

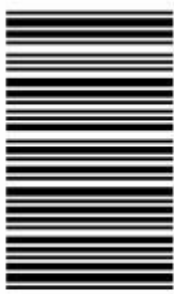
295

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



295F



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۵/۱۲/۶

دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی
دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی مهندسی عمران - 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.

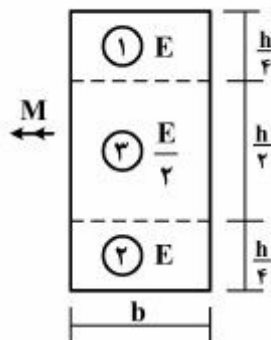
اسفندماه - سال ۱۳۹۵

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.

مکانیک جامدات (مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها):

۱- در تیری با مقطع مرکب مطابق شکل، تحت بارگذاری نشان داده شده، نسبت مدول مقطع الاستیک

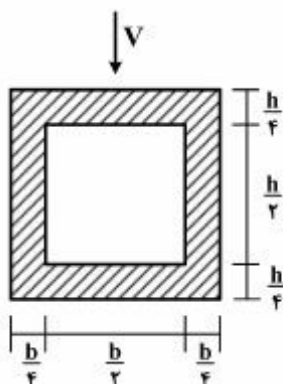
آن به مدول مقطع تیر دیگری به عرض b ، ارتفاع h و مدول ارتجاعی یکنواخت E کدام است؟ $(S = \frac{M}{\sigma_{\max}})$



(۱) ۱

(۲) $\frac{7}{8}$ (۳) $\frac{8}{7}$ (۴) $\frac{15}{16}$

۲- در تیری با مقطع توخالی مطابق شکل، بر اثر نیروی برشی V ، بیشینه تنش برشی چه ضربی از $\frac{V}{bh}$ می‌باشد؟



(۱) ۳

(۲) $\frac{14}{5}$ (۳) $\frac{16}{5}$ (۴) $\frac{18}{5}$

۳- تانسور تنش در نقطه P توسط $\sigma_o = \begin{bmatrix} 7 & -5 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ داده شده است. بردار تنش که از نقطه P عبور نموده و موازی با صفحه ABC با مختصات: $A = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ، $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ و $C = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix}$ کدام است؟

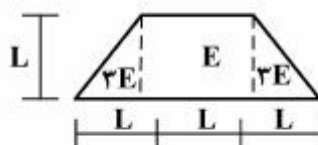
$$\vec{\sigma} = \frac{5}{7}\vec{i} - \frac{9}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (۲)$$

$$\vec{\sigma} = \frac{5}{7}\vec{i} + \frac{9}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (۱)$$

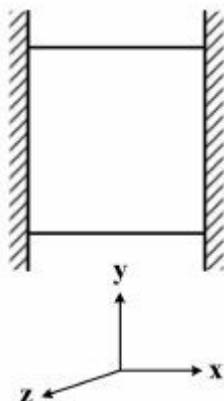
$$\vec{\sigma} = \frac{9}{7}\vec{i} - \frac{5}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (۴)$$

$$\vec{\sigma} = -\frac{9}{7}\vec{i} + \frac{5}{7}\vec{j} + \frac{10}{7}\vec{k} \quad (۳)$$

۴- مقطع غیرهمگن مطابق شکل تحت اثر لنگر خمشی مثبت قرار دارد. نسبت حداکثر کرنش کششی به حداکثر کرنش فشاری کدام است؟

(۲) $\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$

- ۵- مکعبی به ضلع a درون محفظه‌ای قرار دارد و فقط می‌تواند در جهت قائم تغییر طول بدهد. اگر دمای این مکعب به اندازه ΔT افزایش داده شود، تغییر طول ضلع قائم مکعب (در جهت y) کدام است (α ضریب انبساط حرارتی، ν ضریب پواسون و E مدول ارتجاعی مکعب است)؟



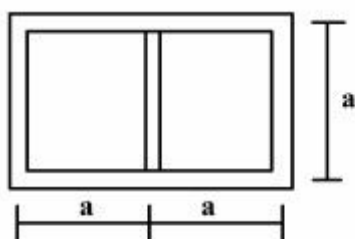
$$(1) \frac{\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$$

$$(2) \frac{1+\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$$

$$(3) \frac{1+2\nu}{1-\nu} \alpha \Delta T a$$

$$(4) \frac{1-\nu}{2+\nu} \alpha \Delta T a$$

- ۶- مقطع جدار نازک مطابق شکل تحت تأثیر ممان پیچشی T قرار می‌گیرد. اگر ضخامت تمام جدارها برابر t باشد، تنش برشی در جدارهای داخلی و خارجی به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



$$(1) \text{ صفر، صفر}$$

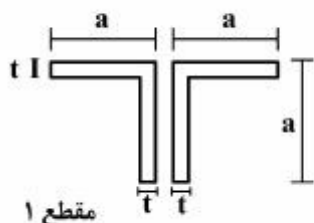
$$(2) \frac{T}{4ta^2}, \text{ صفر}$$

$$(3) \text{ صفر، } \frac{T}{4ta^2}$$

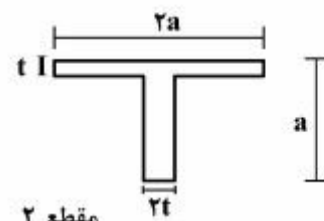
$$(4) \frac{T}{4ta^2}, \frac{T}{4ta^2}$$

