\mu_w = 1 \text{cp}$

(۱)  $0.01$

(۲)  $0.05$

(۳)  $0.1$

(۴)  $0.5$

۳۱- تابع توزیع اندازه حفرات یک محیط متخلخل به صورت یکنواخت در محدوده  $20$  تا  $40$  میکرومتر است.

اگر رابطه تراوایی و شعاع منافذ به صورت  $k = 0.1r^2$  تعریف شود. تراوایی متوسط محیط متخلخل چند

میکرومتر مربع است؟

(۱)  $273$

(۲)  $373$

(۳)  $473$

(۴)  $573$

۳۲- براساس رابطه کارمن - کوزنی، تراوایی یک محیط با تخلخل  $25\%$  و سطح ویژه حفرات  $0.1$  متر مربع بر گرم

جامد و دانسیته جامد  $3$  گرم بر سانتی متر مکعب و طول مسیر عبور واقعی به ظاهری  $2$ ، برابر چند میلی

داری است؟

(۱)  $2.5$

(۲)  $25$

(۳)  $250$

(۴)  $2500$

۳۳- در یک پروژه سیلاب زنی، یک لخته نفتی در حفره‌ای که شعاع آن  $100$  میکرون و گلوگاه آن  $40$  میکرون

است به تله افتاده است. در صورتی که تنش میان رویه آب - نفت برابر  $50$  دین بر سانتی متر باشد، چند

میلی پاسکال فشار جهت عبور لخته از گلوگاه مورد نیاز است؟

(۱)  $7.5$

(۲)  $75$

(۳)  $750$

(۴)  $7500$



۳۴- در مخزن دایره‌ای که شعاع خارجی آن ۱۰۰۰ برابر شعاع داخلی آن است، مقدار عددی  $t_D$  چند برابر مقدار

عددی  $t_{DA}$  است؟

(۱)  $\frac{1}{\pi} \times 10^6$

(۲)  $\pi \times 10^6$

(۳)  $\frac{1}{\pi} \times 10^{-6}$

(۴)  $\pi \times 10^{-6}$

۳۵- به ازای کدام یک از مقادیر زیر برای ضریب انبارگی بدون بعد، رفتارگذاری یک مخزن استوانه‌ای به صورت کامل تحت تأثیر اثر انبارگی چاه قرار می‌گیرد؟

(۱)  $C_D \geq \frac{0.1A}{r_w^2 (60 + 3.75S)}$

(۲)  $C_D \geq \frac{r_w^2 (60 + 3.75S)}{0.1A}$

(۳)  $C_D \geq \frac{0.1A}{r_w^2} (60 + 3.75S)$

(۴)  $C_D \geq \frac{r_w^2}{0.1A (60 + 3.75S)}$

۳۶- مقدار شبه فشار بی بعد گاز (Dimensionless pseudo-pressure) تابع کدام یک از پارامترهای زیر

نمی‌باشد؟

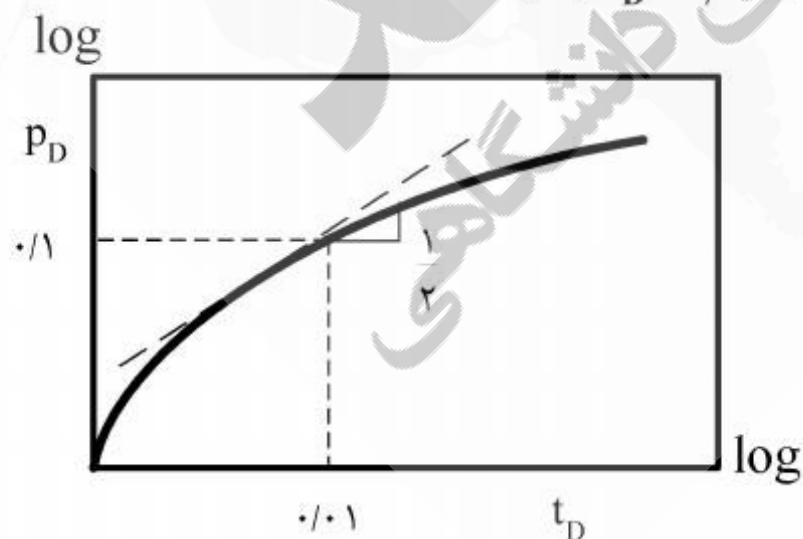
(۴) دما

(۳) تراوایی

(۲) تخلخل

(۱) ارتفاع لایه

۳۷- با توجه به شکل زیر مقدار مشتق فشار ( $P'_D$ ) در  $t_D = 0.1$  چقدر است؟



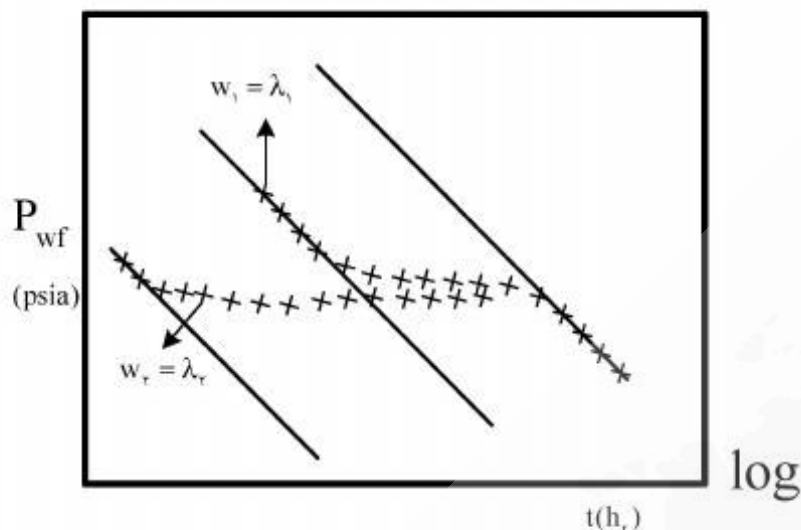
(۱)  $0.005$

(۲)  $0.02$

(۳)  $0.05$

(۴)  $0.2$

۳۸- شکل زیر نتیجه تست افت فشار در دو مخزن شکافدار طبیعی را نشان می‌دهد. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟



