

کد کنترل

494

A



494A

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

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

### رشته مهندسی عمران - مهندسی و مدیریت منابع آب - (کد ۲۳۱۳)

مدت پاسخ گویی: 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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

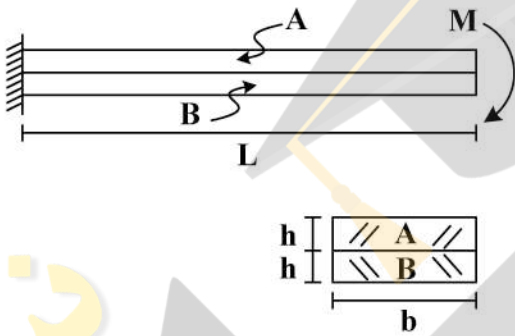
این آزمون نمره منفی دارد.

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- دو تیر A و B مطابق شکل زیر به صورت گیردار به تکیه‌گاه متصل هستند. تحت اثر لنگر انتهایی M، تیرها بدون اصطکاک روی یکدیگر می‌لغزند بدون آنکه تماسشان را از دست دهند. اگر سهم تیر A از  $M_B$  و سهم تیر B از M باشد، در صورتی که  $M = \frac{1}{6} E_A b h^2$  و  $E_A = \frac{1}{2} E_B$ ، آنگاه بین  $M_A$  و  $M_B$  کدام رابطه برقرار است؟



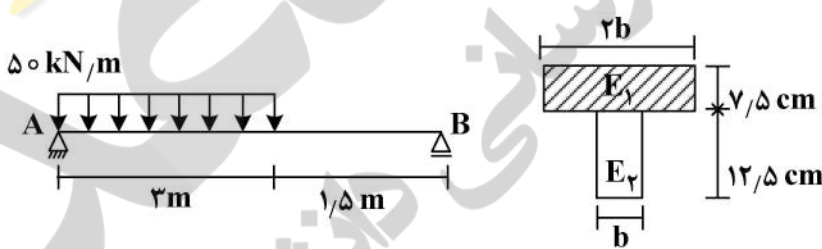
$$\frac{M}{2M_A} - \frac{M}{M_B} = 1 \quad (1)$$

$$\frac{M_A}{2M} - \frac{M_B}{M} = 1 \quad (2)$$

$$\frac{M}{2M_B} - \frac{M}{M_A} = 1 \quad (3)$$

$$\frac{M_B}{2M} - \frac{M_A}{M} = 1 \quad (4)$$

۲- سطح مقطع تیر AB از دو مصالح با مدول الاستیسیته  $E_1 = 100 \text{ GPa}$  و  $E_2 = 200 \text{ GPa}$  تشکیل شده است. اگر تنش مجاز مصالح  $\sigma_1 = 80 \text{ MPa}$  و  $\sigma_2 = 120 \text{ MPa}$  باشد، حداقل مقدار b چند سانتی‌متر است؟



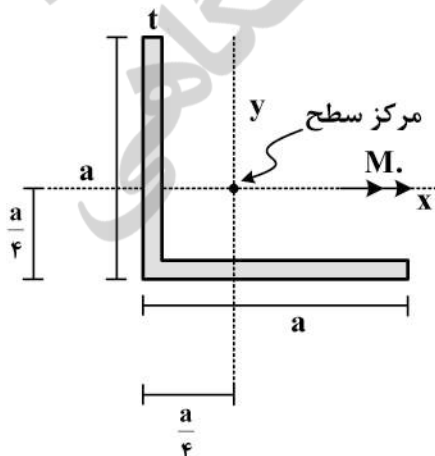
$$6/25 \quad (1)$$

$$12/5 \quad (2)$$

$$18/25 \quad (3)$$

$$25 \quad (4)$$

۳- در مقطع داده شده ممان اینرسی حداکثر ۴ برابر ممان اینرسی حداقل است. مقدار تنش خمشی حداکثر چند برابر  $\frac{M_0 a}{I}$  است؟ ( $I_{\max} = 4I_{\min} = 4I$ )



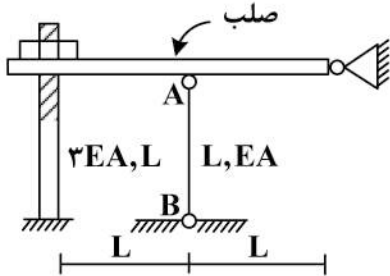
$$\frac{3\sqrt{2}}{8} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{8} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{8} \quad (3)$$

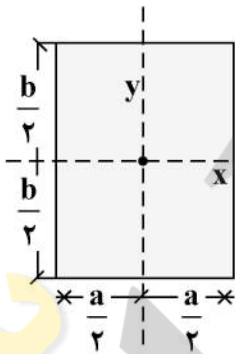
$$\frac{3}{8} \quad (4)$$

۴- در سازه زیر مهره به گونه‌ای محکم شده است که تنشی در سازه ایجاد نمی‌گردد، چنانچه مهره به اندازه یک دور دیگر محکم گردد و دمای میله AB به مقدار  $20^{\circ}\text{C}$  افزایش یابد، نیروی ایجاد شده در میله AB (بر حسب kg) کدام است؟ (گام پیچ  $2\text{mm}$ ،  $\alpha = 10^{-4} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$ ،  $EA = 130 \frac{\text{ton}}{\text{cm}^2}$ ،  $L = 1\text{m}$ )



- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۲۴۰
- (۳) ۳۶۰
- (۴) ۴۸۰

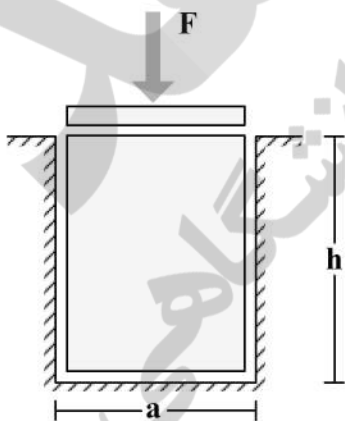
۵- در مقطع مستطیلی زیر چنانچه قطر مقطع همواره مقداری ثابت باشد، نسبت  $\frac{a}{b}$  چقدر باشد تا مقاومت خمشی حول محور x حداکثر گردد؟



حول محور x حداکثر گردد؟

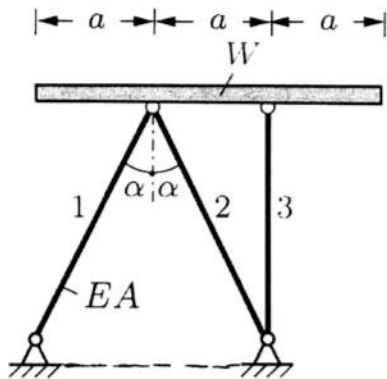
- (۱)  $\sqrt{2}$
- (۲)  $\sqrt{3}$
- (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۶- یک قطعه فولادی با سطح مقطع مربعی به ابعاد  $a \times a$  و ارتفاع  $h$  مطابق شکل زیر در داخل یک حفره بدون اصطکاک قرار دارد. قبل از بارگذاری قطعه فولادی به صورت کامل در تماس با جداره‌های حفره است (بدون ایجاد تنش)، اگر نیروی F با واسطه یک صفحه صلب به صورت یکنواخت در بالای قطعه فولادی اعمال شود، تغییر ارتفاع قطعه فولادی ( $\Delta h$ )، کدام است؟ (ضریب پواسون قطعه  $\nu$  و مدول الاستیسیته قطعه E)



- (۱)  $-\frac{Fh}{a^2 E} (1 - \nu^2)$
- (۲)  $-\frac{Fh}{a^2 E} \frac{(1 - \nu)(1 + 2\nu)}{1 - \nu}$
- (۳)  $-\frac{Fh}{a^2 E} \frac{(1 + \nu)(1 - 2\nu)}{1 - \nu}$
- (۴)  $-\frac{Fh}{a^2 E}$

۷- یک تیر صلب با وزن  $W$  بر روی ۳ میله الاستیک با صلیبیت  $EA$  مطابق شکل قرار داده می شود. زاویه شیب تیر صلب ( $B$ ) نسبت به افق تحت اثر وزن تیر چقدر است؟



$$(1) \frac{2 \cos \alpha - 1}{4 \cos \alpha} \cdot \frac{W \cot \alpha}{EA}$$

$$(2) \frac{2 \cos^3 \alpha - 1}{4 \cos^3 \alpha} \cdot \frac{W \tan \alpha}{EA}$$

$$(3) \frac{\cos^3 \alpha - 1}{2 \cos^3 \alpha} \cdot \frac{W \cot \alpha}{EA}$$

$$(4) \frac{2 \cos^3 \alpha - 1}{4 \cos^3 \alpha} \cdot \frac{W \cot \alpha}{EA}$$

۸- تیری که از مصالح با رفتار الاستیک خطی ساخته شده، تحت دو بارگذاری به طور جداگانه قرار می گیرد. شعاع انحنای یک نقطه تحت بارگذاری اول برابر  $45m$  و تحت بارگذاری دوم برابر  $90m$  در جهت انحنای ناشی از بارگذاری اول است. چنانچه این تیر به طور همزمان تحت دو بارگذاری مذکور قرار گیرد، شعاع انحنای تیر آن نقطه چند متر است؟

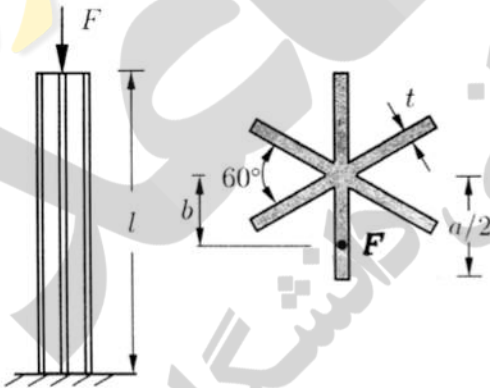
(1) ۴۵

(2) ۳۰

(3) ۱۳۵

(4) ۷۵

۹- یک ستون کوتاه با سطح مقطع ستاره مانند که در آن ضخامت اجزاء خیلی کوچک تر از ابعاد سطح مقطع است ( $t \ll a$ ) با خروج از مرکزیت  $b$  تحت نیروی فشاری  $F$  قرار گرفته است. حداکثر  $b$  به شرطی که هیچ نقطه از ستون تحت کشش قرار نگیرد، چقدر است؟



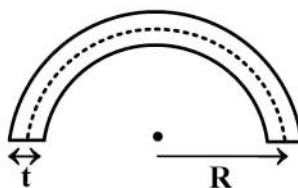
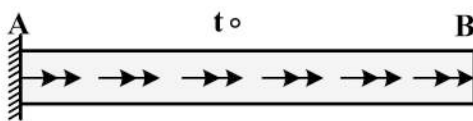
(1)  $\frac{a}{12}$

(2)  $\frac{5a}{36}$

(3)  $\frac{5a}{72}$

(4)  $\frac{a}{6}$

۱۰- میله  $AB$  به طول  $L$  با سطح مقطع جدار نازک نشان داده شده تحت گشتاور گسترده پیچشی یکنواختی به شدت قرار دارد، زاویه پیچش نقطه  $B$  بر حسب  $\frac{N \cdot m}{m}$   $t_0$  قرار دارد، کدام است؟  $\frac{t_0 L^2}{G \pi R^4}$  مدول برشی مصالح است و