- ۷- دو مقطع شماره یک و دو مطابق شکل به ترتیب تحت لنگرهای پیچشی T_1 و T_2 قرار می‌گیرند. نسبت لنگرها

$$\left(\frac{T_1}{T_2} \right) \text{ را طوری تعیین کنید که در هر دو مقطع، زاویه چرخش در واحد طول آنها یکسان باشد } (a > 10t) \text{ ؟}$$



مقطع ۱



مقطع ۲

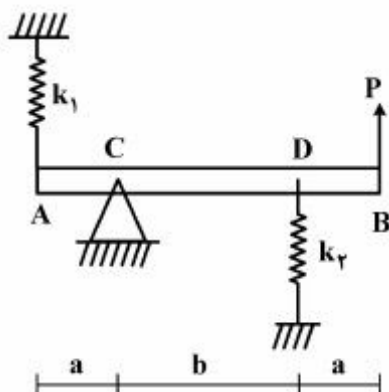
$$(1) 3/0$$

$$(2) 4/0$$

$$(3) 5/0$$

$$(4) 6/0$$

- ۸- در تیر مطابق شکل، مقدار حداکثر نیروی P بر حسب پارامترهای k_1 ، k_2 و a و b و θ کدام یک از موارد زیر است (θ زاویه چرخش تیر در C بوده و فرض کنید تیر صلب است)؟



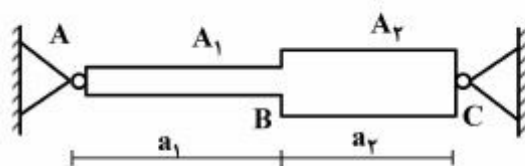
$$(1) \frac{\theta_{\max}(a^2 k_1 + b^2 k_2)}{a + b}$$

$$(2) \frac{\theta_{\max}(b^2 k_1 + a^2 k_2)}{a + b}$$

$$(3) \frac{\theta_{\max}(a^2 k_1 + b^2 k_2)}{(a + b)^2}$$

$$(4) \frac{\theta_{\max}(b^2 k_1 + a^2 k_2)}{(a + b)^2}$$

- ۹- میله AC بین دو تکیه‌گاه ثابت A و C قرار گرفته است. در اثر تغییر درجه حرارت، نسبت تنش ایجاد شده در قسمت AB به تنش ایجاد شده در قسمت BC کدام است؟
 A_1 و A_2 به ترتیب مساحت مقطع قسمت‌های AB و BC می‌باشند.



(۱) یک

$$(2) \frac{A_2 a_1}{A_1 a_2}$$

$$(3) \frac{A_2 a_2}{A_1 a_1}$$

$$(4) \frac{A_2}{A_1}$$

- ۱۰- هسته مرکزی یک مقطع به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a کدام است؟

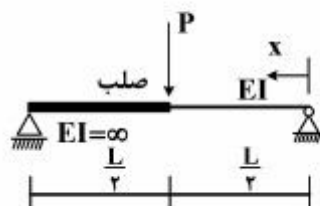
$$(2) \text{ یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع } \frac{a}{3}$$

$$(1) \text{ یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع } \frac{a}{4}$$

$$(4) \text{ یک لوزی به قطر } \frac{2}{3}a$$

$$(3) \text{ یک لوزی به قطر } \frac{1}{2}a$$

- ۱۱- در تیر مطابق شکل، محل حداکثر خیز آن کدام است؟



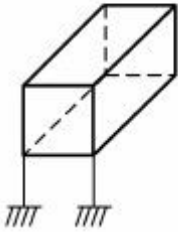
$$(1) x = \frac{L}{2}$$

$$(2) x = \frac{L}{3}$$

$$(3) x = \frac{L}{2\sqrt{2}}$$

$$(4) x = \frac{L}{\sqrt{6}}$$

۱۲- درجه نامعینی قاب سه بُعدی مطابق شکل با کلیه اتصالات صلب و تکیه‌گاه‌های گیردار کدام است؟



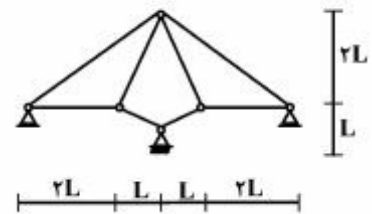
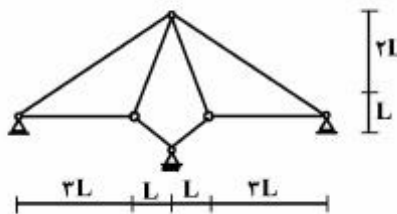
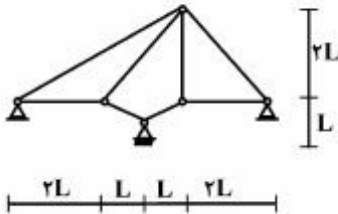
(۱) ۳۰

