

# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری



290F

290

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه  
۹۳/۱۲/۱۵  
دفترچه شماره ۱۱ از ۲



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 مرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

### مهندسی نفت - مخازن (کد ۲۳۵۳)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

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 سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) بس از برگزاری آزمون، برای تمامی انتخاب حرفی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مفررات رفتار می‌شود.

# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- 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؟

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

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

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

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

- ۲ یک مخزن زیرزمینی مصنوعی به شکل مکعب، با ابعاد  $1000 \times 1000 \times 1000$  فوت، حاوی گازی با  $C_g = 25 \times 10^{-4} \text{ psi}^{-1}$  است. از این مخزن با دبی ثابت  $20000 \text{ SCFD}$  شروع به تولید می‌کنیم. چنانچه

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

$$-3.5 \times 10^{-5} \quad (1)$$

$$-6.4 \times 10^{-5} \quad (2)$$

$$-12.6 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$-16.4 \times 10^{-5} \quad (4)$$

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

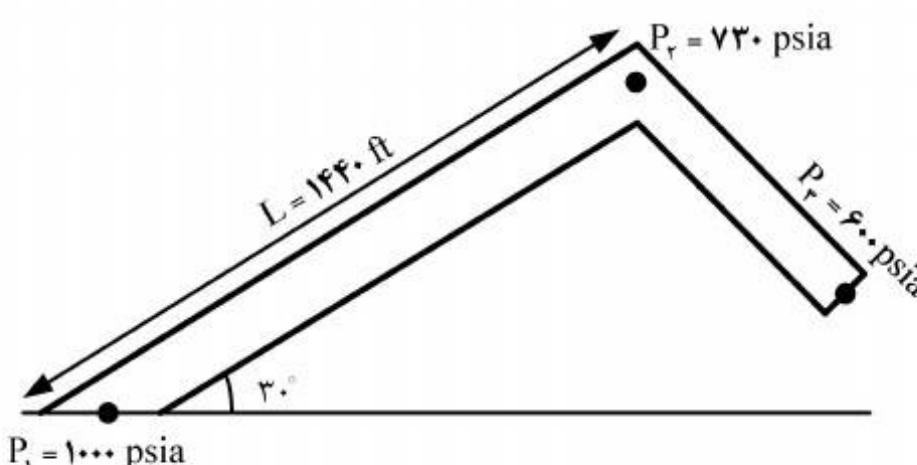
$$q_{sc} = 125 \frac{khr}{\mu zT} pdp \quad (1)$$

