

298F

کد کنترل

298

F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

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

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

زمان پاسخ گویی	تأ شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۵۰ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	مجموعه دروس تخصصی: - مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه ها) - آب های زیرزمینی پیشرفته - هیدرولوژی مهندسی پیشرفته

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال ها 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 متخلفان برابر مقررات رفتار می شود.

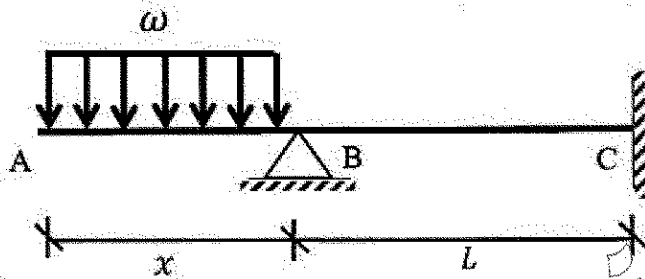
* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

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 سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده
بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- در تیر غیرمنشوری داده‌شده در تکیه‌گاه C با مقطع مربعی به ضلع b ، تنش خمشی حداکثر برابر $\frac{3\omega}{b}$ است. در صورتی که

تحت بارگذاری اعمال‌شده، انحنای خمشی به فاصله $\frac{L}{3}$ از تکیه‌گاه C برابر صفر باشد، آن‌گاه مقدار x کدام است؟



(۱) $\sqrt{2}b$

(۲) $\sqrt{3}b$

(۳) $2b$

(۴) $2b$

۲- یک تیر فولادی با مقطع مستطیلی تحت خمش قرار می‌گیرد به گونه‌ای که نیمی از سطح مقطع آن به تنش تسلیم σ_y می‌رسد. با فرض اینکه رفتار مقطع الاستیک-کاملاً پلاستیک باشد، اگر لنگر خمشی به طور کامل برداشته شود، مقدار تنش محوری در بالایی‌ترین تار مقطع چقدر خواهد بود؟

(۱) $0.5\sigma_y$

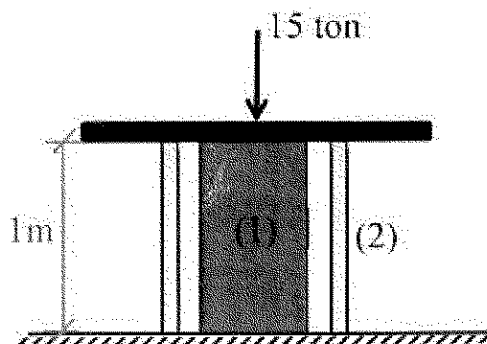
(۲) $0.375\sigma_y$

(۳) $0.25\sigma_y$

(۴) صفر

۳- میله توپر (۱) داخل غلاف لوله‌ای (۲) مطابق شکل قرار دارد و به مجموعه از طریق قطعه صلب نیروی ۱۵ ton اعمال شده است. دمای مجموعه چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا تمام نیروی اعمال‌شده توسط میله (۱) تحمل شود؟

$(EA)_1 = 2(EA)_2 = 10^5 \text{ ton}, \alpha_2 = 15 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}, \alpha_1 = 20 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

- ۴- مفتولی فلزی به طول L با سطح مقطع دایروی به شعاع C داریم. با این مفتول یک فنر مارپیچ درست می کنیم. شعاع حلقه های این فنر برابر با R خواهد بود. سختی این فنر را با K نشان می دهیم. مقدار K متناسب با کدام گزینه است؟

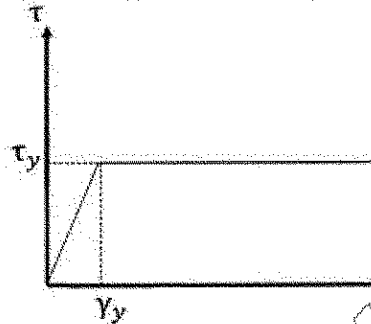
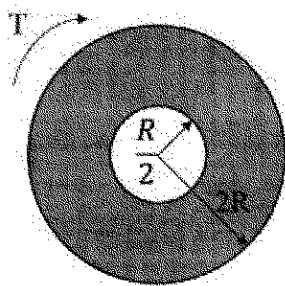
$$\frac{C^3}{RL} \quad (۲)$$

$$\frac{C^3}{R^3L} \quad (۱)$$

$$\frac{RL}{C^3} \quad (۴)$$

$$\frac{R^3L}{C^3} \quad (۳)$$

- ۵- در میله ای با مقطع توخالی و نمودار تنش - کرنش داده شده برای مصالح آن، مقدار لنگر پیچشی T که حداکثر کرنش برشی برابر با دو برابر کرنش تسلیم در میله ایجاد می کند، حدوداً کدام است؟