(۲) ۳۶

(۳) ۴۲

(۴) ۴۸

۱۳- از سه سیستم سازه خرابایی مطابق شکل، چند تا پایدار است؟



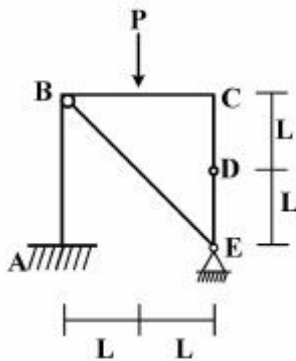
(۱) صفر

(۲) یک

(۳) دو

(۴) سه

۱۴- در قاب مطابق شکل، اندازه لنگر خمشی در نقطه (گره) C چقدر است؟



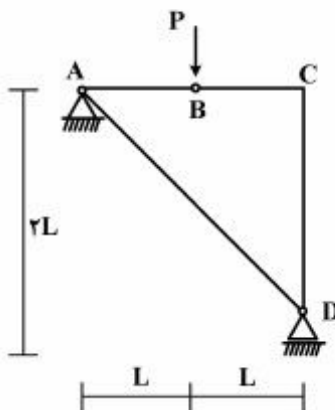
(۱) صفر

(۲) $\frac{PL}{2}$

(۳) PL

(۴) 2PL

۱۵- در سازه مطابق شکل، نیروی محوری عضو AD کدام است؟

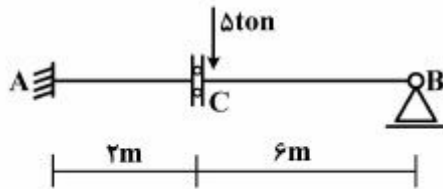


(۱) صفر

(۲) P فشاری

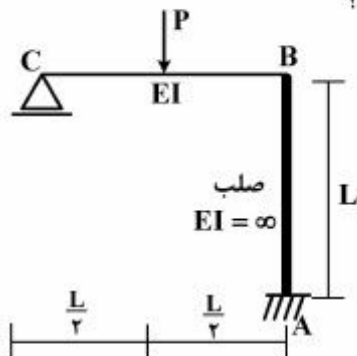
(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}P$ کششی(۴) $\sqrt{2}P$ کششی

- ۱۶- در تیر مطابق شکل، چنانچه دوران تکیه‌گاه A برابر 0.004 رادیان باشد، مقدار لنگر M_{AB} چند تن - متر خواهد بود؟ ($EI = 2000 \text{ ton-m}$)



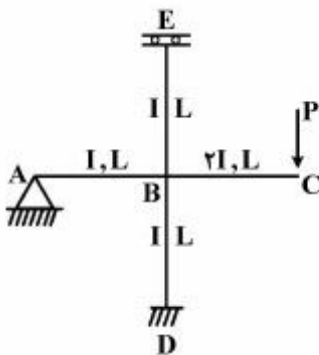
- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۱۶
(۴) ۳۰

- ۱۷- در قاب مطابق شکل، نیروی محوری عضو صلب AB چه ضربی از P می‌باشد؟



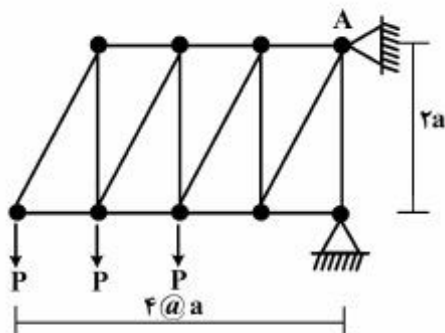
- (۱) $\frac{11}{16}$
(۲) $\frac{5}{16}$
(۳) $\frac{3}{16}$
(۴) $\frac{1}{2}$

- ۱۸- در قاب مطابق شکل، مقدار لنگر M_{DB} چه ضربی از PL می‌باشد؟



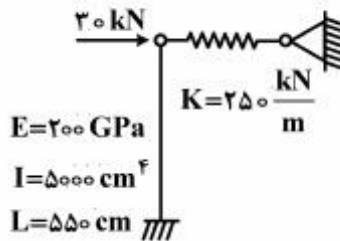
- (۱) $-\frac{1}{3}$
(۲) $-\frac{1}{6}$
(۳) $-\frac{1}{8}$
(۴) $-\frac{1}{16}$

- ۱۹- در خرابای مطابق شکل، مقدار عکس‌العمل قائم تکیه‌گاه A کدام است؟



- (۱) $3P$
(۲) $2.5P$
(۳) $2P$
(۴) $1.5P$

۲۰- در سیستم سازه‌ای مطابق شکل، نیروی فنر بر حسب kN کدام است؟



(۱) ۳۶/۳

(۲) ۲۲/۳

(۳) ۱۷/۴

(۴) ۱۴/۵

آب‌های زیرزمینی پیشرفته:

۲۱- اگر در سطحی برابر ۱۰ کیلومترمربع در یک آبخوان آزاد، تراز آبخوان به طور متوسط ۲ متر افت کند، چند میلیون مترمکعب آب از آن خارج شده است؟ تخلخل و نگهداشت ویژه آبخوان به ترتیب برابر ۰/۳۵ و ۰/۱۵ می‌باشد.