$$q_{sc} = 25 \frac{khr}{\mu zT} pdp \quad (2)$$

$$q_{sc} = 7 \frac{khr}{\mu zT} pdp \quad (3)$$

$$q_{sc} = 140 \frac{khr}{\mu zT} pdp \quad (4)$$

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

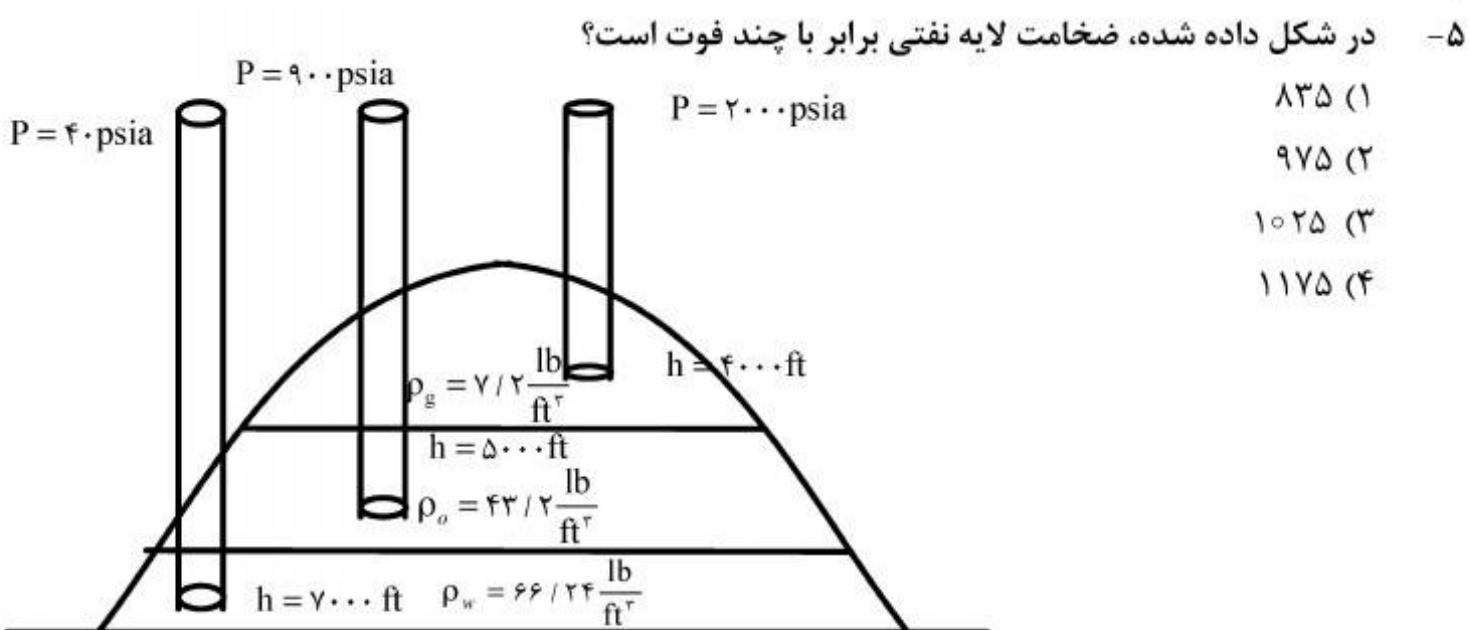


$$\rho_o < 54 \quad (1)$$

$$\rho_o > 54 \quad (2)$$

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

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



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  $q_1$  دبی ورودی و  $q_2$  دبی خروجی باشد کدام رابطه در مورد این سیستم درست است؟

$$q_2 = q_1 \text{Exp}[\bar{C}(p_1 - p_2)] \quad (1)$$

$$v_2 = v_1 \text{Exp}[\bar{C}(p_1 - p_2)] \quad (2)$$

$$q_2 A_2 = q_1 A_1 \text{Exp}[\bar{C}(p_1 - p_2)] \quad (3)$$

$$\frac{q_2}{A_2} = \frac{q_1}{A_1} \text{Exp}[\bar{C}(p_1 - p_2)] \quad (4)$$

کدام یک از روابط زیر، رابطه موازن برای یک مخزن گازتر است؟

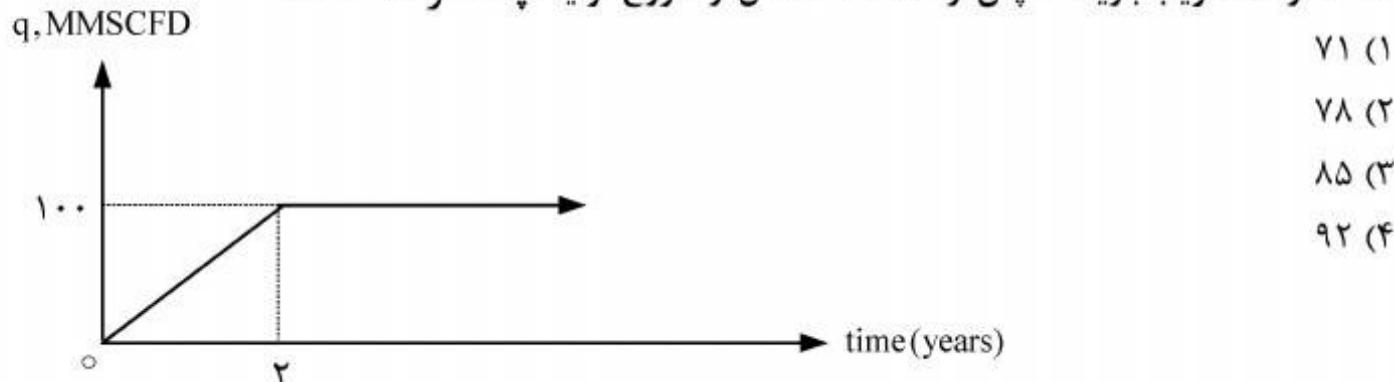
$$\frac{P_i V_i}{z_i T} = \frac{P_{sc}}{T_{sc}} G_p + \frac{P_f}{z_p T} (v_i - \omega_e + \omega_p B_\omega) \quad (1)$$

