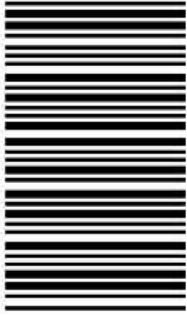


کد کنترل

296

E



296E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۳/۹



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۹

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

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 سازه‌ها) - آب‌های 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 می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

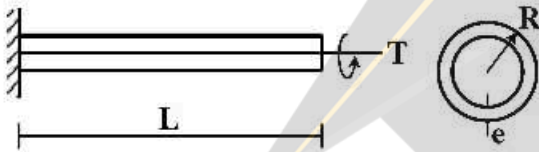
۱۳۹۹

* 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 پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- تیر طره‌ای به طول L ، با مقطع لوله‌ای شکل به شعاع R و ضخامت جدار e تحت اثر لنگر پیچشی T در انتهای تیر قرار دارد. تنش برشی و آهنگ دوران $(\frac{d\phi}{dx})$ مقطع به ترتیب کدام است؟



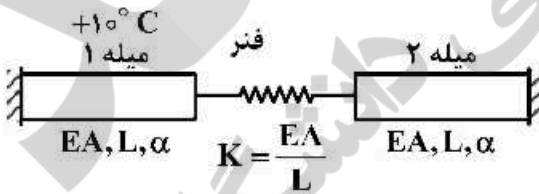
(۱) $\frac{T}{2\pi GR^2 e}, \frac{T}{2\pi R^2 e}$

(۲) $\frac{3T}{2\pi G R e^3}, \frac{T}{2\pi R^2 e}$

(۳) $\frac{3T}{2\pi G R e^3}, \frac{3T}{2\pi R e^2}$

(۴) $\frac{T}{2\pi GR^2 e}, \frac{3T}{2\pi G R e^3}$

۲- در سیستم میله‌های زیر میله ۱ به اندازه $+10^\circ C$ افزایش دما داده می‌شود. نیروی میله ۲ کدام است؟ (α : ضریب انبساط حرارتی میله‌ها)



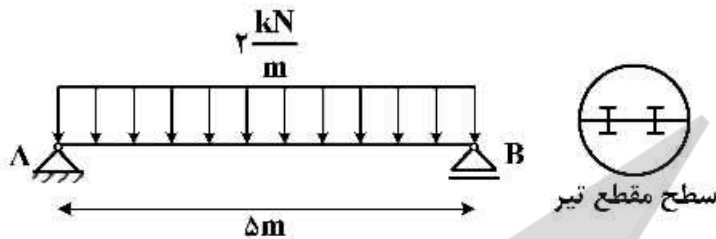
(۱) صفر

(۲) $-10\alpha EA$

(۳) $\frac{-10\alpha EAL}{3}$

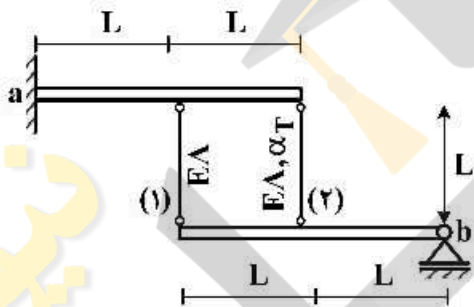
(۴) $-\frac{20\alpha EA}{3}$

۳- تیر AB به طول Δm تحت بار گسترده یکنواخت $\frac{2}{m} \text{ kN}$ قرار دارد. این تیر از اتصال دو تیر با سطح مقطع نیم دایره‌ای به شعاع r تشکیل شده است. اگر برای اتصال دو قطعه نیم دایره‌ای از پیچ‌هایی به قطر 10 mm و با تنش برشی مجاز 50 MPa استفاده شده باشد، فاصله مورد نیاز بین پیچ‌ها در طول تیر چقدر است؟



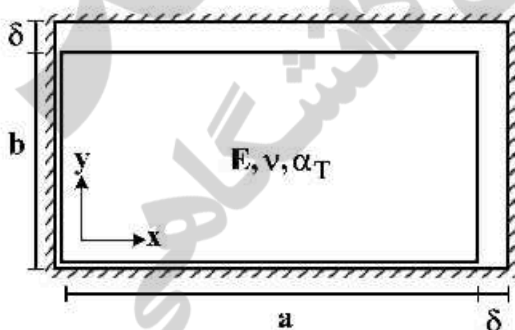
- (۱) $\frac{200}{3\pi r}$
- (۲) $\frac{400}{3\pi r}$
- (۳) $\frac{600}{3\pi r}$
- (۴) $\frac{800}{3\pi r}$

