



نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه ۱۳۹۶/۱۲/۴ دفترچه شماره (۱)		 <p>«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.» امام خمینی (ره)</p> <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور</p>	
<b>آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۳۹۷</b>			
<b>رشته مهندسی عمران - مدیریت منابع آب (کد ۲۳۱۳)</b>			
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: مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه ها) - آب های زیرزمینی پیشرفته - هیدرولوژی مهندسی پیشرفته	۴۵	۱ ۴۵
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 تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین براین مقررات رفتار می شود.			

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می نمایم.

امضا:

۱- چنانچه داخل لوله ای جدار نازک به شعاع  $R$  و به ضخامت  $t = \frac{R}{16}$  و مدول ارتجاعی  $E$ ، با مصالحی به مدول

ارتجاعی  $\frac{E}{8}$  پر شود، در اینصورت بار کمانش اوایلر ستون لوله ای توپر چند برابر ستون مشابه لوله ای توخالی خواهد بود؟

(۱) ۱/۵

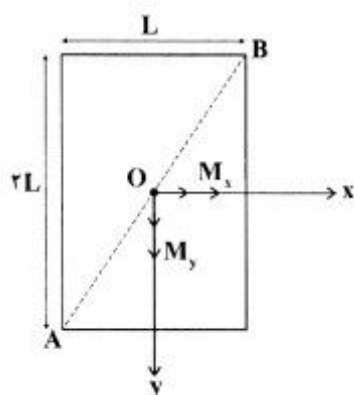
(۲) ۱/۷۵

(۳) ۲

(۴) ۲/۲۵

۲- مقطع مستطیلی یک تیر مطابق شکل تحت اثر همزمان لنگرهای خمشی  $M_x$  و  $M_y$  قرار گرفته است. نسبت

$M_x$  به  $M_y$  چقدر باشد تا اینکه قطر  $AB$  محور خنثی شود؟



(۱)  $+\frac{1}{2}$

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $+2$

(۴)  $-2$

۳- در اثر اعمال لنگر پیچشی  $T$  در مقطعی لوله ای جدار نازک، تنش برشی  $\tau$  ایجاد شده است. چنانچه علاوه بر  $T$ ،

لنگر خمشی  $M=T$  نیز به مقطع اعمال شود، تنش برشی حداکثر مقطع، چند برابر خواهد شد؟

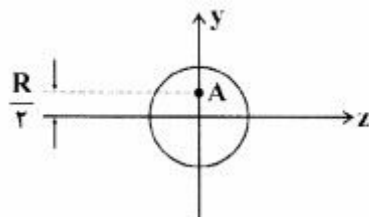
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳)  $\sqrt{2}$

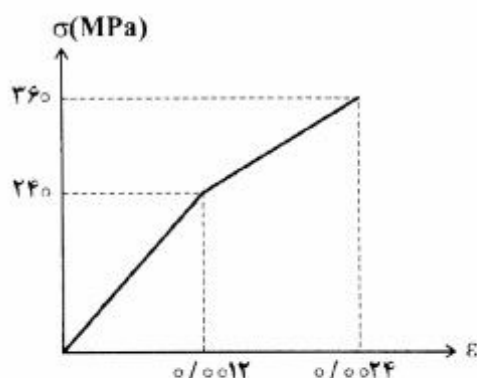
(۴)  $\sqrt{3}$

- ۴- نیروهای  $P$  به دو مقطع انتهایی میلۀ کوتاه مطابق شکل (در جهت محور  $x$ ) در نقطه  $A$  از مقاطع وارد می‌شوند. نسبت تنش حداکثر کششی به تنش حداکثر فشاری چقدر است؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$   
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳) ۲  
(۴) ۳

- ۵- میله‌ای با جنس مصالحی که رفتار آن از منحنی مطابق شکل تبعیت می‌کند، در آزمایش تحت بار محوری، تا کرنش  $0.0024$  به پیش می‌رود و در این کرنش، بار برداری می‌شود. مقدار انرژی تلف شده چند  $\text{kJ}$  برآورد می‌شود؟



- (۱) ۱۸۰  
(۲) ۲۸۰  
(۳) با توجه به داده‌ها، چنین مصالحی نمی‌تواند وجود داشته باشد.  
(۴) برای تعیین انرژی تلف شده، مدول ارتجاعی باید معلوم باشد.