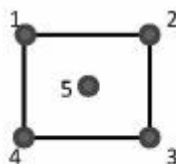
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۲۲- در آبخوان شکل زیر که مربعی به ضلع ۱۰ کیلومتر است، نفوذ سالانه بارندگی برابر ۵۰ میلی‌متر و نرخ تخلیه سالانه آن ۰/۶۳۴۲ متر مکعب بر ثانیه است. مقادیر تراز آب ثبت شده در ۵ چاه مشاهداتی مطابق شکل به شرح جدول زیر است. اگر بتوان تراز میانگین را از چند ضلعی‌های تیسس به دست آورد، آبدهی ویژه آبخوان برابر است با:



چاه	1	2	3	4	5
تراز ابتدای سال	150.0	145.0	148.0	146.0	149.0
تراز انتهای سال	148.5	144.5	146.5	145.5	148.0

(۱) ۰/۱۵

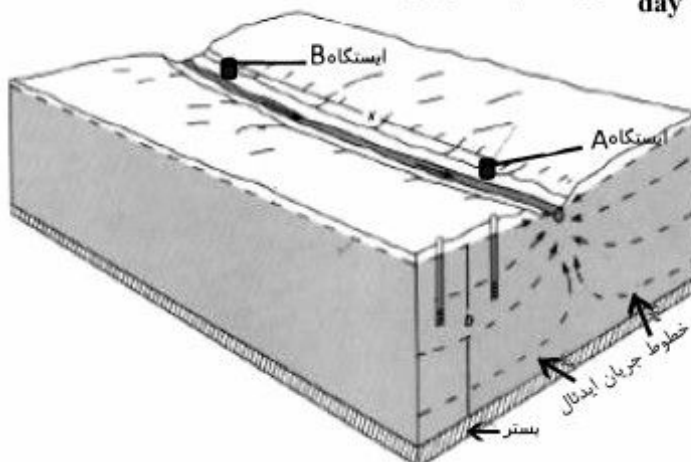
(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۲۵

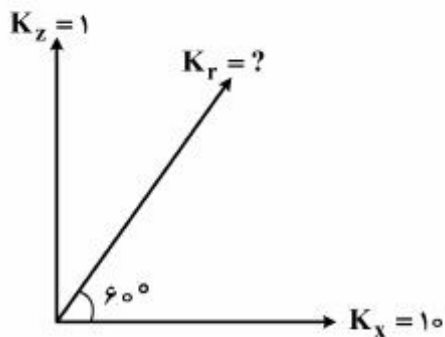
(۴) ۰/۳

۲۳- دبی پایه روزانه در یک رودخانه در دو ایستگاه A و B که مطابق شکل به فاصله ۴۳۲۰ متر از یکدیگر قرار گرفته‌اند، به ترتیب برابر ۲/۵ و ۲/۳ مترمکعب بر ثانیه است. ضخامت میانگین آبخوان ۵۰ متر و گرادیان هیدرولیکی در جهت جریان آب زیرزمینی (عمود بر رودخانه) $\frac{1}{1000}$ است. قابلیت گذردهی (T بر حسب $\frac{\text{m}^2}{\text{day}}$)

و هدایت هیدرولیکی آبخوان (K بر حسب $\frac{\text{m}}{\text{day}}$) برابر کدام مقادیر زیر هستند؟

(۱) $T = 2000, K = 30$ (۲) $T = 2000, K = 40$ (۳) $T = 3000, K = 40$ (۴) $T = 3000, K = 30$

۲۴- در شکل زیر هدایت هیدرولیکی (K_r) چقدر است؟



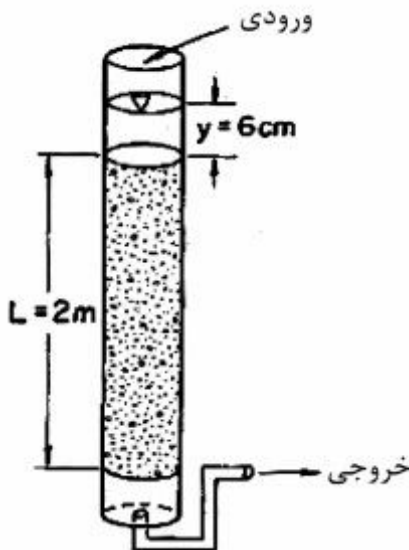
(۱) $1/29$

(۲) $1/55$

(۳) $15/5$

(۴) $12/9$

۲۵- در شکل زیر نمونه خاکی در شرایط پایدار مورد آزمایش قرار می‌گیرد. ضخامت آب روی نمونه ۶ سانتی‌متر و ثابت است. لوله خروجی به هوای آزاد تخلیه می‌شود. هدایت هیدرولیکی خاک نمونه $1/1 \times 10^{-3}$ سانتی‌متر بر ثانیه است. سرعت دارسی نمونه خاک بر حسب سانتی‌متر بر ثانیه چقدر است؟