۴- دو تیر صلب، مطابق شکل توسط دو میله الاستیک با مشخصات E ، A و α_T به هم متصل هستند. تیر فوقانی در تکیه‌گاه a به صورت گیردار و تیر تحتانی در تکیه‌گاه b به صورت مفصلی هستند. میله شماره (۲) به مقدار ΔT گرم می‌شود. نیروی داخلی میله شماره (۱) کدام است؟ (α_T : ضریب انبساط حرارتی)



- (۱) $-\frac{2}{3} E A \alpha_T \Delta T$
- (۲) $-\frac{2}{5} E A \alpha_T \Delta T$
- (۳) $\frac{2}{3} E A \alpha_T \Delta T$
- (۴) $\frac{2}{5} E A \alpha_T \Delta T$

۵- یک المان مستطیلی با ابعاد $a \times b$ که $a > b$ است در داخل یک محفظه صلب کمی بزرگ‌تر به شکل مستطیل با ابعاد $(a + \delta) \times (b + \delta)$ قرار داده شده است ($\delta \ll b$). المان مستطیلی گرم می‌شود، در لحظه بسته شدن شکاف فوقانی، تنش تماسی σ_x کدام است؟ (E : مدول الاستیسیته، α_T : ضریب انبساط حرارتی، ν : ضریب پواسون)



توجه: تمام سطوح کاملاً صیقلی و بدون اصطکاک هستند.

- (۱) $-\frac{E}{(1+\nu)} \times \frac{\delta(a-b)}{ab}$
- (۲) $E \left(\frac{\delta(a+b\nu)}{(1-\nu^2)ab} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-\nu} \right)$
- (۳) $E \left(\frac{\delta(b+a\nu)}{(1-\nu^2)ab} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-\nu} \right)$

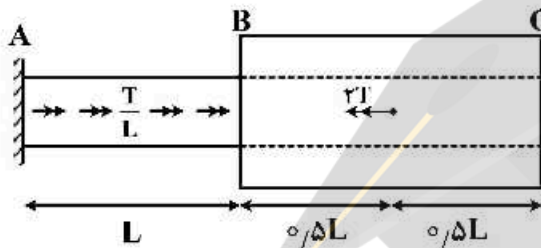
۶- در خصوص معیار ترسکا و معیار فون میسز کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) معیار ترسکا بر مبنای تنش برشی ماکزیمم و معیار فون میسز بر مبنای تنش برشی اکتاهدرال است.
- ۲) معیار ترسکا برای مصالح فلزی و معیار فون میسز برای مصالح ترد به کار می رود.
- ۳) برخلاف معیار فون میسز، معیار ترسکا اثر فشار هیدروستاتیک را در نظر می گیرد.
- ۴) تفاوتی ندارند.

۷- میله AB به قطر d و ثابت پیچش J و میله BC با قطر داخلی d و قطر خارجی $2d$ و ثابت پیچش $15J$ در نقطه

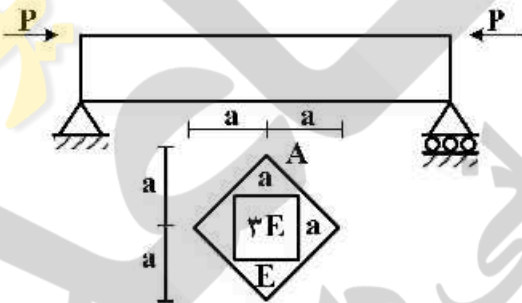
B به هم متصل شده اند. میله AB تحت لنگر پیچشی گسترده $\frac{T}{L} \left(\frac{N \cdot m}{m} \right)$ و میله BC تحت لنگر متمرکز $2T$ در

نقطه D می باشد. اگر مدول برشی میله ها برابر باشد، زاویه پیچش C کدام است؟



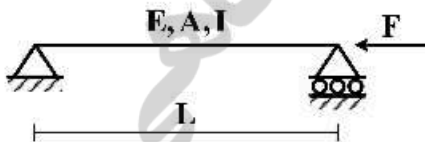
- ۱) $\frac{47}{30} \frac{TL}{GJ}$
- ۲) $\frac{43}{30} \frac{TL}{GJ}$
- ۳) $\frac{16}{15} \frac{TL}{GJ}$
- ۴) $\frac{14}{16} \frac{TL}{GJ}$

۸- حداکثر تنش عمودی در تیر با مقطع غیر همگن داده شده کدام است؟ (محل اعمال بار در نقطه A از مقطع می باشد)



- ۱) $\frac{5}{2} \frac{P}{a^2}$
- ۲) $\frac{5}{4} \frac{P}{a^2}$
- ۳) $\frac{15}{2} \frac{P}{a^2}$
- ۴) $\frac{15}{4} \frac{P}{a^2}$