- ۶- یک تیر دو سرگیردار در فاصله یک سوم طول دهانه از تکیه‌گاه سمت چپ، تحت اثر لنگر متمرکز پیچشی  $T$  و در فاصله یک سوم طول دهانه از تکیه‌گاه سمت راست نیز تحت اثر لنگر متمرکز پیچشی  $T$  ولی در جهت خلاف لنگر پیچشی قبلی قرار می‌گیرد. لنگرهای عکس‌العمل تکیه‌گاهی برابر کدام مقدار است؟

- (۱) صفر  
(۲)  $\frac{T}{3}$   
(۳)  $\frac{T}{2}$   
(۴)  $T$

- ۷- در یک جسم استوانه‌ای توخالی با مقطع به شعاع خارجی  $R_2$  و شعاع داخلی  $R_1$ ، چنانچه تمام ابعاد مقطع، دو برابر شود، مقاومت پیچشی چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۸- مقطع مستطیلی یک تیر به ارتفاع  $h$  و عرض  $b$  از دو جنس مختلف تشکیل شده به طوری که یک چهارم فوقانی و تحتانی دارای مدول ارتجاعی  $E_1$  و یک دوم میانی دارای مدول ارتجاعی  $E_2$  می باشند. نسبت  $E_1$  به  $E_2$  چقدر باشد تا نصف لنگر خمشی اعمالی به مقطع توسط جنس میانی تحمل شود؟

(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۹

۹- براساس اندازه گیری های انجام شده در نقطه ای از بدنه خارجی یک جسم عاری از بار خارجی، کرنش های اصلی بر روی سطح بدنه برابر  $0.001$  و  $0.0005$  می باشند. کرنش عمود بر سطح بدنه در نقطه فوق حدوداً چقدر می باشد؟ (مدول ارتجاعی برابر  $200 \text{ GPa}$  و ضریب پواسون برابر  $0.25$  می باشند)

(۱)  $+0.0002$  (۲)  $-0.0003$  (۳)  $+0.0004$  (۴)  $-0.0005$

۱۰- یک تیر دو سر گیردار به طول دهانه  $L$ ، سطح مقطع ثابت  $A$ ، مدول ارتجاعی  $E$  و ضریب انبساط حرارتی  $\alpha$  به طور غیریکنواخت با رابطه  $\Delta T(x) = \Delta T_0 \left(\frac{x}{L}\right)^2$  حرارت داده می شود (مبدأ مختصات در تکیه گاه گیردار سمت چپ قرار دارد و بنابراین  $\Delta T(x=0) = 0$  و  $\Delta T(x=L) = \Delta T_0$ ). مقدار تنش قائم حداکثر در میله چه ضربی از  $E\alpha\Delta T_0$  می باشد؟

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

۱۱- در یک تیر دو سر گیردار با صلبیت خمشی ثابت  $EI$ ، نیروی متمرکز قائم  $P$  در نقطه  $D$  به فاصله  $L_1$  از  $A$  (تکیه گاه سمت چپ) و  $L_2$  از  $B$  (تکیه گاه سمت راست) اعمال می شود. اگر قدرمطلق لنگر در  $A$  و  $B$  به ترتیب  $a$  و  $b$  باشند، قدرمطلق لنگر در  $D$  کدام است؟

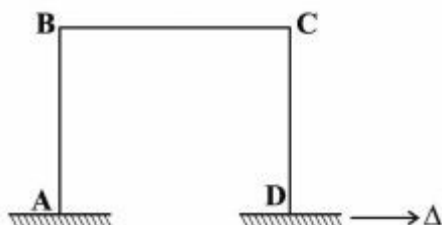
(۱)  $\frac{aL_1 + bL_2}{2L_1L_2}$

(۲)  $\frac{aL_2 + bL_1}{2L_1L_2}$

(۳)  $\frac{aL_1 + bL_2}{L_1 + L_2}$

(۴)  $\frac{aL_2 + bL_1}{L_1 + L_2}$

۱۲- در قاب مطابق شکل، ارتفاع هر دو ستون AB و DC و طول تیر BC برابر L و صلبیت خمشی هر یک از دو ستون برابر EI و صلبیت خمشی تیر برابر ۲EI می‌باشند. لنگر  $M_{BC}$  در اثر تغییر مکان افقی  $\Delta$  در تکیه‌گاه D چه ضریبی از  $\frac{EI\Delta}{L^2}$  است؟



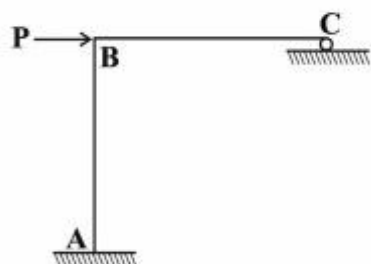
(۱) ۳

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳) ۱

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۳- در سازه مطابق شکل، طول تیر BC و ارتفاع ستون AB برابر L و صلبیت خمشی هر دو ثابت و برابر EI می‌باشد. چنانچه در تکیه‌گاه غلتکی C، ضریب اصطکاک برابر f باشد، عکس‌العمل قائم تکیه‌گاه C از کدام رابطه حاصل می‌شود؟