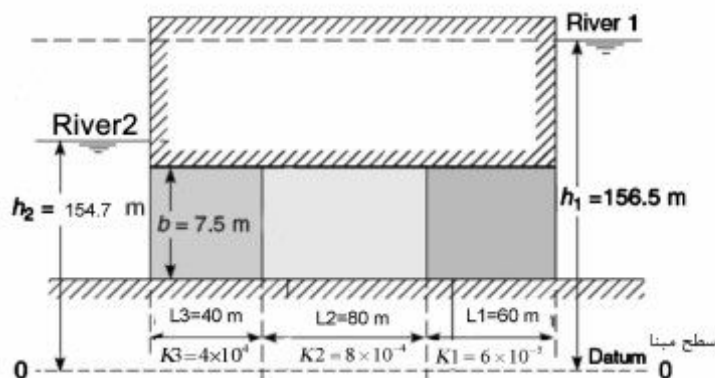
(۱) $4/33 \times 10^{-3}$

(۲) $3/33 \times 10^{-3}$

(۳) $2/33 \times 10^{-3}$

(۴) $1/33 \times 10^{-3}$

۲۶- در شکل زیر دبی جریان بین دو رودخانه در واحد عرض آبخوان تحت فشار چند $\frac{m^2}{s}$ است؟ واحد هدایت



هیدرولیکی K_i بر حسب $\frac{m}{s}$ است.

(۱) $5/177 \times 10^{-5}$

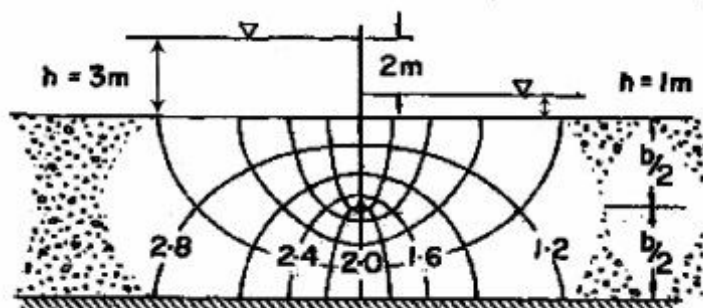
(۲) $3/135 \times 10^{-5}$

(۳) $2/154 \times 10^{-5}$

(۴) $1/125 \times 10^{-5}$

۲۷- در شکل زیر هدایت هیدرولیکی آبخوان برابر $\frac{m}{s} = 2.5 \times 10^{-5}$ است. دبی در واحد عرض آبخوان از یک

سمت به سمت دیگر سپر حایل برحسب $m^3/s/m$ کدام است؟



(۱) 1.5×10^{-5}

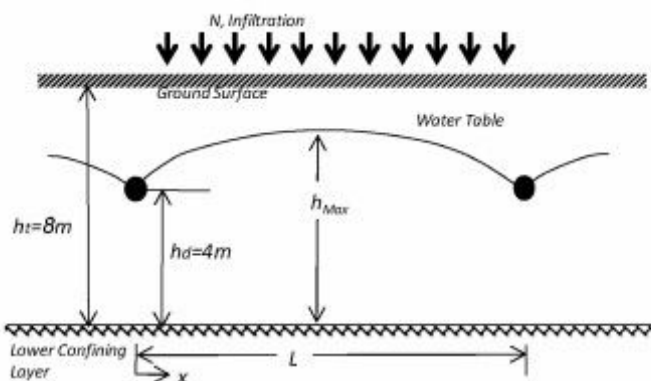
(۲) 4.5×10^{-5}

(۳) 2.5×10^{-5}

(۴) 3.5×10^{-5}

۲۸- مطابق شکل در یک مزرعه که بر روی خاکی با هدایت هیدرولیکی ۳ متر در روز قرار دارد، سالانه ۲۱۹۰ میلی‌متر آب نفوذ می‌کند. عمق خاک تا سنگ کف ۸ متر است. اگر زهکش‌های لوله‌ای در عمق ۴ متری نصب شده باشند، برای آنکه سطح آب زیرزمینی همواره ۲ متر پایین‌تر از سطح زمین قرار گیرد، حداقل فاصله زهکش‌ها برحسب

متر چقدر باید باشد؟



(۱) ۱۰۰

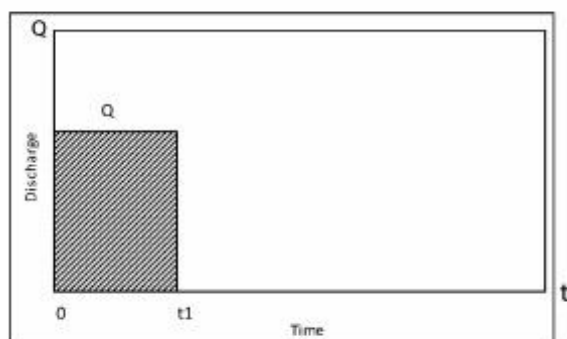
(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۰۰