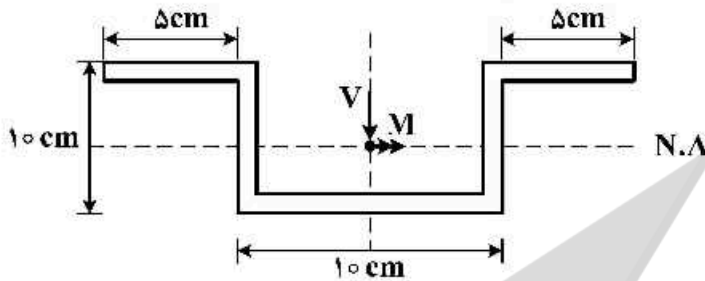
۹- تیر ساده‌ای به طول L ، سطح مقطع A ، لنگر دوم سطح I و مدول الاستیسیته E مطابق شکل تحت اثر نیروی محوری F قرار گرفته است. منحنی الاستیک تیر (y) از کدام یک از معادلات زیر به دست می آید؟



- ۱) $Ely'' = 0$
- ۲) $Ely'' = -Fy$
- ۳) $Ely'' - Fy = 0$
- ۴) $Ely'' = \frac{FL}{4}$

۱۰- در مقطع زیر نسبت تنش خمشی حداکثر به تنش برشی حداکثر بر حسب M و V که به ترتیب لنگر و برش وارد بر

مقطع می‌باشد، چقدر است؟ (کلیه ضخامت‌ها 1 cm است) $\frac{\sigma_{\max}}{\tau_{\max}} = ?$



(۱) $\frac{5 M}{31 V}$

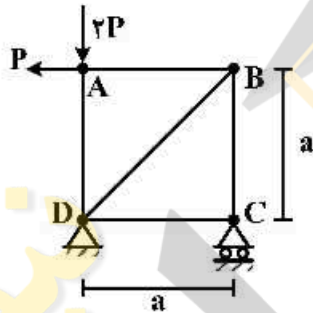
(۲) $\frac{5 M}{61 V}$

(۳) $\frac{10 M}{31 V}$

(۴) $\frac{10 M}{61 V}$

۱۱- در خرابی نشان داده شده در شکل، با فرض یکسان بودن جنس و مقطع کلیه اعضا، میزان دوران عضو AB

کدام است؟ (EA صلبیت محوری اعضا)



(۱) $\frac{P}{EA}$

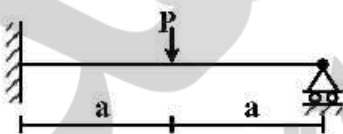
(۲) $\frac{P\sqrt{2}}{EA}$

(۳) $\frac{2P}{EA}$

(۴) $\frac{2P}{EA}$

۱۲- برای تحلیل تیر نامعین زیر به روش نرمی، با فرض وجود یک اتصال مفصلی در نقطه محل اثر بار متمرکز، سازه

اولیه مورد نیاز را می‌سازیم. ضریب نرمی مربوط به این سازه اولیه کدام است؟ (صلبیت خمشی تیر = EI)



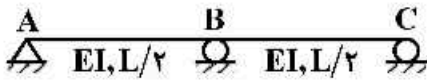
(۱) $\frac{a}{EI}$

(۲) $\frac{a^2}{3EI}$

(۳) $\frac{4a}{3EI}$

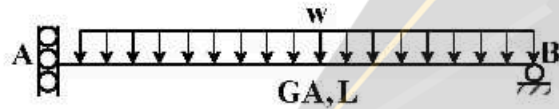
(۴) $\frac{8a^2}{3EI}$

۱۳- در سازه نشان داده شده در صورتی که تکیه‌گاه C به اندازه Δ و تکیه‌گاه B به اندازه $1/25\Delta$ نشست داشته باشند. عکس‌العمل تکیه‌گاهی B کدام است؟



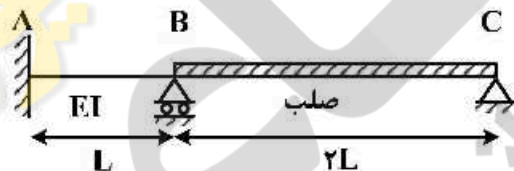
- (۱) $\frac{72EI\Delta}{L^3}$
- (۲) $\frac{36EI\Delta}{L^3}$
- (۳) $\frac{18EI\Delta}{L^3}$
- (۴) $\frac{9EI\Delta}{L^3}$

۱۴- در تیر شکل زیر که مقطع آن به صورت I شکل است، تغییر مکان قائم تکیه‌گاه A تحت اثر تغییر شکل‌های برشی کدام است؟ ($\alpha_s = 1$)