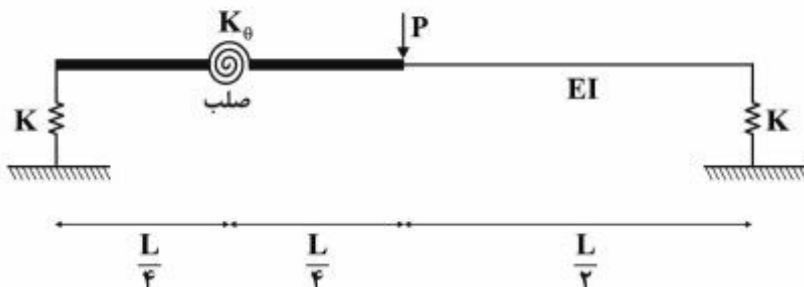
(۱)  $\frac{3P}{(f+8)}$

(۲)  $\frac{3P}{(3f+8)}$

(۳)  $\frac{P(3+2f)}{(8+3f)}$

(۴)  $\frac{P(3+2f)}{(8+6f+f^2)}$

۱۴- در تیر مطابق شکل، صلبیت خمشی در نیمه راست برابر EI بوده و نیمه چپ آن از دو قسمت صلب که با فنر دورانی با سختی  $K_{\theta} = \frac{EI}{2L}$  به هم متصل هستند، تشکیل شده است. تکیه‌گاه‌ها نیز فنی و با سختی قائم  $K = \frac{2EI}{L^3}$  می‌باشند. تغییر مکان قائم وسط دهانه چه ضریبی از  $\frac{PL^3}{EI}$  است؟



(۲)  $\frac{1}{96}$

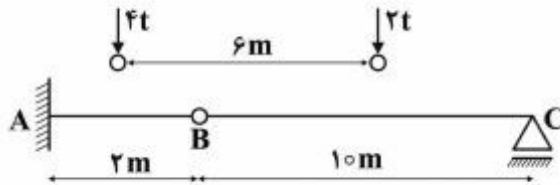
(۴)  $\frac{29}{96}$

(۱)  $\frac{1}{24}$

(۳)  $\frac{7}{24}$



- ۱۵- چنانچه وسیله نقلیه‌ای با چرخ‌های مطابق شکل از روی تیر ABC عبور کند، قدرمطلق حداکثر لنگر خمشی در تیر چند تن - متر بر آورد می‌شود؟



(۱) ۹/۶

(۲) ۱۰

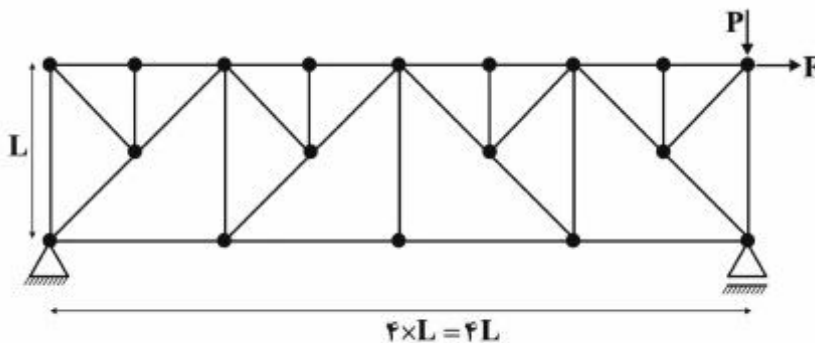
(۳) ۱۰/۲

(۴) ۱۰/۵

- ۱۶- چنانچه تیر دو سرگیردار AB به طول دهانه L، تحت اثر نیروی متمرکز قائم F در وسط دهانه قرار گیرد، نسبت لنگر وسط دهانه به لنگر در مقطعی به فاصله یک سوم از تکیه‌گاه، کدام است؟

(۱)  $\frac{7}{3}$  (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{8}{3}$  (۴) ۳

- ۱۷- در خرابای مطابق شکل تحت اثر دو نیروی P و F، چند عضو صفر نیرویی ممکن وجود دارد؟



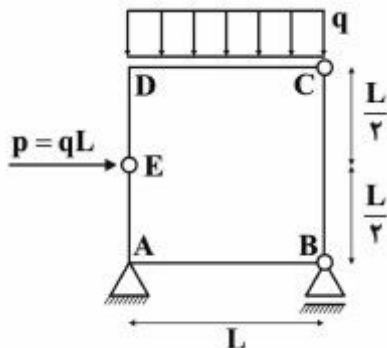
(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲

- ۱۸- در قاب بسته مطابق شکل، قدرمطلق لنگر، در نقاط A و D کدام است؟



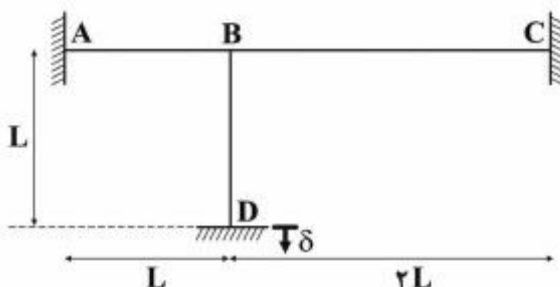
(۱)  $M_D = 0$  و  $M_A = \frac{qL^2}{2}$

(۲)  $M_D = \frac{qL^2}{2}$  و  $M_A = 0$

(۳)  $M_D = \frac{qL^2}{2}$  و  $M_A = \frac{qL^2}{2}$

(۴)  $M_D = 0$  و  $M_A = 0$

- ۱۹- در قاب مطابق شکل که صلبیت خمشی همه اعضا برابر EI و ثابت می‌باشد، در اثر نشست قائم تکیه‌گاه D برابر  $\delta$ ، لنگر در تکیه‌گاه A چه ضریبی از  $\frac{EI\delta}{L^2}$  است؟ (از تغییر شکل‌های محوری و برشی صرف نظر می‌شود)



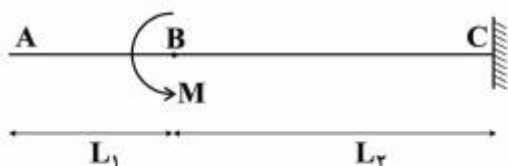
(۱) ۲/۷

(۲) ۴/۵

(۳) ۵/۱

(۴) ۶/۰

- ۲۰- در تیر مطابق شکل که صلبیت خمشی ثابت و برابر  $EI$  می باشد، تحت اثر لنگر متمرکز در  $B$ ، مقدار جابه جایی در  $A$  از کدام رابطه به دست می آید؟



$$\frac{M(L_2^2 + 2L_1L_2)}{2EI} \quad (1)$$

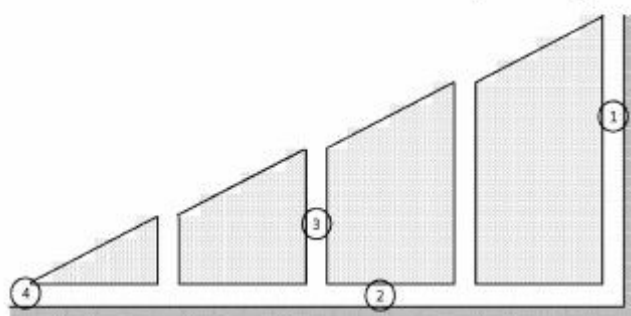
$$\frac{M(L_1^2 + 2L_1L_2)}{2EI} \quad (2)$$

$$\frac{M(L_1 + L_2)^2}{2EI} \quad (3)$$

$$\frac{M(L_1 + L_2)^2}{EI} \quad (4)$$

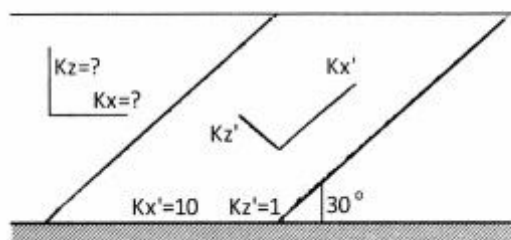
- ۲۱- بر اساس ظرفیت ذخیره سازی آب در ساختارهای زمین شناسی، کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟  
 (۱) Aquifer > Aquifuge > Aquitard  
 (۲) Aquifer > Aquitard > Aquifuge  
 (۳) Aquitard > Aquifer > Aquifuge  
 (۴) Aquifuge > Aquitard > Aquifer

- ۲۲- نام بخش هایی از قنات شماتیک که در شکل زیر مشخص شده کدام است؟



- (۱) ۱- کوره ۲- میله ۳- مادرچاه ۴- مظهر قنات  
 (۲) ۱- میله ۲- مادرچاه ۳- کوره ۴- مظهر قنات  
 (۳) ۱- مظهر قنات ۲- میله ۳- مادرچاه ۴- کوره  
 (۴) ۱- مادرچاه ۲- کوره ۳- میله ۴- مظهر قنات