$$\omega_1 = \omega_2, \lambda_1 < \lambda_2 \quad (1)$$

$$\omega_1 = \omega_2, \lambda_1 > \lambda_2 \quad (2)$$

$$\lambda_1 = \lambda_2, \omega_1 < \omega_2 \quad (3)$$

$$\lambda_1 = \lambda_2, \omega_1 > \omega_2 \quad (4)$$

۳۹- با کدام یک از فرضیات زیر می‌توان هنگام چاه آزمایشی مخازن سه فازی به جای استفاده از شبه فشار (Pseudo-pressure) از توان دوم فشار (Pressure squared) استفاده نمود؟

$$z\mu = \alpha p \quad (1)$$

$$C_t \mu = \alpha p \quad (2)$$

$$\frac{P}{\mu \times z} = \text{const.} \quad (3)$$

$$\frac{k_o}{\mu_o B_o} = \alpha P \quad (4)$$

۴۰- اگر در چاهی تزریق تعادلی (Balanced Injection) انجام شود، نمودار لگاریتمی مشتق فشار، تست افت فشار آن در قسمت late transient، کدام یک از حالت‌های زیر را نشان می‌دهد؟

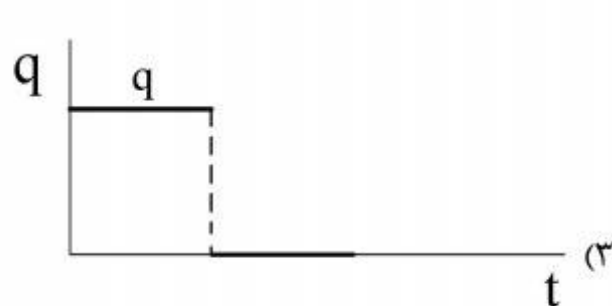
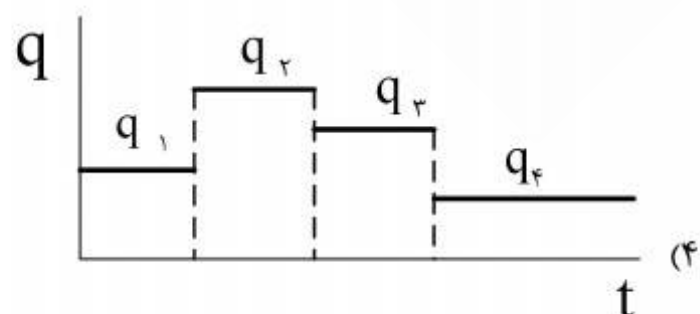
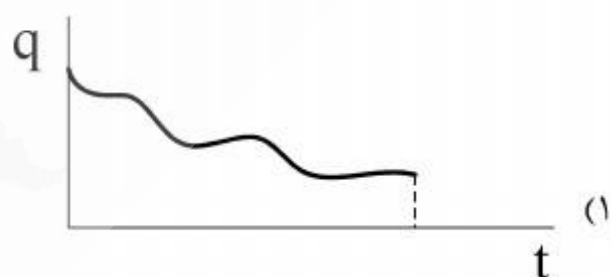
(۱) شیب منفی یک

(۲) شیب مثبت یک

(۳) مقدار ثابت ۰٫۵

(۴) مقدار ثابت ۱

۴۱- استفاده از روش deconvolution برای آنالیز کدام یک از تست‌های زیر مناسب‌تر است؟



۴۲- در آنالیز چاه آزمایشی یک مخزن دوفازی به روش Perrine، مقدار تحرک‌پذیری (mobility) کل  $\frac{mDarcy}{cp}$  به دست آمده است. با توجه به داده‌های زیر مقدار نفوذپذیری مطلق این مخزن چند میلی

$$f_g = \frac{\lambda_g}{\lambda_o} = 10, \quad k_{rg} = 0.1, \quad \mu_g = 0.1 cp$$

(۱) ۰٫۴

(۲) ۰٫۴۴

(۳) ۴٫۴

(۴) ۴

۴۳- مقدار ضریب انبارگی چاهی برابر  $1.44 \frac{ft^3}{psi}$  به دست آمده است. با فرض اینکه مکانیزم انبارگی این چاه

سقوط سطح سیال باشد، چگالی متوسط سیال داخل ستون چاه چقدر است؟ (برحسب  $\frac{lb}{ft^3}$ )

مساحت داخلی لوله مغزی تولیدی:  $0.1 ft^2$ مساحت فضای حلقوی:  $0.5 ft^2$ 

(۱) ۱۰

(۲) ۵۰

(۳) ۶۰

(۴) ۱۰۰

۴۴- مقدار شعاع ظاهری یک چاه ایده‌آل پس از گذشت مدتی از تولید آن، نصف شده است. مقدار ضریب پوسته فعلی این چاه چقدر است؟

(۱)  $\ln 0.5$ (۲)  $\ln 2$ 

(۳) ۰٫۵

(۴) ۲

۴۵- مقدار ضریب پوسته ناشی از نفوذ جزئی چاه در سازند (Partial penetration skin) به کدام یک از موارد زیر بستگی ندارد؟

(۱) دبی تولید

(۲) نفوذپذیری عمودی

(۳) نفوذپذیری افقی

(۴) میزان نفوذ چاه در لایه