$$\frac{P_i V_i}{z_i T} = \frac{P_{sc}}{T_{sc}} G_p + \frac{P_f}{z_f T} (v_i - \omega_e + \omega_p B_\omega + G E_p) \quad (2)$$

$$\frac{P_i V_i}{z_i T} = \frac{P_{sc}}{T_{sc}} (G_p + G E_p) + \frac{P_f}{z_f T} (v_i - \omega_e + \omega_p B_\omega) \quad (3)$$

$$\frac{P_i V_i}{z_i T} = \frac{P_{sc}}{T_{sc}} G_p + \frac{P_f}{z_f T} (v_i - \omega_e + \omega_p B_\omega + V_{STL}) \quad (4)$$

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؟



# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-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  $10^{\circ}$  فوتی چقدر است؟

(۱) ۲,۵

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

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

$$q_{sc} = \gamma \cdot 3 \frac{kh}{\mu z T} \frac{p_e^2 - p_\omega^2}{\ln \frac{re}{r\omega} + S'} \quad \text{از روابط زیر برابر رابطه}$$

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

$$\Delta T = \frac{q_{sc} T}{\gamma \cdot 3 kh} \left( \ln \frac{re}{r\omega} + S + Dq \right) \quad (2)$$

$$\Delta T = \frac{q_{sc} T}{\gamma \cdot 3 kh} \left( \ln \frac{re}{r\omega} + S' \right) + \Delta T_s \quad (3)$$

$$\Delta T = \frac{q_{sc} T}{\gamma \cdot 3 kh} \left( \ln \frac{re}{r\omega} + S' + Dq \right) \quad (4)$$

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

$$k_a \frac{\partial \Psi'_a}{\partial x_\gamma} = k_b \frac{\partial \Psi'_b}{\partial x_\gamma} \quad (1)$$

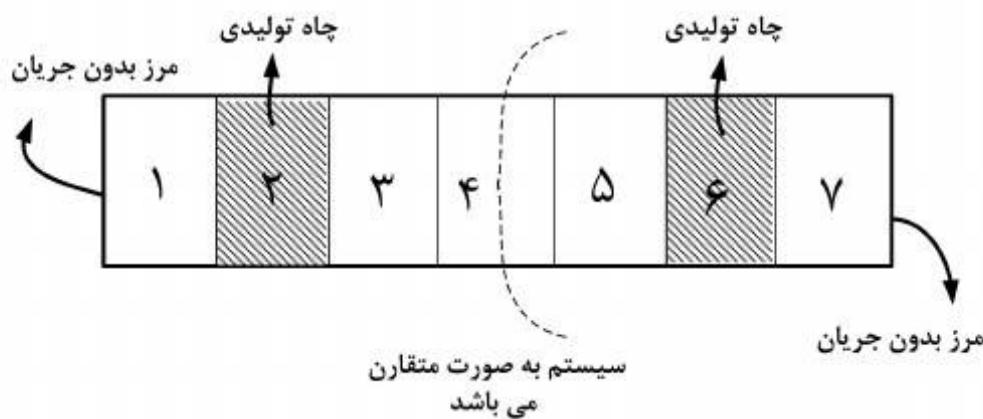
$$k_b \frac{\partial \Psi'_a}{\partial x_\gamma} = k_a \frac{\partial \Psi'_b}{\partial x_\gamma} \quad (2)$$

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

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

-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)

$$\text{نرخ تولید از چاه } \frac{\text{STB}}{\text{DAY}} \text{ و فشار اولیه سیستم } 4000 \text{ Psi میباشد?}$$



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

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

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

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

$$p_{i-1}^{n+1} - 2p_i^{n+1} + p_{i+1}^{n+1} = -\circ, 1q_i - \circ, 0 2p_i^n$$

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

۱۲ (۱)

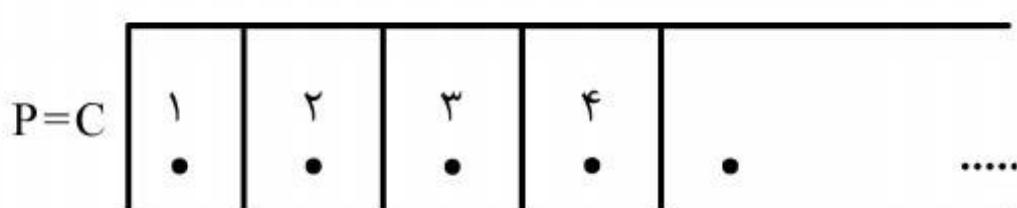
۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