- ۲۳- در شکل زیر هدایت هیدرولیکی در جهات  $x$  و  $z$  کدام است؟



$$Kx = 5/50, Kz = 2/25 \quad (1)$$

$$Kx = 7/75, Kz = 3/25 \quad (2)$$

$$Kx = Kz = 5/25 \quad (3)$$

$$Kx = 3/25, Kz = 7/75 \quad (4)$$

- ۲۴- نوسان دینامیک سطح آب زیرزمینی در یک ناحیه ۴ متر در سال و آبدهی ویژه آبخوان ۵٪ است. اگر نیاز آب شرب هر نفر ۲۰۰ لیتر در شبانه روز برآورد شده باشد، توان تأمین آب شرب آبخوان چند نفر در هر کیلومتر مربع خواهد بود؟

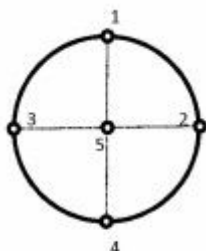
$$2740 \quad (1)$$

$$3044 \quad (2)$$

$$4045 \quad (3)$$

$$5150 \quad (4)$$

- ۲۵- مقادیر تراز آب ثبت شده در پنج چاه مشاهداتی در آبخوان آزاد مفروض زیر که به شکل دایره‌ای به شعاع ۱۰ کیلومتر است، در ابتدا و انتهای یک سال به شرح جدول زیر است (مقادیر به متر). اگر نفوذ سالانه بارندگی ۱۰۰ میلی‌متر و تخلیه سالانه آبخوان برابر ۱۸/۸۲۷ میلیون مترمکعب باشد، آبدهی ویژه آبخوان به درصد کدام است؟ (راهنمایی: تراز میانگین را می‌توان از چندضلعی‌های تیسن به دست آورد)



چاه	۱	۲	۳	۴	۵
ابتدا	۱۴۸/۵	۱۴۴/۵	۱۴۶/۵	۱۴۵/۵	۱۴۸
انتها	۱۵۰	۱۴۵	۱۴۸	۱۴۶	۱۴۹

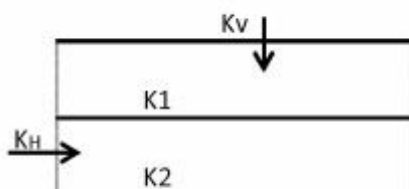
۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

- ۲۶- در شکل زیر ضخامت لایه‌های آبخوان مساوی است. نسبت هدایت هیدرولیکی معادل افقی به عمودی  $K_H / K_V$  کدام است؟



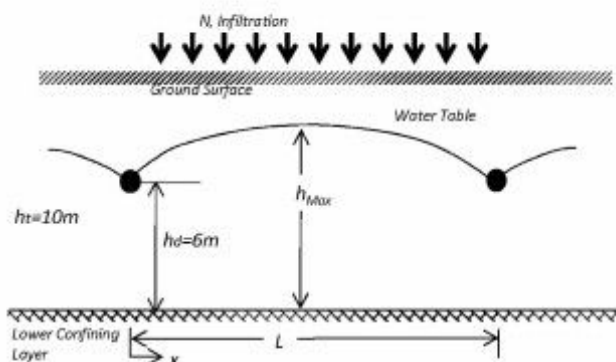
$$\frac{(K_1 + K_2)^2}{4K_1K_2} \quad (1)$$

$$\frac{(K_1 + K_2)^2}{2K_1K_2} \quad (2)$$

$$\frac{(K_1 + K_2)^2}{K_1K_2} \quad (3)$$

$$\frac{2(K_1 + K_2)^2}{K_1K_2} \quad (4)$$

- ۲۷- مطابق شکل زیر در یک مزرعه که بر روی خاکی با هدایت هیدرولیکی ۲ متر در روز قرار دارد، سالانه ۲۰۴۴ میلی‌متر آب نفوذ می‌کند. عمق خاک تا سنگ کف ۱۰ متر است. اگر زهکش‌های لوله‌ای در عمق ۴ متری نصب شده باشند، برای آنکه سطح آب زیرزمینی همواره ۲ متر پایین‌تر از سطح زمین باشد، حداقل فاصله زهکش‌ها تقریباً چند متر است؟



۱۲۰ (۱)

۱۸۵ (۲)

۲۱۲ (۳)

۳۱۰ (۴)