۲۹- در یک آبخوان تحت فشار همسانگرد نامحدود با کف و تراز افقی اولیه و ضرایب ذخیره و گذردهی T و S ، دبی پمپاژ از زمان صفر تا t_1 برابر Q و پس از آن صفر است. معادله افت s در فاصله r و $t > t_1$ کدام است؟

$$(W(u) = \int_u^{\infty} \frac{e^{-x}}{x} dx)$$



(۱) $s = \frac{Q}{4\pi T} W\left(\frac{r^2 S}{4Tt}\right)$

(۲) $s = \frac{Q}{4\pi T} W\left(\frac{r^2 S}{4Tt_1}\right)$

(۳) $s = \frac{Q}{4\pi T} \left[W\left(\frac{r^2 S}{4Tt}\right) - W\left(\frac{r^2 S}{4T(t-t_1)}\right) \right]$

(۴) $s = \frac{Q}{4\pi T} \left[W\left(\frac{r^2 S}{4Tt}\right) + W\left(\frac{r^2 S}{4T(t-t_1)}\right) \right]$

۳۰- در رابطه زیر افت (s) به متر و زمان (t) به دقیقه در یک آزمایش پمپاژ در یک آبخوان تحت فشار ارائه شده است:

$$s = 0.2 \ln(t) + 0.2$$

دبی پمپاژ ۲۰/۱۲ مترمکعب بر دقیقه و فاصله پیژومتر از چاه پمپاژ ۳۰/۷۶ متر است. قابلیت گذردهی به مترمربع بر دقیقه و ضریب ذخیره آبخوان با تقریب کوپر - جاکوب برابر کدامیک از موارد زیر است؟

(راهنمایی: در تقریب کوپر - جاکوب داریم: $S = \frac{2.25 T t_0}{r^2}$; $T = \frac{2.3 Q}{4 \pi \Delta s}$ که t_0 معادل زمان $s = 0$ و Δs افت

در یک سیکل لگاریتمی است.) $(\ln(10) = 2.3; \exp(-1) = 0.3679)$

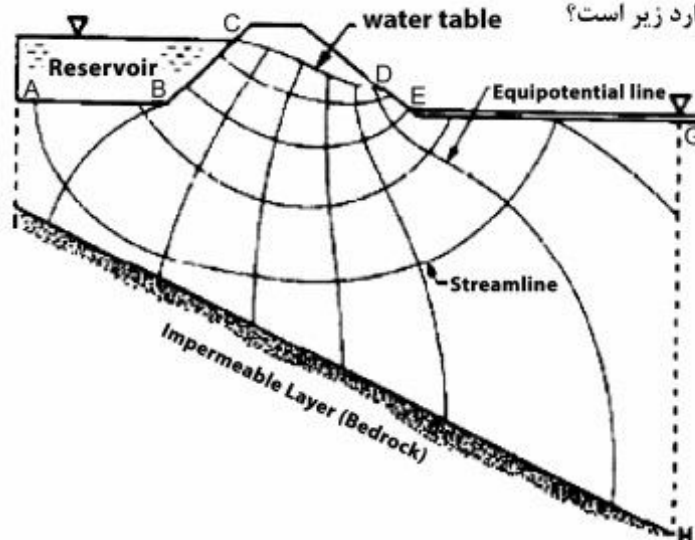
$$T = 5, s = 0.005 \quad (1)$$

$$T = 8, s = 0.007 \quad (2)$$

$$T = 10, s = 0.001 \quad (3)$$

$$T = 20, s = 0.0001 \quad (4)$$

۳۱- با توجه به شکل، نوع مرزها کدامیک از موارد زیر است؟



(۱) مرز AB دیرپچله، مرز BC دیرپچله، مرز CD نیومن، مرز DE دیرپچله

(۲) مرز AB نیومن، مرز BC دیرپچله، مرز CD نیومن، مرز DE کوشی

(۳) مرز AB نیومن، مرز BC نیومن، مرز CD دیرپچله، مرز DE نیومن

(۴) مرز AB نیومن، مرز BC دیرپچله، مرز CD کوشی، مرز DE دیرپچله

۳۲- کدامیک از عبارات ارائه شده در مورد رابطه زیر صحیح است؟

$$\frac{h_{i+1}^n - 2h_i^n + h_{i-1}^n}{(\Delta x)^2} = \frac{S}{T} \left(\frac{h_i^{n+1} - h_i^n}{\Delta t} \right)$$

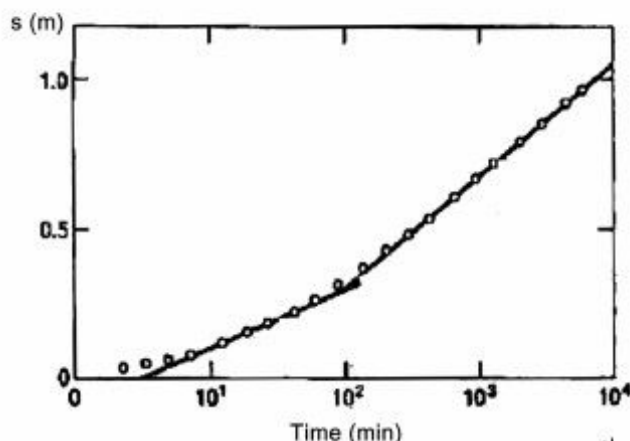
(۱) حل صریح تفاضل محدود جریان یک بعدی در آبخوان آزاد همگن - همسانگرد.