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

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



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

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

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

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

-۱۵- با توجه به شکل داده شده که مربوط بهتابع  $P(x) = e^x$  می باشد. میزان خطا از روش

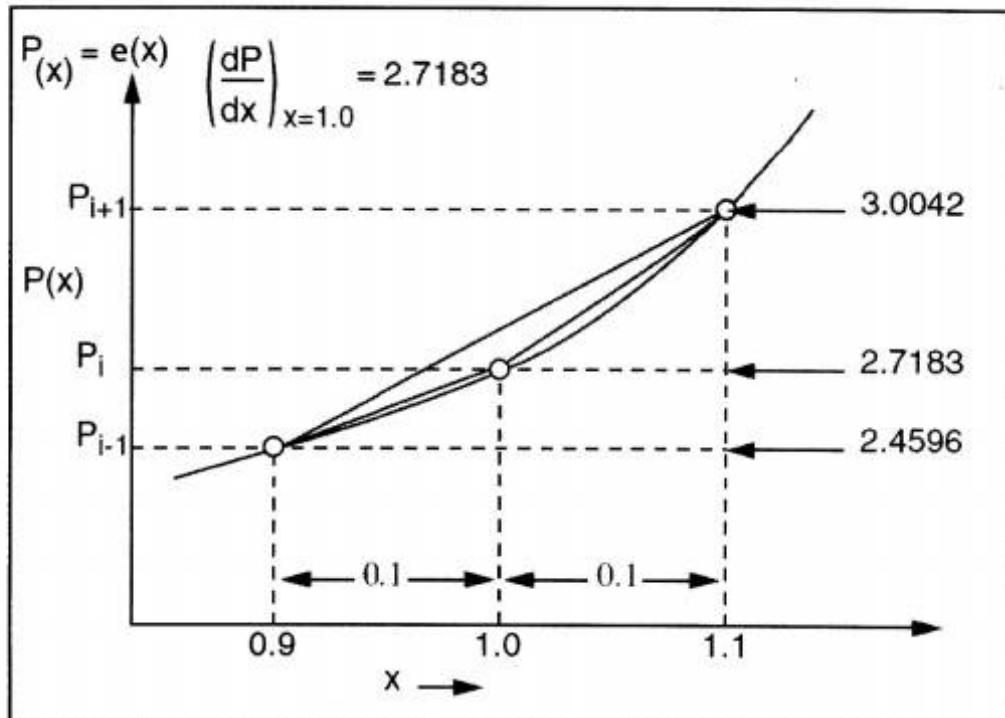
مرکزی (central) گسسته شده، چقدر است؟

۰/۰۰۱۳ (۱)

۰/۰۰۱۷ (۲)

۰/۰۰۲۶ (۳)

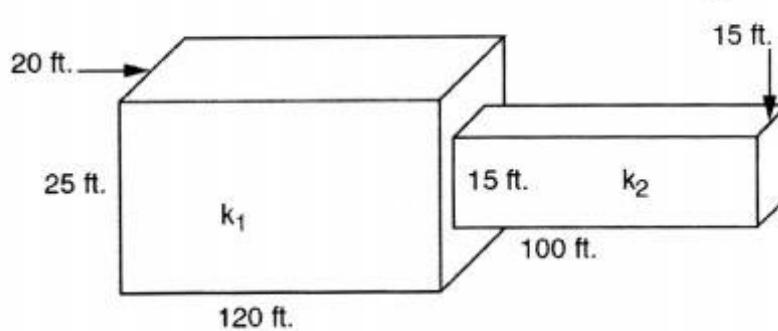
۰/۰۰۳۹ (۴)



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

$$k_1 = 200 mD$$

$$k_2 = 5 mD$$



۲۲۷۵ (۱)

۲۳۳۳ (۲)

۲۴۴۲ (۳)

۲۵۳۸ (۴)