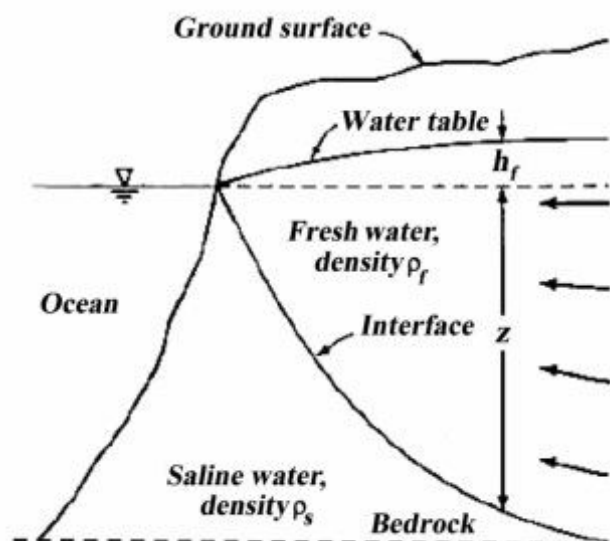


- 
- 200 m
- 200 m
- جهت جریان آب زیرزمینی
- $Q = ?$

- 

- $$\begin{aligned} 3 &= (1) \\ 4 &= (2) \\ 5 &= (3) \\ 6 &= (4) \end{aligned}$$

۳۱- در یک آبخوان ساحلی مطابق شکل زیر، آب شیرین در رژیم غیرماندگار با دبی ثابت ۲ مترمکعب در روز بر متر (خط ساحلی) وارد دریا می شود. هدایت هیدرولیکی آبخوان ۸ متر در روز و سنگ کف در عمق ۵۰ متری زیر سطح آب دریا است. فاصله پنجه فصل مشترک از خط ساحلی با فرض رابطه گیبس- هرزبرگ چند متر است؟



(راهنمایی:  $\frac{\rho}{\Delta\rho} = 40$ )

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۵

(۳) ۱۵۰

(۴) ۲۰۰

۳۲- اگر معادله تابع جریان دوبعدی در یک آبخوان در رژیم ماندگار به صورت  $\Psi = xy$  باشد، معادله تابع هم پتانسیل متناظر آن کدام است؟ (C مقدار ثابت است)

(۱)  $\phi = \frac{1}{y}(x - y)^2 + C$

(۲)  $\phi = \frac{1}{y}(x^2 - y^2) + C$

(۳)  $\phi = (x^2 + y^2) - C$

(۴)  $\phi = 2(x^2 - y^2) + C$

۳۳- در حل معادله جریان غیرماندگار یک بعدی در یک آبخوان تحت فشار اگر  $\Delta x = 1\text{ m}$ ,  $S = 0.2$ ,  $T = 1 \frac{\text{m}}{\text{day}}$  باشد، برای پایداری حل صریح به روش تفاضل های محدود، مقدار  $\Delta t$  بر حسب دقیقه کدام یک از مقادیر زیر نمی تواند باشد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۴

(۴) ۱۶

۳۴- داده‌های دبی حداکثر سیلاب حوضه‌ای برای ۱۵ سال به شرح زیر است. ظرفیت سیستم زهکشی در ابتدا برای دبی ۴۰۰ مترمکعب در ثانیه طراحی شده است ولی با توجه به لزوم کاهش ریسک سیلاب، ظرفیت سیستم به ۸۰۰ مترمکعب در ثانیه افزایش یافته است. بر این اساس حدوداً چند درصد ریسک سیلاب سالانه در این محدوده کاهش یافته است؟

۴۸۰, ۳۰۰, ۱۰۰۰, ۳۴۵, ۴۰۰, ۸۰۰, ۵۰۰, ۹۷۴, ۵۷۵, ۷۶۴, ۶۳۰, ۷۰۰, ۹۴۵, ۸۵۰, ۸۹۵

(۱) ۳۷/۵

(۲) ۴۴

(۳) ۵۰

(۴) ۸۱/۳

۳۵- رابطه زیر نشان دهنده کدام مدل است؟

$$(1 - \Phi_1 B^{12} - \Phi_2 B^{24})(1 - \Phi_1 B)(1 - B)^2(1 - B^{12})^2 x_t = (1 - \theta_1 B) \varepsilon_t$$

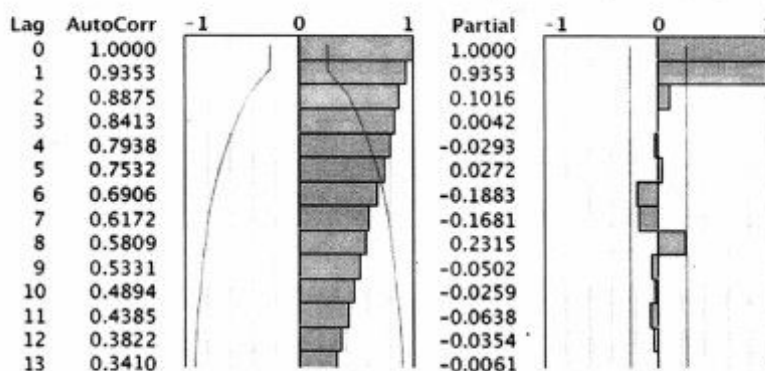
(۱)  $ARIMA(1, 2, 1)(2, 2, 0)_{12}$

(۲)  $ARIMA(1, 2, 1)(2, 2, 1)_{12}$

(۳)  $ARIMA(1, 2, 1)(2, 1, 0)_{24}$

(۴)  $ARIMA(1, 2, 1)(2, 2, 0)_{24}$

۳۶- نمودارهای ACF و PACF برای ۶۰ داده دبی متوسط ماهانه به صورت زیر ترسیم شده‌اند. براساس این نمودارها، برای مدل‌سازی چه اقدامی باید انجام داد؟



(۱) از داده‌ها تفاضل‌گیری نمود.