(۲) حل ضمنی تفاضل محدود جریان یک بعدی در آبخوان آزاد همگن - همسانگرد.

(۳) حل ضمنی تفاضل محدود جریان یک بعدی در آبخوان تحت فشار همگن - همسانگرد.

(۴) حل صریح تفاضل محدود جریان یک بعدی در آبخوان تحت فشار همگن - همسانگرد.

۳۳- در شکل داده شده که تغییرات افت را در برابر زمان (لگاریتمی) در یک آبخوان تحت فشار نشان می‌دهد، علت شکستگی خط کدام یک از موارد زیر است؟



- (۱) وجود یک چشمه در فاصله‌ای از چاه پمپاژ
- (۲) وجود یک رودخانه در نزدیکی چاه پمپاژ
- (۳) وجود یک مرز نفوذ ناپذیر در فاصله‌ای از چاه پمپاژ
- (۴) وجود یک مرز هد ثابت در فاصله‌ای از چاه پمپاژ

هیدرولوژی مهندسی پیشرفته:

۳۴- ارزیابی‌ها نشان داده است که در حوضه آبریز A و B با مشخصات جدول زیر، پاسخ هیدرولوژیکی مشابهی نسبت به بارش دارند. اگر ثابت ذخیره حوضه A برابر ۸ ساعت باشد، ثابت ذخیره حوضه B را برحسب ساعت تخمین بزنند. برای محاسبه ثابت ذخیره از رابطه $K = \frac{CL}{S}$ استفاده کنید که L: طول حوضه برحسب km، S: شیب حوضه، C: پارامتر ثابت حوضه و K ثابت ذخیره برحسب ساعت هستند.

حوضه	L(km)	S
A	۲۰	۰/۰۹
B	۱۰	۰/۰۴

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۳۵- اگر هیدروگراف واحد لحظه‌ای حوضه‌ای به صورت مثلثی بادی حداکثر $۱۰ \frac{m^3}{s}$ در ساعت هشتم از شروع بارش و

زمان پایه ۲۵ ساعت باشد، هیدروگراف واحد ۳ ساعته این حوضه در ساعت چهارم از شروع بارش چند $\frac{m^3}{s}$ است؟

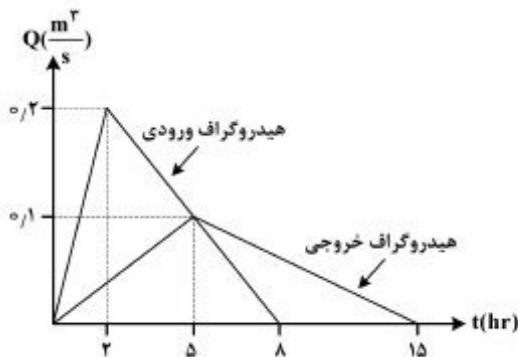
(۱) ۳/۱۲۵

(۲) ۶/۲۵۰

(۳) ۹/۳۷۵

(۴) ۲۸/۱۲۵

۳۶- فرض کنید هیدروگراف ورودی و خروجی حوضچه‌ای که در ابتدای بارش خالی بوده است (مطابق شکل زیر بوده)، و در طول بارش، حوضچه، خروجی دیگری نداشته است. حجم حوضچه چند متر مکعب است؟



(۱) ۷۲۰

(۲) ۹۰۰

(۳) ۱۴۴۰

(۴) ۲۶۸۰

۳۷- فرض کنید دو بارش متوالی به ترتیب به مدت ۲ و ۳ ساعت و ارتفاع ۱۰ و ۱۵ اینچ در حوضه‌ای با شرایط رطوبتی اولیه متوسط رخ داده باشند. اگر CN متوسط حوضه ۵۰ و در شرایط خشک و ثر به ترتیب ۱۰٪ کمتر و بیشتر از حالت متوسط باشد، میزان رواناب حاصل از بارش دوم چند اینچ است؟

$$Q = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}, \quad S = \frac{1000}{CN} - 10$$

روابط مورد نیاز:

(۱) ۷/۳۵

(۲) ۸/۲۸

(۳) ۱۲/۴۷

(۴) ۱۶/۰۳

۳۸- در یک محدوده جنگلی، دو باران سنج یکی خارج از پوشش جنگلی و در یک محیط کاملاً باز و دیگری داخل محدوده جنگل و در زیر پوشش درختان نصب شده‌اند. به نظر شما هدف از این سیستم باران سنجی، اندازه‌گیری کدام مورد است؟