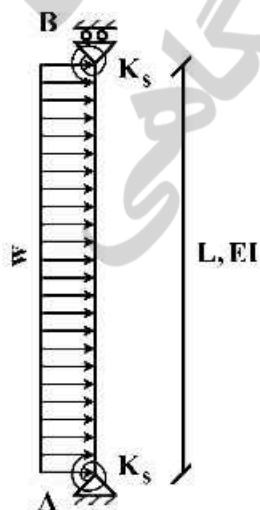
- (۱) صفر
- (۲) $\frac{wL^2}{GA}$
- (۳) $\frac{wL^2}{2GA}$
- (۴) $\frac{wL^2}{4GA}$

۱۵- لنگر تکیه‌گاه A در اثر نشست تکیه‌گاه B به اندازه δ چقدر است؟



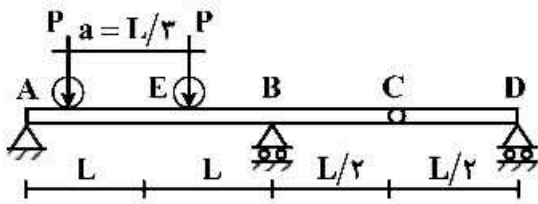
- (۱) $\frac{7EI\delta}{L^2}$
- (۲) $\frac{5EI\delta}{L^2}$
- (۳) $\frac{3EI\delta}{L^2}$
- (۴) $\frac{EI\delta}{L^2}$

۱۶- تغییر مکان جانبی تکیه‌گاه B چقدر است؟ ($K_s = \frac{2EI}{L}$)



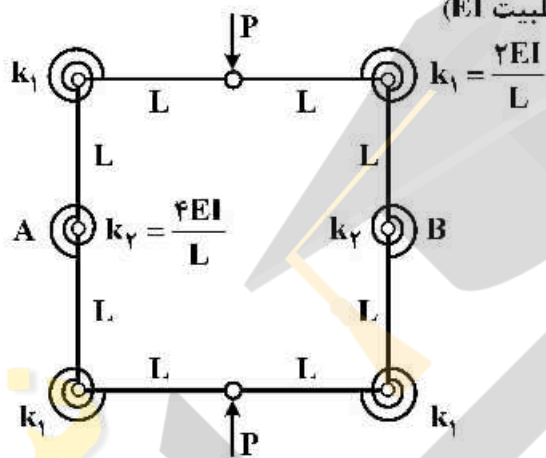
- (۱) $\frac{wL^4}{6EI}$
- (۲) $\frac{wL^4}{8EI}$
- (۳) $\frac{wL^4}{12EI}$
- (۴) $\frac{wL^4}{16EI}$

۱۷- تیر یکنواختی مطابق شکل زیر تحت تأثیر دو بار متحرک P که به فاصله a از یکدیگر در حرکت هستند قرار می‌گیرد. بیشینه مقدار لنگر خمشی در مقطع E کدام است؟



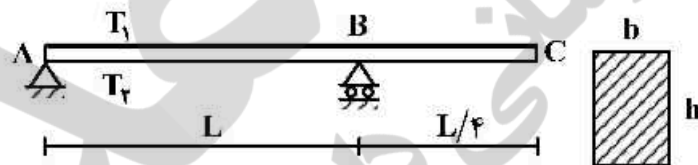
- (۱) $\frac{PL}{2}$
- (۲) $\frac{4}{3}PL$
- (۳) $\frac{5}{3}PL$
- (۴) $\frac{5}{6}PL$

۱۸- تغییر فاصله نقاط A و B چقدر است؟ (طول تمام اعضاء L با صلبیت EI)



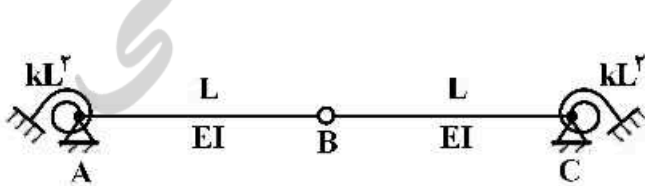
- (۱) $\frac{3 PL^2}{8 EI}$
- (۲) $\frac{3 PL^2}{16 EI}$
- (۳) $\frac{5 PL^2}{8 EI}$
- (۴) $\frac{5 PL^2}{16 EI}$

۱۹- تیری مطابق شکل تحت تأثیر تغییرات دمای محیط قرار دارد. اگر عرض مقطع تیر b و ارتفاع مقطع h باشد و دمای بالا و پایین تیر به ترتیب T_1 و T_2 در نظر گرفته شود ($T_2 > T_1$) تغییر مکان نقطه C از تیر در اثر تغییرات دما کدام است؟ (ضریب انبساط حرارتی را α در نظر بگیرید.)