(۲) مؤلفه‌ها فصلی داده‌ها را حذف نمود.

(۳) مدل  $MA(1)$  را به داده‌ها برازش داد.

(۴) داده‌ها را با استفاده از لگاریتم‌گیری نرمال نمود.

۳۷-  $IUH$  حوضه‌ای به صورت مثلثی با زمان پایه ۳۶ ساعت و دبی اوج ۲۰ مترمکعب در ثانیه، در ساعت ۸ از ابتدای جریان است. دبی هیدروگراف واحد ۲ ساعته، در ساعت ۹ از ابتدای جریان چند متر مکعب در ثانیه است؟

(۱) ۳۸/۴

(۲) ۲۸/۲

(۳) ۲۳/۶

(۴) ۱۹/۲

۳۸- هیدروگراف سیلاب خروجی از حوضه‌ای به مساحت ۱۸۰ کیلومترمربع ناشی از یک بارش ۵ ساعته، به صورت مثلی با زمان پایه ۵۰ ساعت و دبی حداکثر ۳۰ مترمکعب در ثانیه، در ساعت ۱۰ از شروع هیدروگراف است. با فرض جریان پایه صفر، دبی اوج هیدروگراف واحد ۱۰ ساعته این حوضه چند مترمکعب در ثانیه است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۴۰

(۳) ۳۷/۵

(۴) ۳۳/۵

۳۹- برای حوضه‌ای با مساحت ۳۶۰ کیلومترمربع، میزان دبی تعادلی منحنی S تولید شده براساس هیدروگراف واحد ۴ ساعته به ارتفاع واحد یک سانتی‌متر، چند متر مکعب در ثانیه است؟

(۱) ۲۵۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۳۶۰

(۴) ۲۵۰

۴۰- حوضه‌ای به مساحت ۷۵۶ کیلومترمربع دارای هیدروگراف واحد ۶ ساعته مثلی با زمان پایه ۷۰ ساعت است. اگر بارش مازاد به ارتفاع ۵ سانتی‌متر در طول ۶ ساعت در این حوضه اتفاق افتد، دبی پیک خروجی از حوضه چند مترمکعب در ثانیه است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۵۳۵

(۴) ۷۵۶

۴۱- هیدروگراف واحد ۳ ساعته حوضه‌ای،  $U_1$ ، به مساحت ۲۵۰ کیلومتر مربع به صورت مثلی با دبی حداکثر ۴۰ متر مکعب در ثانیه است. هیدروگراف واحد سه ساعته حوضه دیگری،  $U_2$ ، نیز مثلی با زمان پایه مشابه با  $U_1$  ولی دبی حداکثر ۸۰ مترمکعب در ثانیه است. در این صورت مساحت حوضه متناظر  $U_2$  چند کیلومتر مربع است؟

(۱) ۱۲۵

(۲) ۲۵۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۱۰۰۰

۴۲- هیدروگراف رواناب مستقیم ناشی از یک بارندگی به صورت مثلی با دبی حداکثر ۱۵۰ مترمکعب در ثانیه است که ۲۴ ساعت بعد از شروع تشکیل رواناب مشاهده می‌شود. کل زمان پایه هیدروگراف ۷۲ ساعت است. در این صورت کدام عبارت در مورد مدت بارش صحیح است؟

(۲) بین ۲۴ تا ۷۲ ساعت است.

(۱) ۲۴ ساعت و یا کمتر است.

(۴) بیش از ۷۲ ساعت است.

(۳) ۷۲ ساعت است.