-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؟

$$\text{شرايط مرزي فشار ثابت } \frac{\text{STB}}{\text{DAY}} = 400 \text{ psi} \text{ و دبی چاه توليدی در نقطه ۱}$$

$$\Delta x = \Delta y = 200 \text{ ft}$$

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

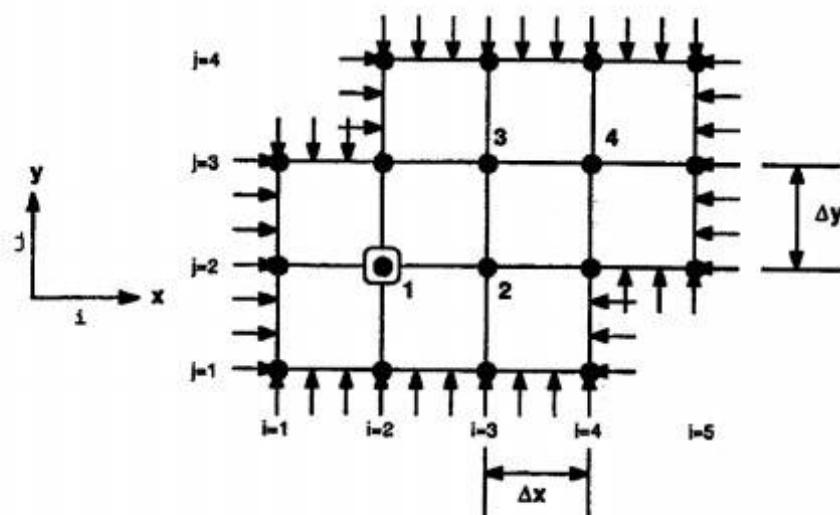
$$k_x = k_y = 200 \text{ md} \quad \phi = 16\%$$

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

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

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

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



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

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

نفوذپذیری دوگانه صحیح است؟

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

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

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

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

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{k}{\mu B} \frac{\partial p}{\partial x} \right)_f + q_{mf} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi}{B} \right)_f \quad (5)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{k}{\mu B} \frac{\partial p}{\partial x} \right)_m - q_{mf} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\phi}{B} \right)_m \quad (6)$$

# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۱۹ کدام رابطه جریان نفت در یک سیستم زیر اشباع (undersaturated) را در یک مدل دو فازی نشان می دهد؟

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

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

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

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

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

(۱) استفاده از روش حل ۹ نقطه ای

(۲) کوچک نمودن سایز بلوک ها

(۳) کوچک نمودن زمان محاسبات هر مرحله

(۴) استفاده از شبکه بندی دایره ای به جای کارتزین

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

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

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

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

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

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

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

$$P = P_o @ x = 0$$

$$q = C_o @ x = 0$$

$$P = -C_o \frac{\mu}{Ak} x + m_1 + C_o \frac{\mu}{Ak} L \quad (1)$$

$$P = -C_o \frac{\mu}{Ak} x + C_o \frac{\mu}{Ak} L \quad (2)$$

$$P = -C_o \frac{\mu}{Ak} x + m_1 \quad (3)$$

$$P = -C_o \frac{\mu}{Ak} x + P_o \quad (4)$$

-۲۳ در فرآیند تزریق امتزاجی در محیط متخلخل اگر عدد بدون بعد پکلت برابر  $1^\circ$  و طول مشخصه برابر  $200\text{ }\mu\text{m}$

میکرومتر و ضریب نفوذ مولکولی ماده تزریق شده در حال برابر  $5 \times 10^{-9}\text{ m}^2/\text{s}$  باشد مقدار ضریب

$$\alpha_L = \frac{m^2}{s} \text{ چقدر است؟ } (D_L)$$

$$5 \times 10^{-8} \quad (1)$$

$$5 \times 10^{-9} \quad (2)$$

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

$$10 \times 10^{-9} \quad (4)$$

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

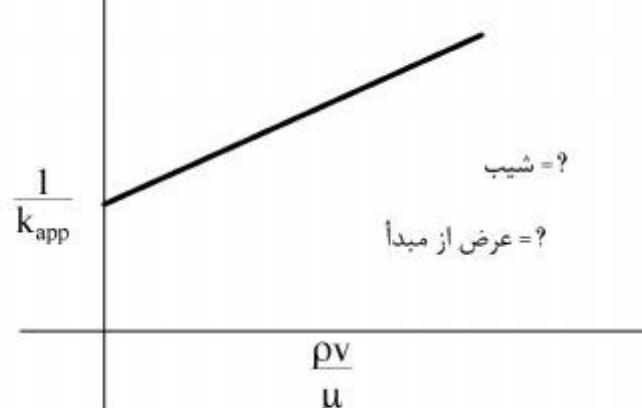
دست می‌آید. مقادیر شیب و عرض از مبدأ خط نشان‌داده شده به ترتیب کدام است؟