(۱) میزان تبخیر در محیط جنگل

(۲) پتانسیل تولید رواناب در جنگل

(۳) میزان آب قابل نفوذ در جنگل

(۴) میزان برگاب در جنگل

۳۹- اگر pdf نرخ نفوذ حوضه‌ای برای مقادیر نفوذ ۰/۲ تا ۰/۴ اینچ در ساعت دارای مقدار ۵ و برای سایر مقادیر نفوذ صفر باشد، احتمال وقوع نرخ نفوذ بین ۰/۱۵ تا ۰/۳ اینچ در ساعت چقدر خواهد بود؟

(۱) ۰/۷۵

(۲) ۰/۵

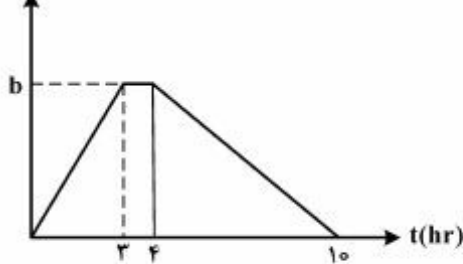
(۳) ۰/۳

(۴) ۰/۱۵

۴۰- فرض کنید هیدروگراف خروجی حوضه‌ای ناشی از یک بارش ۴ ساعته مطابق شکل زیر باشد. اگر مساحت حوضه

100 km^2 و ضریب ϕ برابر $0.1 \frac{\text{cm}}{\text{hr}}$ باشد، ارتفاع کل بارش چند سانتی متر است؟

$Q(\frac{\text{m}^3}{\text{s}})$



(۱) ۰/۴

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۲/۴

۴۱- فرض کنید ضرایب ϕ_1 و ϕ_2 مدل $\text{ARMA}(2,1)$ به ترتیب برابر $0.22, 0.9$ و ضریب θ_1 برابر 0.4 - تعیین

شده باشند. در ارتباط با وضعیت ایستایی و معکوس پذیری این مدل کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) مدل ایستا نیست ولی معکوس پذیر است. (۲) مدل ایستا است اما معکوس پذیر نیست.

(۳) مدل ایستا و معکوس پذیر است. (۴) مدل ایستا و معکوس پذیر نیست.

۴۲- فرض کنید هیدروگراف خروجی حوضه‌ای در بازه‌های یک ساعته به صورت زیر باشد. اگر این هیدروگراف ناشی از دو

بارش یک ساعته متوالی به ترتیب به ارتفاع ۳ و ۵ میلی متر باشد، دبی اوج هیدروگراف واحد یک ساعته حوضه بر حسب

مترمکعب در ثانیه برای ارتفاع واحد یک میلی متر چقدر خواهد بود؟ متوسط ارتفاع تلفات بارش $1 \frac{\text{mm}}{\text{hr}}$ است.

$Q = 0, 20$ و $50, 20$ و $0(\frac{\text{m}^3}{\text{s}})$

(۱) ۶/۷

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۳۷/۵

۴۳- در صورتی که هیدروگراف کل خروجی حوضه‌ای به مساحت 50 km^2 حاصل از بارشی به مدت ۲ ساعت و ارتفاع کل

۷ میلی متر مطابق جدول زیر باشد، دبی اوج هیدروگراف واحد ۴ ساعته این حوضه بر حسب $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ چقدر است؟

t(hr)	0	2	4	6	8	10	12	14
$Q(\frac{\text{m}^3}{\text{s}})$	10	15	20	18	16	14	12	10

(۱) ۱/۰۰

(۲) ۱/۲۹

(۳) ۱/۸۰

(۴) ۲/۷۲

۴۴- مولفه‌های مختلف سری زمانی هیدرولوژیکی شامل چه مواردی هستند؟ کدام یک قطعی و کدام تصادفی هستند؟

(۱) مولفه‌های روند و دوره‌ای (قطعی) - مولفه‌های پرش و تصادفی (تصادفی)

(۲) مولفه‌های دوره‌ای و تصادفی (تصادفی) - مولفه روند (قطعی)

(۳) مولفه‌های روند و دوره‌ای (قطعی) - مولفه تصادفی (تصادفی)

(۴) مولفه‌های دوره‌ای و پرش و تصادفی (تصادفی) - مولفه روند (قطعی)

۴۵- در صورتیکه حجم ذخیره مقطعی از یک کانال از رابطه $S = 4/2Q + 1/8I$ (I جریان ورودی و Q جریان خروجی از

مقطع کانال) به دست آید، در صورت وجود جریان ورودی ثابت به میزان ۱۵۰ مترمکعب در ساعت در این مقطع،

جریان خروجی بعد از یک ساعت برحسب $\frac{m^3}{hr}$ چقدر است؟ در ابتدای بازه یک ساعته میزان خروجی را برابر

۱۰۰ متر مکعب در ساعت لحاظ کنید. واحد I و Q در رابطه ذخیره $\frac{m^3}{hr}$ و واحد S، m^3 است.

(۱) ۱۰۲

(۲) ۱۱۱

(۳) ۱۱۶

(۴) ۱۲۱