(1)  $t = \frac{1}{20} R$

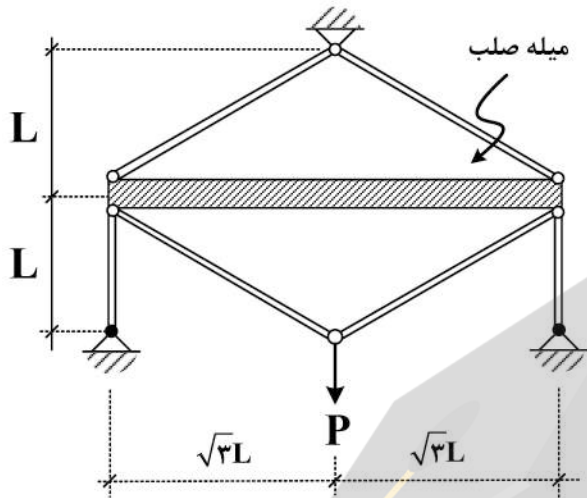
(2) ۶۰۰۰

(3) ۱۲۰۰۰

(4) ۱۶۰۰۰

(5) ۲۴۰۰۰

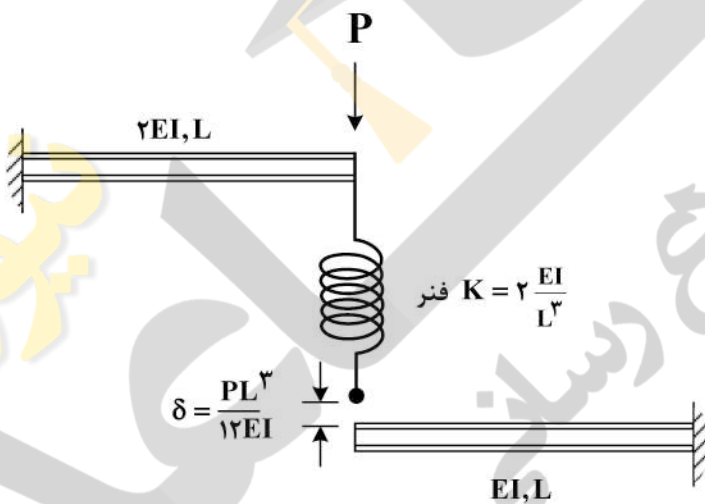
۱۱- در سازه زیر، تغییر مکان محل اثر بار چه ضریبی از  $\frac{PL}{EA}$  است؟ (سطح مقطع تمام اعضا A و مدول الاستیسیته آن‌ها E است).



آن‌ها E است).

- (۱)  $\frac{4}{9}$
- (۲)  $\frac{40}{9}$
- (۳)  $\frac{20}{9}$
- (۴)  $\frac{22}{9}$

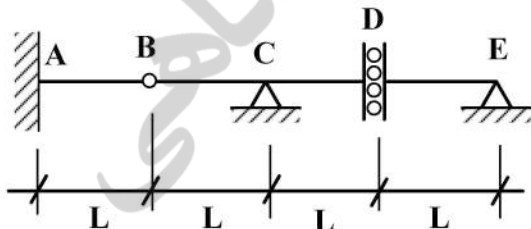
۱۲- در شکل زیر نیروی فنر پس از اعمال بار P چقدر خواهد بود؟ (فاصله فنر و تیر پایین قبل از اعمال بار برابر  $\frac{PL^3}{12EI}$  است).



- (۱)  $\frac{P}{4}$
- (۲)  $\frac{P}{6}$
- (۳)  $\frac{3}{4}P$
- (۴)  $\frac{P}{12}$

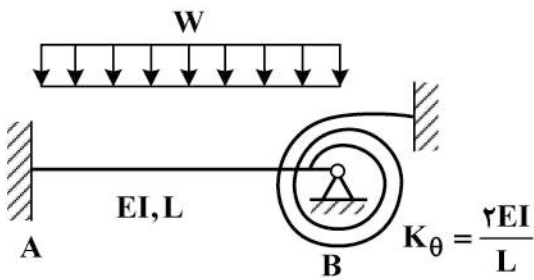
۱۳- اگر بار زنده با شدت  $8 \frac{kN}{m}$  و بار مرده با شدت  $5 \frac{kN}{m}$  بر تیر زیر وارد شود، با فرض  $L = 1 m$  حداکثر مقدار لنگر

تکیه‌گاه A (بر حسب  $\frac{kN}{m}$ ) چقدر خواهد بود؟ (بار زنده در نواحی مختلف تیر و با طول دلخواه قابل اعمال است).



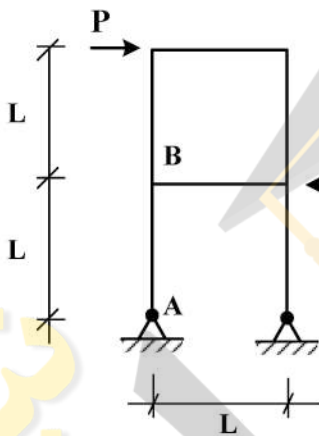
- (۱) ۵
- (۲) ۱۳
- (۳) ۱۷
- (۴) ۲۶

۱۴- در شکل زیر لنگر در تکیه‌گاه A چه ضریبی از  $WL^2$  است؟



- (۱)  $\frac{1}{9}$
- (۲)  $\frac{1}{18}$
- (۳)  $\frac{1}{36}$
- (۴)  $\frac{5}{36}$

۱۵- اختلاف زاویه دوران بین دو گروه A و B در سازه نشان داده شده در اثر بارهای وارده چه مضریبی از  $\frac{PL^2}{EI}$  است؟



(EI برای تمامی اعضا یکسان است.)