$$\beta, k \quad (1)$$

$$\frac{1}{\beta}, k \quad (2)$$

$$\beta, \frac{1}{k} \quad (3)$$

$$\frac{1}{\beta}, \frac{1}{k} \quad (4)$$



-۲۵ اگر از متغیر بولتزمان به صورت  $\frac{r_D}{\epsilon_D t_D} = \frac{r_D}{\epsilon_D t_D}$  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؟

$$\frac{\partial r_D}{\partial r_D} + \frac{1}{r_D} \frac{\partial p_D}{\partial r_D} = \frac{\partial p_D}{\partial t_D}$$

معادله نفوذپذیری بدون بعد

$$t_D = \text{زمان بدون بعد}$$

$$r_D = \text{شعاع بدون بعد}$$

$$\frac{\partial r_D}{\partial \epsilon_D} + \frac{\partial p_D}{\partial \epsilon_D} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial r_D}{\partial \epsilon_D} + \frac{1}{\epsilon_D} \frac{\partial p_D}{\partial \epsilon_D} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial r_D}{\partial \epsilon_D} + [\lambda + \epsilon_D] \frac{\partial p_D}{\partial \epsilon_D} = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial r_D}{\partial \epsilon_D} + [\lambda + \frac{1}{\epsilon_D}] \frac{\partial p_D}{\partial \epsilon_D} = 0 \quad (4)$$

# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۲۶- رابطه فشار مؤینگی 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 تراوائی مطلق محیط متخلخلی برابر ۱ دارسی باشد، قابلیت هدایت هیدرودینامیکی محیط متخلخل برای

$$\mu_w = 1cp, \rho_w = 1 \frac{gr}{cm^3} \quad (1) \quad \text{به کدام عدد زیر نزدیک‌تر است؟}$$

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

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

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

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

-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 جایه‌جا شده توسط نفت به صورت آنی و اجباری به ترتیب برابر  $1^\circ$

$1,1$  سانتی‌متر مکعب و حجم نفت جایه‌جا شده توسط آب به صورت آنی و اجباری به ترتیب برابر  $7^\circ$

و  $8^\circ$  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 مؤینه افقی با قطر in  $400^{\circ}$ , به کدام یک  $\frac{ft}{D}$

$$\mu_w = \frac{Psi}{ft} \text{ نزدیک‌تر است؟}$$

(۱)  $10^{\circ}$

(۲)  $0.05^{\circ}$

(۳)  $1^{\circ}$

(۴)  $5^{\circ}$

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

اگر رابطه تراوایی و شعاع منافذ به صورت  $k = 12^{\circ}$  تعریف شود. تراوایی متوسط محیط متخلخل چند میکرومتر مربع است؟

(۱) ۲۷۳

(۲) ۳۷۳

(۳) ۴۷۳

(۴) ۵۷۳

- ۳۲ - براساس رابطه کارمن - کوزنی، تراوایی یک محیط با تخلخل  $25\%$  و سطح ویژه حفرات  $1^{\circ}$  متر مربع بر گرم جامد و دانسیته جامد  $3$  گرم بر سانتی‌متر مکعب و طول مسیر عبور واقعی به ظاهري  $2$ ، برابر چند میلی دارسی است؟

(۱)  $2.5^{\circ}$

(۲)  $25^{\circ}$

(۳)  $250^{\circ}$

(۴)  $2500^{\circ}$

- 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  $5^{\circ}$  دین بر سانتی‌متر باشد، چند میلی پاسکال فشار جهت عبور لخته از گلوگاه مورد نیاز است؟

(۱)  $7.5^{\circ}$

(۲)  $75^{\circ}$

(۳)  $750^{\circ}$

(۴)  $7500^{\circ}$

- ۳۴- در مخزن دایره‌ای که شعاع خارجی آن  $100^{\circ}$  برابر شعاع داخلی آن است، مقدار عددی  $t_D$  چند برابر مقدار