۴۳- دو حوضه A و B از نظر شرایط هیدرولوژیک و هواشناسی به یکدیگر شبیه هستند. برخی از مشخصات آن‌ها در جدول زیر ارائه شده است. اگر ثابت ذخیره مدل کلارک (k) را بتوان با استفاده از رابطه  $k = \frac{CL}{\sqrt{S}}$  (k ثابت ذخیره بر حسب ساعت، L طول آبراهه اصلی حوزه بر حسب کیلومتر، C مقدار ثابت و S شیب متوسط حوضه) تخمین زد، با توجه به هیدروگراف خروجی موجود از حوضه A مطابق با رابطه زیر، مقدار k برای حوضه B چند ساعت است؟

مشخصه	حوضه A	حوضه B
طول آبراهه اصلی (کیلومتر)	۵۰	۶۰
شیب متوسط حوضه	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۴

$$O\left(\frac{m^3}{s}\right) = \begin{cases} -0.5t^2 + 10t & 0 \leq t(\text{hr}) \leq 15 \\ \frac{1125}{t} - 37.5 & 15 < t(\text{hr}) \end{cases}$$

(۱) ۱۴

(۲) ۹/۵

(۳) ۷/۵

(۴) ۴/۵

۴۴- در روندیابی به روش ماسکینگام مقدار ذخیره از رابطه  $S = K[X.I + (1-X)O]$  تعیین می‌شود. در صورت داشتن هیدروگراف‌های ورودی و خروجی مقدار X با چه رابطه‌ای و براساس اطلاعات کدام نقاط هیدروگراف‌های ورودی و خروجی تعیین می‌شود؟

$$X = \frac{\frac{dO}{dt}}{\frac{dO}{dt} - \frac{dI}{dt}} \quad (۱) \text{ و بر اساس اطلاعات نقاط اوج دو هیدروگراف ورودی و خروجی}$$

$$X = \frac{\frac{dO}{dt}}{\frac{dO}{dt} - \frac{dI}{dt}} \quad (۲) \text{ و بر اساس اطلاعات نقطه تقاطع دو هیدروگراف ورودی و خروجی}$$

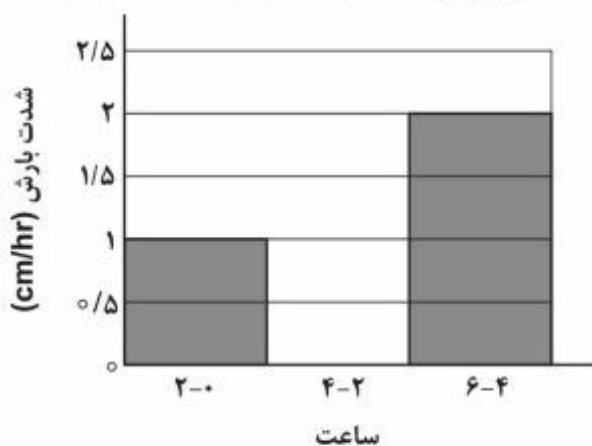
$$X = \frac{K \frac{dO}{dt}}{\frac{dO}{dt} - \frac{dI}{dt}} \quad (۳) \text{ و بر اساس اطلاعات نقاط اوج دو هیدروگراف ورودی و خروجی}$$

$$X = \frac{K \frac{dO}{dt}}{\frac{dO}{dt} - \frac{dI}{dt}} \quad (۴) \text{ و بر اساس اطلاعات نقطه تقاطع دو هیدروگراف ورودی و خروجی}$$



۴۵- هیدروگراف واحد ۲ ساعته حوضه‌ای با ارتفاع رواناب یک سانتی‌متر، به صورت مثلثی با دبی پایه ۴۰ ساعت و دبی حداکثر ۱۵ مترمکعب در ساعت، در ساعت ۱۰ از ابتدای هیدروگراف است. اگر بارشی مطابق با هیتوگراف زیر در این حوضه در شرایطی که حوضه در وضعیت متوسط رطوبتی است، رخ دهد، دبی اوج هیدروگراف خروجی چند مترمکعب در ثانیه است؟ (CN حوضه در شرایط متوسط رطوبتی برابر با ۸۰ بوده و در شرایط خشک و تر مقدار

آن به ترتیب به ۷۲ و ۸۸ تغییر می‌کند)



(۱) ۱۸/۴۲

(۲) ۹۰

(۳) ۲۵/۳۸

(۴) ۲۵/۵







... به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون دکتری سال 1397 می رساند، این کلید اولیه غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظرات، کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1396/12/15 با مراجعه به سیستم پاسخگویی اینترنتی به نشانی request.sanjesh.org و تکمیل فرم اعتراض به کلید سوالات آزمون دکتری سال 1397 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.



عنوان دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
مهندسی عمران - مدیریت منابع آب	E	1	فنی و مهندسی

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	1	31	2
2	2	32	1
3	3	33	4
4	1	34	2
5	1	35	1
6	2	36	1
7	4	37	4
8	3	38	3
9	4	39	4
10	2	40	2
11	3	41	3
12	2	42	1
13	2	43	4
14	3	44	2
15	2	45	3
16	4		
17	4		
18	1		
19	3		
20	1		
21	2		
22	4		
23	2		
24	1		
25	3		
26	1		
27	3		
28	4		
29	2		
30	3		

خروج