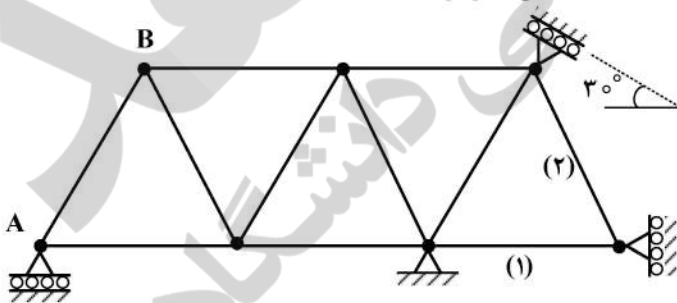
- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲)  $\frac{1}{3}$
- (۳)  $\frac{1}{4}$
- (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۶- در خرابی نشان داده شده چنانچه تکیه‌گاه A به مقدار ۱cm نشست رو به پایین داشته باشد و دمای میله‌های

۱ و ۲ به مقدار  $20^\circ C$  افزایش یابد، تغییر مکان قائم گره (B) چند سانتی‌متر است؟

ضریب انبساط حرارتی  $\alpha = 10^{-5} / ^\circ C$  و طول تمام میله‌ها یکسان و برابر با ۲m است.

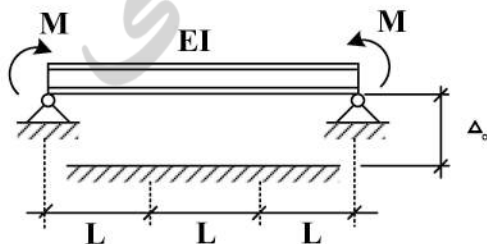
$EA = 10^5 \text{ kg}$  صلبیت محوری میله‌هاست.



- (۱) ۰٫۷۵
- (۲) ۰٫۵
- (۳) ۱
- (۴) ۱٫۵

۱۷- در تیر نشان داده شده لنگر M چه ضریبی از  $\frac{EI\Delta_0}{L^2}$  باشد تا، یک سوم میانی تیر به طور کامل در تماس با کف

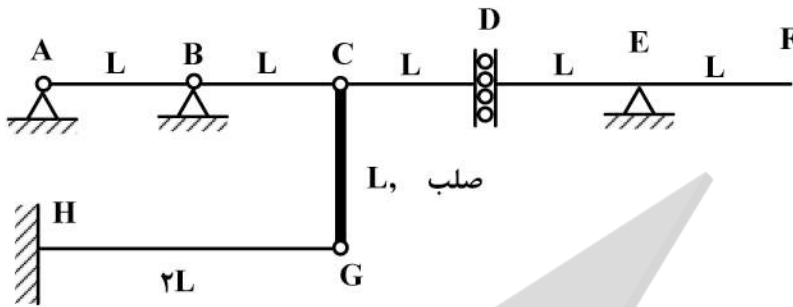
صلب قرار گیرد؟ (EI ثابت)



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) ۹

۱۸- روی عرشه AF از سازه نشان داده شده، بار گسترده با شدت W و طول دلخواه عبور می کند. حداکثر جابجایی

قائم گره C بر حسب  $\frac{WL^3}{EI}$  کدام است؟ (صلبیت خمشی تمام اعضاء EI است).



(۱) ۸

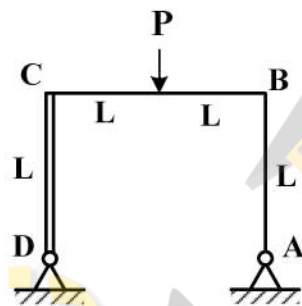
(۲)  $\frac{8}{3}$

(۳)  $\frac{16}{3}$

(۴) ۱۶

۱۹- در قاب نشان داده شده، عکس العمل افقی تکیه گاه A کدام است؟ (صلبیت اعضای AB و BC برابر با EI و عضو

CD صلب است).



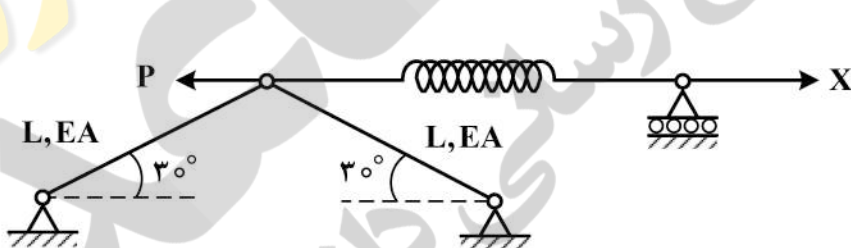
(۱)  $\frac{3}{7}P$

(۲)  $\frac{3}{14}P$

(۳)  $\frac{3}{28}P$

(۴)  $\frac{3}{35}P$

۲۰- مقدار نیروی X چقدر باشد تا، انرژی کرنشی سازه نمایش داده شده حداقل گردد؟ ( $K_{فنر} = \frac{EA}{2L}$ )



(۱) P

(۲)  $\frac{P}{2}$

(۳)  $\frac{P}{4}$

(۴)  $\frac{3P}{4}$

۲۱- رودخانه‌ای با دبی ثابت در بالای آبخوان آزادی قرار گرفته که سطح آب زیرزمینی، در ۳۰ متری از کف رودخانه

است. چنانچه عرض رودخانه برابر ۴ متر و ضریب هدایت هیدرولیکی برابر ۱۰ متر بر روز باشد؛ مقدار دبی تراوش