عددی  $t_{D_A}$  است؟

$$\frac{1}{\pi} \times 10^6 \quad (1)$$

$$\pi \times 10^6 \quad (2)$$

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

$$\pi \times 10^{-6} \quad (4)$$

- 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؟

$$C_D \geq \frac{\circ/A}{r_w^2 (60 + 3/5S)} \quad (1)$$

$$C_D \geq \frac{r_w^2 (60 + 3/5S)}{\circ/A} \quad (2)$$

$$C_D \geq \frac{\circ/A}{r_w^2 (60 + 3/5S)} \quad (3)$$

$$C_D \geq \frac{r_w^2}{\circ/A (60 + 3/5S)} \quad (4)$$

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

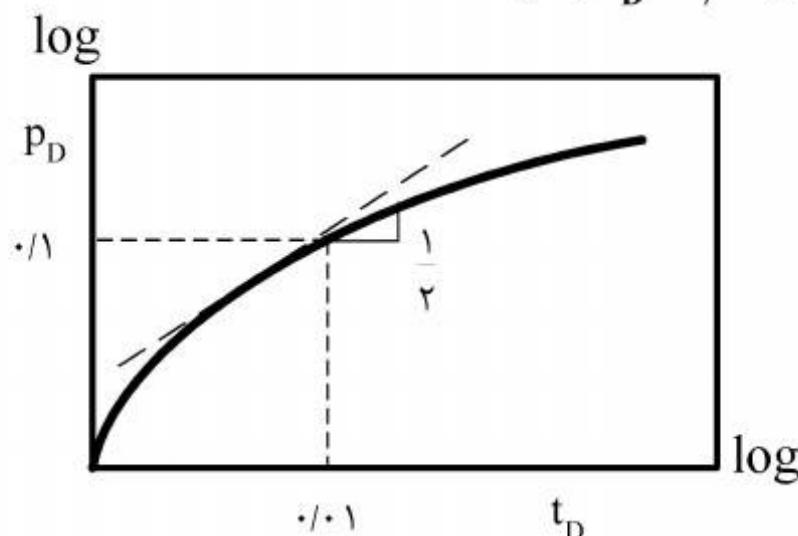
(۴) دما

(۳) تراوایی

(۲) تخلخل

(۱) ارتفاع لایه

- ۳۷- با توجه به شکل زیر مقدار مشتق فشار ( $P'_D$ ) در  $10^{\circ}$  در  $t_D = 10^{\circ}$  چقدر است؟