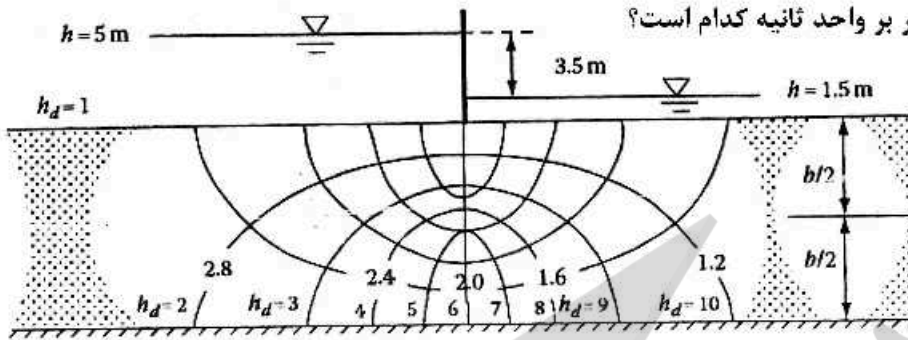
- (۱) $\frac{5}{32h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \downarrow$
- (۲) $\frac{5}{16h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \uparrow$
- (۳) $\frac{5}{16h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \downarrow$
- (۴) $\frac{5}{8h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \uparrow$

۲۰- مساحت زیر نمودار خط تأثیر لنگر فخر دورانی A کدام است؟ (سختی فنرهای دورانی برابر kL^2 می‌باشد)



- (۱) $\frac{L^2}{4}$
- (۲) $\frac{L^2}{2}$
- (۳) L^2
- (۴) $2L^2$

۲۱- در شکل زیر هدایت هیدرولیکی آبخوان برابر با $3/2 \times 10^{-4} \frac{m}{d}$ است. دبی در واحد عرض آبخوان از یک سمت به سمت دیگر حائل بر حسب متر بر واحد ثانیه کدام است؟



- (۱) $5/6 \times 10^{-2}$
- (۲) $4/5 \times 10^{-4}$
- (۳) $5/5 \times 10^{-4}$
- (۴) $5/6 \times 10^{-4}$

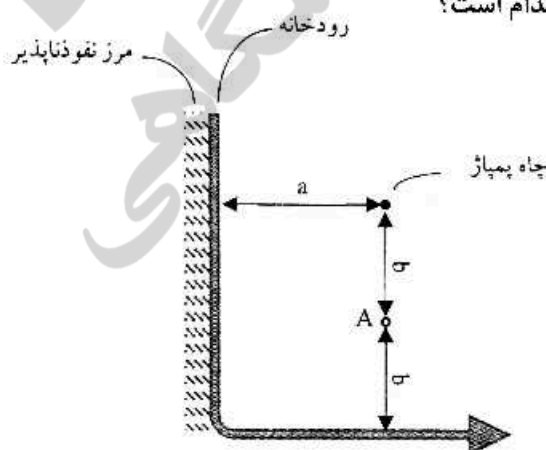
۲۲- در معادلات انتقال - پخشیدگی (Advection - Dispersion)، هر چه عدد پکلت (P_e) بزرگتر باشد؛ کدام بخش از جریان بر انتشار آلودگی حاکم بوده و معادله مربوطه کدام است؟

- (۱) انتقال، $C = \frac{C_0}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{L - V_x t}{2\sqrt{D_L t}} \right)$
- (۲) پخشیدگی، $C = \frac{C_0}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{L - V_x t}{2\sqrt{D_L t}} \right)$
- (۳) انتقال، $C = \frac{C_0}{2} \exp \left(\frac{V_x L}{2} \right) \operatorname{erfc} \left(\frac{L + V_x t}{2\sqrt{D_L t}} \right)$
- (۴) پخشیدگی، $C = \frac{C_0}{2} \exp \left(\frac{V_x L}{2} \right) \operatorname{erfc} \left(\frac{L + V_x t}{2\sqrt{D_L t}} \right)$

۲۳- نگهداشت ویژه در آبخوان‌های با مصالح ریزدانه نسبت به آبخوان‌ها با مصالح درشت دانه چگونه است؟

- (۱) نگهداشت ویژه وابسته به ابعاد مصالح آبخوان نیست.
- (۲) نگهداشت ویژه در آبخوان‌های ریزدانه بیشتر از آبخوان‌های درشت‌دانه است.
- (۳) نگهداشت ویژه در آبخوان‌های درشت‌دانه بیشتر از آبخوان‌های ریزدانه است.
- (۴) نگهداشت ویژه در آبخوان‌ها با مصالح با اندازه مؤثر ۱ میلی‌متر به حداکثر خود می‌رسد و در بقیه اندازه‌ها کم می‌شود.