شده از رودخانه به آبخوان در طول واحد از رودخانه طی مدتی که سطح آب به ضخامت بستر می‌رسد بر حسب

مترمکعب بر روز کدام است؟

(۱) ۰/۴

(۲) ۱/۲

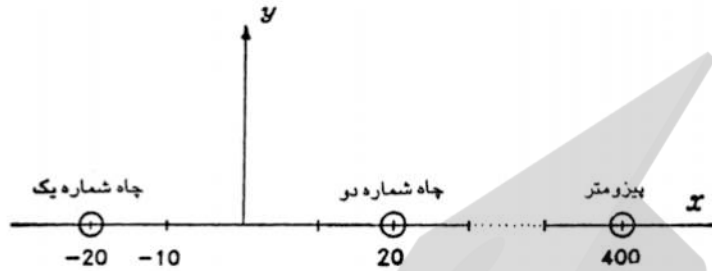
(۳) ۱۲

(۴) ۴۰

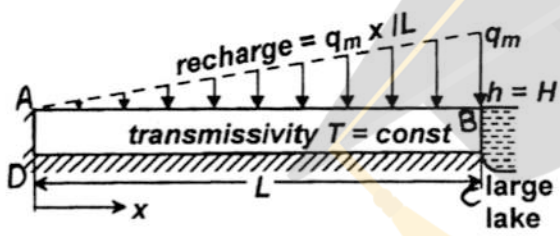
۲۲- چاه‌های متداخل شماره ۱ و ۲ در لایه آبدار تحت فشاری حفر شده‌اند. مقدار ضریب انتقال لایه برابر  $T = 1 \frac{m^2}{sec}$

است. چاه شماره ۱ از نوع پمپاژ و دبی آن  $\pi \frac{m^3}{sec}$  است. چاه شماره ۲ از نوع تغذیه و دبی آن  $\pi \frac{m^3}{sec}$  است. مقدار

افت سطح آب در مرکز مختصات کدام است؟ (ارتفاع پیزومتریک در فاصله ۴۰۰ متری برابر  $h = 60 m$  اندازه‌گیری شده است).



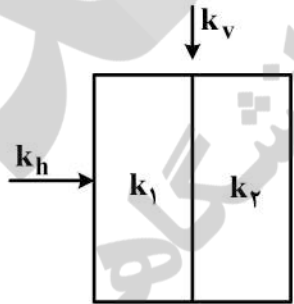
- (۱) ۶۰
- (۲) ۶۰/۰۵
- (۳) ۵۹/۹۵
- (۴) ۵۷



۲۳- در شکل زیر شرایط مرزی جریان کدام یک از موارد زیر است؟  
 (۱) AB دیرپچله - BC نیومن - CD دیرچله - DA دیرپچله  
 (۲) AB نیومن - BC دیرپچله - CD نیومن - DA نیومن  
 (۳) AB کوشی - BC دیرپچله - CD نیومن - DA نیومن  
 (۴) AB کوشی - BC نیومن - CD دیرچله - DA دیرپچله

۲۴- هنگامی که  $3/68$  میلیون مترمکعب آب از لایه آبدار آزادی به مساحت  $A = 6/4 km^2$  تخلیه می‌گردد سطح ایستابی به‌طور میانگین  $2/6$  متر افت می‌کند. اگر در طی دوره تغذیه به میزان  $20 cm$  سطح ایستابی در لایه آبدار به اندازه  $10/8$  متر بالا بیاید، حجم آب تزریق شده چند میلیون متر مکعب بوده است؟

- (۱) ۷/۶
- (۲) ۶/۹
- (۳) ۱۳/۵
- (۴) ۱۵/۳

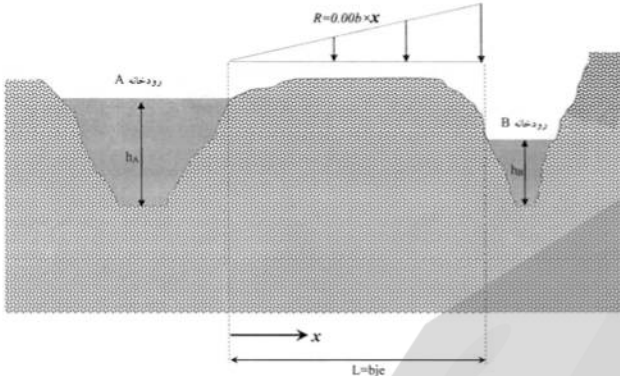


۲۵- براساس شکل زیر کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱)  $k_h > k_v$   
 (۲)  $k_v > k_h$   
 (۳)  $k_h = k_v$   
 (۴) بسته به مقادیر  $k_1$  و  $k_2$ ، همه گزینه‌ها می‌تواند صحیح باشد.

۲۶- با حل معادلات جریان در آبخوان‌ها براساس فرضیات دوپوئی - فورس هایمر، کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) سطح پیزومتری محاسبه شده در آبخوان‌های تحت فشار نسبت به سطح پیزومتری واقعی پایین‌تر است.  
 (۲) سطح ایستابی محاسبه شده در آبخوان‌های آزاد نسبت به سطح ایستابی واقعی بالاتر است.  
 (۳) سطح ایستابی محاسبه شده در آبخوان‌های آزاد نسبت به سطح ایستابی واقعی پایین‌تر است.  
 (۴) سطح پیزومتری محاسبه شده در آبخوان‌های تحت فشار نسبت به سطح پیزومتری واقعی بالاتر است.