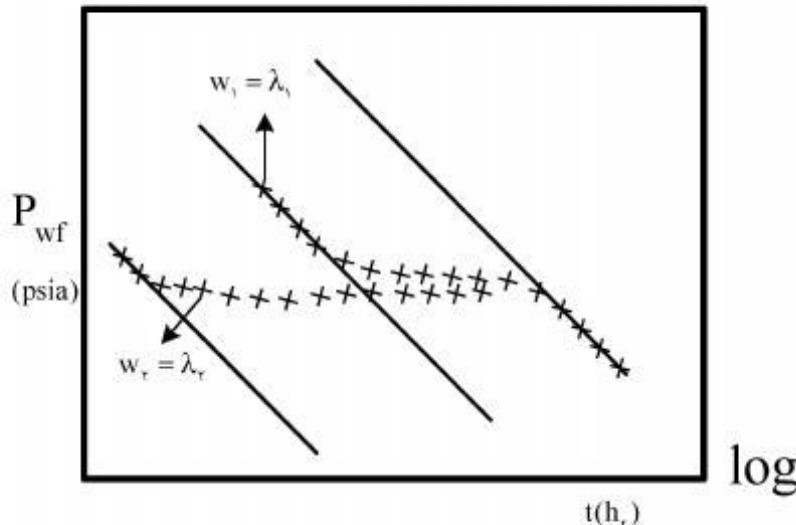
$$0,005 \quad (1)$$

$$0,02 \quad (2)$$

$$0,05 \quad (3)$$

$$0,2 \quad (4)$$

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



$$\omega_1 = \omega_r, \lambda_1 < \lambda_r \quad (1)$$

$$\omega_1 = \omega_r, \lambda_1 > \lambda_r \quad (2)$$

$$\lambda_1 = \lambda_r, \omega_1 < \omega_r \quad (3)$$

$$\lambda_1 = \lambda_r, \omega_1 > \omega_r \quad (4)$$

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

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

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

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

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

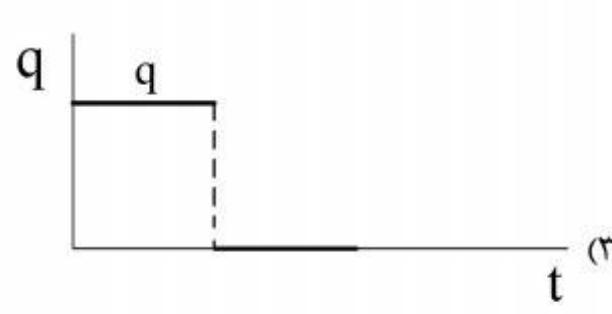
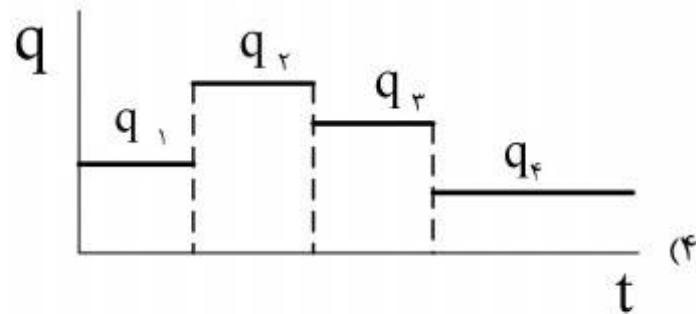
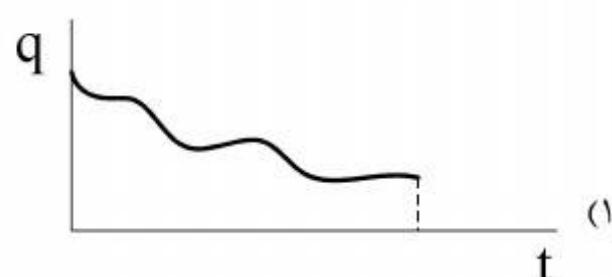
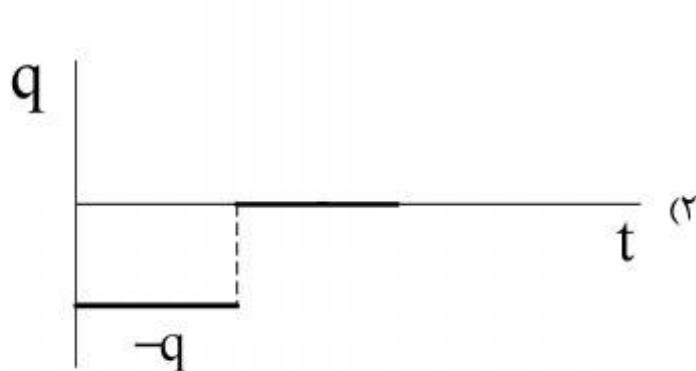
- ۴۰- اگر در چاهی تزریق تعادلی (Balanced Injection) انجام شود، نمودار لگاریتمی مشتق فشار، تست افت فشار آن در قسمت late transient کدام یک از حالت‌های زیر را نشان می‌دهد؟

(۱) شیب منفی یک

(۲) مقدار ثابت ۱

(۳) مقدار ثابت ۵

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



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

$$f_g = \frac{\lambda_g}{\lambda_0} = 10, \quad k_{rg} = 0.1, \quad \mu_g = 0.1 cp$$

(۱) ۰.۴

(۲) ۰.۴۴

(۳) ۴.۴

(۴) ۴

- ۴۳ مقدار ضریب انبارگی چاهی برابر  $\frac{ft^3}{psi}$  به دست آمده است. با فرض اینکه مکانیزم انبارگی این چاه سقوط سطح سیال باشد، چگالی متوسط سیال داخل ستون چاه چقدر است؟ (بر حسب  $\frac{lb}{ft^3}$ )

مساحت داخلی لوله مغزی تولیدی:  $10 ft^2$

مساحت فضای حلقوی:  $5 ft^2$

(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)  $0.5$

(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) نفوذ پذیری عمودی

(۳) نفوذ پذیری افقی

(۴) میزان نفوذ چاه در لایه