۲۴- در یک آبخوان تحت فشار، چاه پمپاژ P در نزدیکی یک رودخانه و کوه نفوذناپذیر به صورت زیر قرار گرفته است. پیژومتری در نقطه A زمانی که مخروط افت ثابت شده باشد، کدام است؟



- (۱) $S_A = \frac{Q}{2\pi T} \ln \left(\frac{1}{r} \right)$
- (۲) $S_A = \frac{Q}{2\pi T} \ln(r)$
- (۳) $S_A = \frac{Q}{4\pi T} \left[w \left(\frac{b^2 s}{4Tt} \right) - w \left(\frac{qb^2 s}{4Tt} \right) \right]$
- (۴) $S_A = \frac{Q}{4\pi T} \left[w \left(\frac{b^2 s}{4Tt} \right) + w \left(\frac{qb^2 s}{4Tt} \right) \right]$

۲۵- به دلیل برداشت ۸۵ میلیون مترمکعب آب از یک آبخوان زیرزمینی آزاد، سطح سفره به اندازه $1/5m$ (متر) افت کرده است. در صورتی که مساحت ناحیه ۲۰۰ کیلومتر مربع باشد، با فرض مقدار تخلخل $0/42$ ، نگهداشت ویژه (Specific Retention) آبخوان کدام است؟

- (۱) $0/1$
- (۲) $0/12$
- (۳) $0/14$
- (۴) $0/28$

۲۶- برای مشخص نمودن جهت جریان آب زیرزمینی، باید از کدام نقشه استفاده نمود؟

- (۱) هم تراز آب زیرزمینی
- (۲) هم عمق آب زیرزمینی
- (۳) هم مقدار هدایت هیدرولیکی
- (۴) هم قابلیت آبخوان

۲۷- در مورد فشار در سطح آبخوان آزاد و همچنین فشار در ناحیه غیراشباع به بخش موین به ترتیب کدام گزینه درست است؟

- (۱) صفر - مثبت
- (۲) صفر - منفی
- (۳) بزرگتر از صفر - مثبت
- (۴) بزرگتر از صفر - منفی

۲۸- کدام یک از عبارات زیر در خصوص رابطه زیر صحیح است؟

$$T_x \left[\frac{h_{i+1}^n - 2h_i^n + h_{i-1}^n}{(\Delta x)^2} \right] = S_x \left[\frac{h_i^{n+1} - h_i^n}{\Delta t} \right]$$

- (۱) حل ضمنی تفاضل محدود، جریان یک بُعدی، آبخوان آزاد و به صورت همگن است.
- (۲) حل صریح تفاضل محدود، جریان دو بُعدی، آبخوان آزاد و به صورت ناهمگن است.
- (۳) حل ضمنی تفاضل محدود، جریان دو بُعدی، آبخوان محصور و به صورت ناهمگن است.
- (۴) حل صریح تفاضل محدود، جریان یک بُعدی، آبخوان محصور و به صورت همگن است.

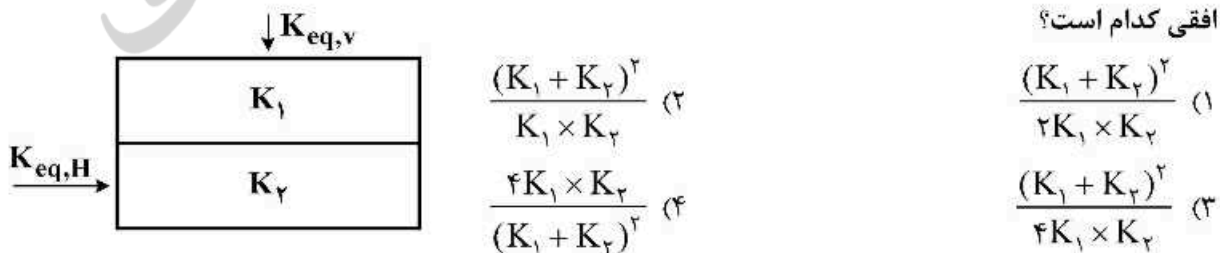
۲۹- در یک آبخوان آزاد مقادیر تخلخل و هدایت هیدرولیکی به ترتیب $0/35$ و $1/5 \times 10^{-4}$ متر بر ثانیه است. در صورتی که یک آلودگی به صورت محلول با غلظت اولیه 470 میلی گرم بر لیتر به آبخوان نفوذ کند. با فرض

گرادیان هیدرولیکی آبخوان به مقدار $0/05$ و پخش مولکولی آلودگی معادل $\frac{m^2}{s} \times 10^{-8} \times 2/34$ ، پس از یک سال آلودگی به ترتیب چه مسافتی را بر حسب متر (m) طی کرده است و مقدار پخش طولی هیدرودینامیکی چند متر