۲۷- در یک آبخوان آزاد که بین دو رودخانه A و B به فاصله L متر از یکدیگر قرار گرفته است، ضریب هدایت هیدرولیکی برابر k و آبخوان به صورت غیریکنواخت با معادله  $R = (6 \circ k)x$  از طریق بارش تغذیه می شود که در آن x فاصله از رودخانه A است. سطح آب در رودخانه های A و B به ترتیب برابر  $h_A$  و  $h_B$  است. رابطه سطح ایستابی آبخوان کدام است؟



$$h^2 = -2 \circ x^2 + \frac{h_B^2 - h_A^2}{L}x + 2 \circ L^2x + h_A^2 \quad (1)$$

$$h^2 = -3 \circ x^2 + \frac{h_B^2 - h_A^2}{L}x + 3 \circ L^2x + h_A^2 \quad (2)$$

$$h^2 = -3 \circ x^2 + \frac{h_B^2 - h_A^2}{L}x + 3 \circ L^2 + h_A^2 \quad (3)$$

$$h^2 = -2 \circ x^2 + \frac{h_B^2 - h_A^2}{L}x + 2 \circ L^2 + h_A^2 \quad (4)$$

۲۸- آبخوانی دارای دو لایه به صورت زیر است که در آن  $k_1$  و  $k_2$  به ترتیب برابر ۱ و ۲ متر بر روز است. چنانچه ضخامت لایه اول (a) برابر  $\frac{1}{4}$  متر باشد، دبی جریان در واحد عرض آبخوان کدام است؟

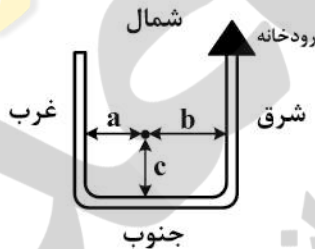
$$Q = \frac{-1}{2L}(h_B - h_A) \quad (2)$$

$$Q = \frac{-1}{2L}(h_B - h_A) - \frac{1}{L}(h_B^2 - h_A^2) \quad (1)$$

$$Q = \frac{1}{2L}(h_B - h_A) \quad (4)$$

$$Q = +\frac{1}{2L}(h_B - h_A) + \frac{1}{L}(h_B^2 - h_A^2) \quad (3)$$

۲۹- رودخانه ای به صورت شماتیک زیر، در یک منطقه آبرفتی به اندازه  $180^\circ$  درجه تغییر مسیر می دهد؛ براساس تئوری تصاویر کدام عبارت در محاسبه افت در هر نقطه مورد نظر از آبخوان در این منطقه، قابل قبول است؟



(۱) محاسبه افت با استفاده از ۳ چاه تغذیه مجازی

(۲) محاسبه افت با استفاده از یک ردیف چاه مجازی هم راستا با چاه پمپاژ و ردیف دیگر در فاصله ۲c از بخش جنوبی رودخانه با بی نهایت چاه پمپاژ و تغذیه مجازی

(۳) محاسبه افت با استفاده از ۳ چاه پمپاژ مجازی

(۴) محاسبه افت با استفاده از یک ردیف چاه مجازی هم راستا با چاه پمپاژ با بی نهایت چاه پمپاژ و تغذیه مجازی

۳۰- جریان آب زیرزمینی در محیط متخلخل ۱۰٪ دارای سرعت داری به اندازه  $0.0001$  سانتی متر بر ثانیه است و کلراید (آلودگی) به طور پیوسته در سطح آبخوان تزریق می شود؛ ضریب پخشیدگی طولی هاله آلودگی برابر  $2/65$

سانتی متر مربع بر ثانیه و مقادیر w و D به ترتیب برابر  $0.5$  و  $(\frac{m^2}{s}) \times 10^{-9}$  است. ضریب پخشیدگی طولی در حل

معادلات جریان آلودگی چقدر خواهد بود و کدام بخش از معادلات (Advection-Dispersion) حاکم خواهد بود؟

Advection - ۲۳۵۰ (۲)

Dispersion - ۲۳۵۰ (۱)

Advection - ۲/۳۵ (۴)

Dispersion - ۲/۳۵ (۳)

۳۱- فضای متخلخل یک آبخوان دارای تخلخل  $50\%$  و درجه اشباع مؤثر  $30\%$  است. براساس آزمایشات در صورت اشباع بودن محیط آبدهی ویژه برابر  $40\%$  تخمین زده شده است. تغییرات محتوای رطوبتی خاک در حالت غیراشباع و در اثر نفوذ یک جبهه آب چقدر خواهد بود؟ (ارتفاع آب در سطح زمین ناچیز است).

- (۱)  $0/14$   
 (۲)  $0/28$   
 (۳)  $0/30$   
 (۴)  $0/40$

۳۲- چاهی به قطر  $0/2$  متر به طور کامل در لایه آبدار تحت فشاری در فاصله  $200$  متری از یک کوه حفر شده است. ضخامت لایه آبدار  $25$  متر و ضریب هدایت هیدرولیکی آن  $5$  متر بر روز است. حداکثر دبی پمپاژ از چاه با شعاع تأثیر  $300$  متر چقدر باشد، تا افت در چاه پمپاژ از  $2$  متر تجاوز نکند؟

$$Q_{\text{man}} = \frac{500}{\pi} \ln 2250 \quad (1)$$

$$Q_{\text{man}} = \frac{500}{\pi} \ln(4000) \quad (2)$$

$$Q_{\text{man}} = \frac{500\pi}{\ln 4000} \quad (3)$$

$$Q_{\text{man}} = \frac{500\pi}{\ln 2250} \quad (4)$$

۳۳- در آزمایشات پمپاژ در آبخوان‌های تحت فشار براساس روش تاپیس اگر  $w(u)$  تابع چاه،  $s$  افت،  $t$  زمان و  $r$  فاصله از چاه پمپاژ باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) نمودار لگاریتمی  $w(u)$  نسبت به  $\frac{1}{u}$  مشابه نمودار لگاریتمی  $s$  نسبت  $\frac{t}{r^2}$  است.

(۲) نمودار لگاریتمی  $w(u)$  نسبت به  $u$  مشابه نمودار لگاریتمی  $s$  نسبت  $t$  است.

(۳) نمودار لگاریتمی  $s$  نسبت به  $w(u)$ ، مشابه نمودار لگاریتمی  $\frac{r^2}{t}$  نسبت به  $u$  است.

(۴) نمودار لگاریتمی  $s$  نسبت به  $u$ ، مشابه نمودار  $\frac{r^2}{t}$  نسبت به  $w(u)$  است.

۳۴- معادله زیر معادل چه مدلی است؟

$$(1 + 0/6B)(1 - B)Y_t = (1 - 0/9B)^2 e_t$$

$$\text{ARIMA}(2, 1, 1) \quad (2)$$

$$\text{ARIMA}(2, 0, 1) \quad (4)$$

$$\text{ARIMA}(1, 2, 1) \quad (1)$$

$$\text{ARIMA}(1, 1, 2) \quad (3)$$

۳۵- اگر هیدروگراف واحد لحظه‌ای حوضه‌ای به صورت مثلثی با زمان پایه  $20$  ساعت و دبی اوج  $20$  مترمکعب بر ثانیه، در ساعت پنجم از ابتدای بارش باشد، هیدروگراف واحد  $4$  ساعته حوضه در  $2$  ساعت مانده به زمان دبی اوج چند مترمکعب بر ثانیه است؟

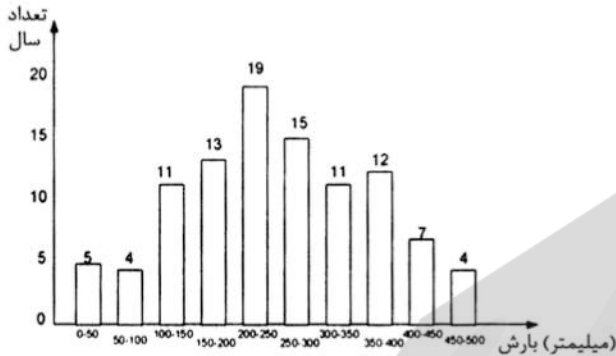
$$2/5 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (4)$$

$$2 \quad (1)$$

$$4 \quad (3)$$

۳۶- فرض کنید توزیع بارش سالانه منطقه‌ای برای ۱۰۰ سال مطابق با نمودار فراوانی زیر باشد. اگر مطابق با شاخص خشکسالی مدنظر در صورتی که بارش برابر یا کمتر از دو دهک انتهایی (براساس تعداد رخ داده‌ها) باشد و خشکسالی شدید و یا خیلی شدید در منطقه رخ دهد، احتمال وقوع دو سال پیاپی با خشکسالی شدید و یا خیلی شدید در منطقه در طی ۱۰ سال چند درصد است؟



(۱) ۰/۶

(۲) ۳/۴

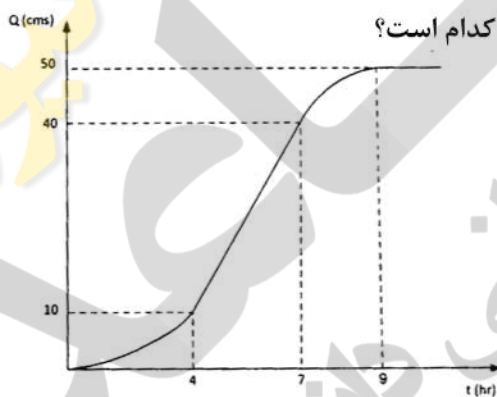
(۳) ۶

(۴) ۳۰/۲

۳۷- از مزایای شاخص خشکسالی پالمر به کدام یک از موارد زیر می‌توان اشاره کرد؟

- (۱) امکان استفاده برای تعیین خشکسالی‌های بلندمدت، امکان لحاظ اثرات تغییر اقلیم، لحاظ وضعیت بازه زمانی قبلی
- (۲) امکان استفاده برای تعیین خشکسالی‌های بلندمدت، امکان لحاظ اثرات تغییر اقلیم، لحاظ برف در محاسبات
- (۳) امکان استفاده برای تعیین خشکسالی‌های بلندمدت، لحاظ برف در محاسبات، لحاظ وضعیت بازه زمانی قبلی
- (۴) امکان لحاظ اثرات تغییر اقلیم، لحاظ وضعیت بازه زمانی قبلی، لحاظ برف در محاسبات

۳۸- فرض کنید هیدروگراف S حاصل از هیدروگراف واحد ۲ ساعته به ارتفاع یک سانتی‌متر را بتوان به صورت زیر