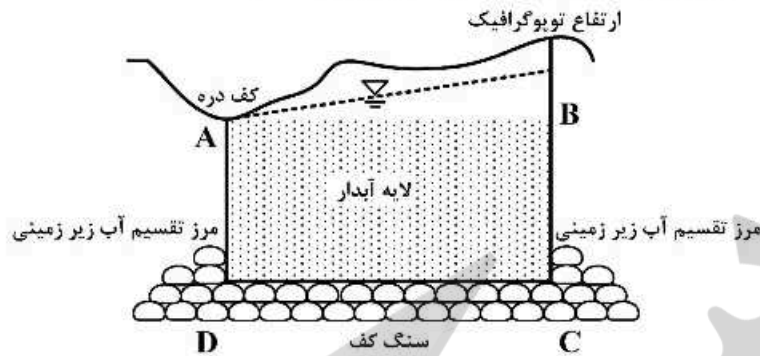
مربع بر ثانیه $\left(\frac{m^2}{s}\right)$ است؟

- (۱) $2/19 \times 10^{-4}$ ، $675/7$
- (۲) $2/19 \times 10^{-4}$ ، $775/7$
- (۳) $5/19 \times 10^{-4}$ ، $675/7$
- (۴) $5/19 \times 10^{-4}$ ، $775/7$

۳۰- در شکل زیر، در صورتی که ضخامت لایه‌های آبخوان مساوی باشد، نسبت هدایت هیدرولیکی معادل عمودی به افقی کدام است؟

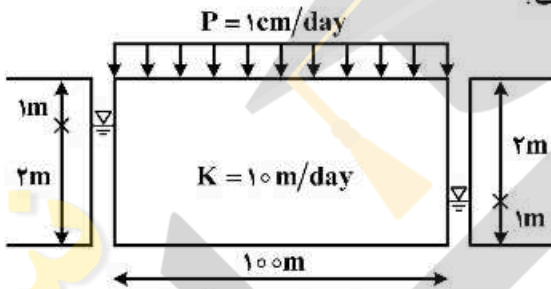


۳۱- شکل زیر مقطعی از یک آبخوان را نشان می‌دهد؛ مرزهای جریان کدام است؟



- (۱) مرز AB دیرپچله، مرز BC کوشی، مرز CD نیومن، مرز AD کوشی
- (۲) مرز AB نیومن، مرز BC کوشی، مرز CD دیرپچله، مرز AD کوشی
- (۳) مرز AB دیرپچله، مرز BC نیومن، مرز CD نیومن، مرز AD نیومن
- (۴) مرز AB نیومن، مرز BC دیرپچله، مرز CD نیومن، مرز AD دیرپچله

۳۲- در آبخوان آزاد زیر، حداقل عمق غیر اشباع خاک چند متر است؟



- (۱) ۰/۹۲
- (۲) ۰/۱۷
- (۳) ۰/۷۱
- (۴) ۰/۲۹

۳۳- در یک لایه آبدار به وسعت ۱ km^2 سطح آب زیرزمینی در عمق ۲۵ m است. بعد از یک دوره آبیاری به مقدار

۲۰ cm سطح ایستابی در عمق ۲۴ m قرار می‌گیرد. سپس با پمپاژ ۳۰۰۰۰۰ m^3 آب، سطح ایستابی در عمق $۲۶/۲\text{ m}$ قرار می‌گیرد؛ حجم آب وارد شده به آبخوان در اثر آبیاری چندمتر معکب است؟

- (۱) ۱۳۶۰۰۰
- (۲) ۲۰۰۰۰۰
- (۳) ۲۹۹۲۰۰
- (۴) ۶۶۰۰۰۰

۳۴- کدام روش برای محاسبه هیدروگراف واحد لحظه‌ای (IUH) مناسب و متداول نمی‌باشد؟

- (۱) مدل استدلالی
- (۲) هیدروگراف مجموع
- (۳) تابع تبدیل فوریه
- (۴) مدل مفهومی کلارک و ونش

۳۵- کدام مقدار x در رابطه زیر بیانگر یک هیدروگراف واحد است؟

$$h(t) = \frac{t}{\Gamma(\gamma)k^{\gamma}x} e^{\left(\frac{-t}{k}\right)}$$

در این رابطه t زمان، k مقدار ثابت و Γ بیانگر تابع گاما می‌باشد.

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

۳۶- شاخص پی دی اس آی (PDSI) خشکسالی در چه محدوده‌ای است؟

- (۱) بین ۵ و -۵
- (۲) بین ۱ و ۰
- (۳) بین ۴ و -۴
- (۴) بستگی به منطقه اندازه‌گیری آن دارد.