تقریب زد. مساحت ( $km^2$ ) و زمان ( $h$ ) تمرکز این حوضه به ترتیب کدام است؟

(۱) ۹ - ۳۶

(۲) ۷ - ۳۶

(۳) یک - ۹

(۴) یک - ۷

۳۹- کدام یک از عبارات زیر در خصوص پیش‌بینی‌های هواشناسی صحیح است؟

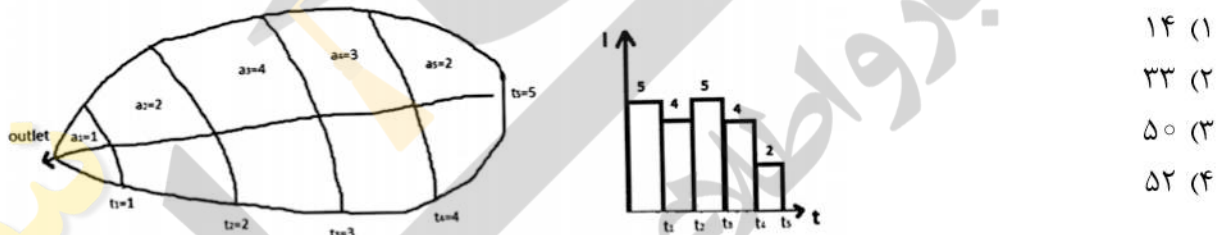
- (۱) با افزایش مساحت حوضه‌ای که در آن پیش‌بینی صورت می‌گیرد و افزایش فاصله زمانی تا پیش‌بینی دقت پیش‌بینی‌ها کاهش می‌یابد.
- (۲) با افزایش مساحت حوضه‌ای که در آن پیش‌بینی صورت می‌گیرد و کاهش فاصله زمانی تا پیش‌بینی دقت پیش‌بینی‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) با افزایش مساحت حوضه‌ای که در آن پیش‌بینی صورت می‌گیرد و کاهش فاصله زمانی تا پیش‌بینی دقت پیش‌بینی‌ها کاهش می‌یابد.
- (۴) با افزایش مساحت حوضه‌ای که در آن پیش‌بینی صورت می‌گیرد و افزایش فاصله زمانی تا پیش‌بینی دقت پیش‌بینی‌ها افزایش می‌یابد.

۴۰- در صورتی که از مدل‌های مانای  $AR(1)$  و  $ARMA(1,1)$  برای پیش‌بینی یک گام زمانی آینده استفاده شود، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) پیش‌بینی هر دو مدل  $AR(1)$  و  $ARMA(1,1)$  همواره از آخرین مقدار سری زمانی کوچک‌تر خواهد بود.
- ۲) پیش‌بینی مدل  $AR(1)$  همواره از آخرین مقدار سری زمانی کوچک‌تر خواهد بود در حالی که پیش‌بینی مدل  $ARMA(1,1)$  می‌تواند بزرگتر یا کوچک‌تر از آخرین مقدار سری زمانی باشد.
- ۳) پیش‌بینی هر دو مدل  $AR(1)$  و  $ARMA(1,1)$  می‌تواند بزرگتر یا کوچک‌تر از آخرین مقدار سری زمانی باشد.
- ۴) پیش‌بینی مدل  $AR(1)$  می‌تواند بزرگتر یا کوچک‌تر از آخرین مقدار سری زمانی باشد در حالی که پیش‌بینی مدل  $ARMA(1,1)$  همواره از آخرین مقدار سری زمانی کوچک‌تر خواهد بود.

۴۱- با زیاد شدن درجه آزادی (تعداد پارامترها) در مدل‌سازی هیدرولوژیکی توسط یک مدل تفهیمی (Conceptual) الزاماً دقت مدل‌سازی .....  
 ۱) در مرحله واسنجی (کالیبراسیون) مدل زیاد می‌شود. ۲) در هر دو مرحله واسنجی و صحت‌سنجی زیاد می‌شود.  
 ۳) در مرحله صحت‌سنجی مدل زیاد می‌شود. ۴) بسته به شرایط هر ۳ مورد می‌تواند درست باشد.

۴۲- برای حوضه مطابق شکل زیر که توسط خطوط ایزوکرونال به ۵ زیر حوضه تقسیم شده، مقدار پالس سوم دبی خروجی از حوضه برای بارش اضافی (هیتوگراف) مطابق نمودار زیر چند واحد است؟



- ۱) ۱۴
- ۲) ۳۳
- ۳) ۵۰
- ۴) ۵۲

۴۳- در صورتی که برای ایستادن سری زمانی  $x_t$ ، هدف اعمال تبدیل  $\ln x_t$  باشد، در تبدیل باکس - کاکس به صورت

$$y_t = \frac{x_t^\lambda - 1}{\lambda}$$

چه مقدار برای  $\lambda$  انتخاب می‌شود؟

- ۱)  $\lambda \neq 1$
- ۲)  $\lambda = 1$
- ۳)  $\lambda \neq 0$
- ۴)  $\lambda = 0$

۴۴- براساس هیدروگراف واحد لحظه‌ای (IUM) مدل مخزن خطی، دبی اوج (پیک) هیدروگراف واحد D ساعته مدل مخزن خطی با ضریب ذخیره k کدام است؟

$$Q_p = \frac{1}{k} e^{-\frac{D}{k}} \quad (۲)$$

$$Q_p = \frac{1}{k} (1 - e^{-\frac{D}{k}}) \quad (۱)$$

$$Q_p = \frac{1}{D} (e^{-\frac{D}{k}}) \quad (۴)$$

$$Q_p = \frac{1}{D} (1 - e^{-\frac{D}{k}}) \quad (۳)$$

۴۵- در صورتی که در مدل ناش (Nash) با پارامترهای n و K، در کنار هر مخزن خطی، یک کانال خطی با ضریب انتقال T قرار گیرد، مقادیر ممان اول (زمان تأخیر)  $M_1$  و ممان دوم  $M_2$  مدل کدام است؟

$$M_1 = nK - nT \quad (۲)$$

$$M_1 = nK + nT \quad (۱)$$

$$M_2 = (nK - nT)^2 + nK^2 \quad (۲)$$

$$M_2 = (nK - nT)^2 - nK^2 \quad (۱)$$

$$M_1 = nK + nT \quad (۳)$$

$$M_1 = nK - nT \quad (۴)$$

$$M_2 = (nK + nT)^2 + nK^2 \quad (۴)$$

$$M_2 = (nK + nT)^2 - nK^2 \quad (۳)$$