- ۳۷- کدام عبارت در مورد افتاهنگ نرمال (نرخ کاهش دما نسبت به ارتفاع) درست است؟
 (۱) در صورتی که هوا به سمت بالا حرکت کند.
 (۲) در صورتی که هوا به سمت پایین حرکت کند.
 (۳) در صورتی که هوا به سمت بالا یا پایین حرکت کند.
 (۴) در صورتی که هوا به سمت بالا یا پایین حرکت نکند.
- ۳۸- ضریب هرست شاخص چه خصوصیات سری زمانی آماری است؟
 (۱) یک آماره تعیین حافظه بلند مدت سری زمانی است.
 (۲) یک آماره تعیین حافظه کوتاه مدت سری زمانی است.
 (۳) یک آماره تعیین نایستایی است.
 (۴) به حجم معادل مخزن مربوط می‌شود.
- ۳۹- اگر متوسط جریان در یک رودخانه ۱۰ واحد و ضریب انحراف معیار آن ۳ واحد باشد با فرض توزیع نرمال حداقل و حداکثر آن محتملاً به ترتیب چقدر است؟
 (۱) ۱ و ۱۹
 (۲) ۵ و ۲۵
 (۳) ۱۰ و ۳۰
 (۴) صفر و بی‌نهایت
- ۴۰- یک مسیل ۵۰ ساله را در نظر بگیرید. احتمال وقوع این سیل در طول عمر ۳۰ ساله یک طرح کنترل سیلاب و احتمال عدم وقوع سیلاب ۵۰ ساله در طول ۱۰ سال به ترتیب چقدر است؟
 (۱) ۰/۲۵ و ۰/۹۲
 (۲) ۰/۳۵ و ۰/۵۸
 (۳) ۰/۴۵ و ۰/۵۸
 (۴) ۰/۴۵ و ۰/۸۱
- ۴۱- در رابطه با توزیع نرمال ضریب چولگی و ضریب بلندی به ترتیب کدام است؟
 (۱) صفر و یک
 (۲) یک و صفر
 (۳) صفر و سه
 (۴) سه و صفر
- ۴۲- در یک بارندگی سه ساعته که منجر به تولید سیلاب می‌شود پیک هیدروگراف سیلاب ۲۵ متر مکعب بر ثانیه برآورد شده و هیدروگراف این سیل دارای جریان پایه ۴۰ متر مکعب بر ثانیه است. متوسط بارندگی در حوضه آبریز ۲ سانتی‌متر و متوسط نرخ تلفات ۰/۲ سانتی‌متر بر ساعت می‌باشد. پیک هیدروگراف واحد سه ساعته این حوضه آبریز چند متر مکعب بر ثانیه $\left(\frac{m^3}{s}\right)$ است؟
 (۱) ۱۰۰
 (۲) ۱۵۰
 (۳) ۲۵۰
 (۴) ۳۰۰
- ۴۳- در ارتباط با نایستایی در یک سری زمانی کدام مورد درست است؟
 (۱) ارتباط به نایستایی فقط در متوسط دارد.
 (۲) ارتباط به نایستایی فقط در واریانس دارد.
 (۳) ارتباط به نایستایی در متوسط و واریانس ندارد.
 (۴) ارتباط به نایستایی در متوسط و واریانس دارد.
- ۴۴- اگر هیدروگراف واحد لحظه‌ایی (IUH) برای حوضه‌ای با رابطه $h(t) = e^{-t}$ بیان شود، تابع رواناب خروجی $Q(t)$ از حوضه برای بارش با ضابطه $I(t) = \Lambda u_0(t)$ کدام است؟ t مبین زمان، A مقدار ثابت و $u_0(t)$ تابع پله واحد در $t = 0$ است.
 (۱) $\Lambda(1 - e^{-t})^{-1}$
 (۲) $A(1 - e^{-t})$
 (۳) $\Lambda(1 - e^{-\Lambda t})$
 (۴) $\Lambda(1 + e^{-\Lambda t})$

۴۵- با توجه به ویژگی‌های داده شده برای خاک یک محدوده مورد نظر، مقدار نفوذ آب از یک بارندگی یک ساعته چند سانتی‌متر تخمین زده می‌شود؟

$$k = 1/98 \frac{\text{cm}}{\text{h}}, \quad \theta_i = 0/318, \quad \theta_s = 0/518$$

$$i = 7/88 \frac{\text{cm}}{\text{h}}, \quad \psi_F = 9/37 \text{ cm}$$

۰/۷۲ (۲)

۰/۶۲ (۱)

۰/۹۲ (۴)

۰/۸۲ (۳)