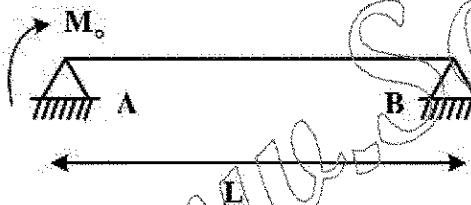
$$3\pi R^3 \tau_y \quad (۱)$$

$$4\pi R^3 \tau_y \quad (۲)$$

$$5\pi R^3 \tau_y \quad (۳)$$

$$6\pi R^3 \tau_y \quad (۴)$$

- ۶- ماکزیمم تغییر مکان عمودی تیر AB کدام است؟ (طول تیر L ، مدول الاستیسیته E و ممان اینرسی I است.)



$$\frac{EI}{M_0} \left\{ 1 - \sin \left[\frac{M_0 L}{EI} \right] \right\} \quad (۱)$$

$$\frac{EI}{M_0} \left\{ 1 - \sin \left[\frac{M_0 L}{2EI} \right] \right\} \quad (۲)$$

$$\frac{EI}{M_0} \left\{ 1 - \cos \left[\frac{M_0 L}{EI} \right] \right\} \quad (۳)$$

$$\frac{EI}{M_0} \left\{ 1 - \cos \left[\frac{M_0 L}{2EI} \right] \right\} \quad (۴)$$

- ۷- در یکی از صفحات یک المان تحت شرایط تنش مسطحه، تنش برشی $۴۰۰ \frac{kg}{cm^2}$ و تنش عمودی آن صفحه صفر

است. چنانچه یکی از تنش های اصلی در این المان $۱۶۰ \frac{kg}{cm^2}$ کششی باشد، آن گاه تنش برشی حداکثر در این المان

چند $\frac{kg}{cm^2}$ است؟

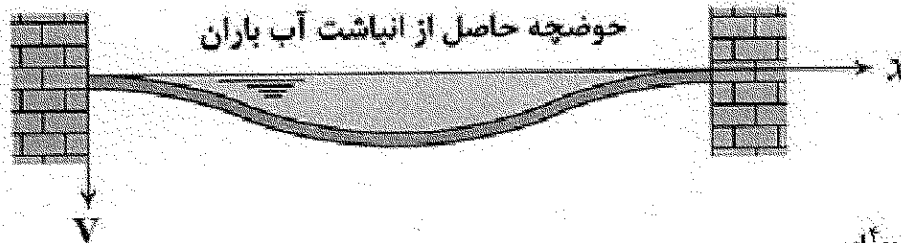
$$۸۰ \quad (۱)$$

$$۴۸۰ \quad (۲)$$

$$۵۰۰ \quad (۳)$$

$$۵۸۰ \quad (۴)$$

- ۸- تیری انعطاف پذیر در حالت اولیه خود خطی مستقیم است. بر اثر بارش باران و وزن حاصل از انباشت آب باران مطابق شکل دچار تغییر شکل شده است. معادله دیفرانسیل حاکم بر تغییر شکل چنین تیری در کدام گزینه آمده است؟ (k عدد ثابت است.)



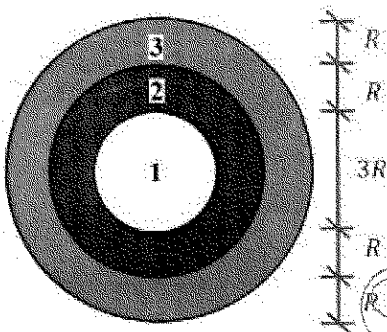
$$\frac{d^4 v}{dx^4} + k^2 v = 0 \quad (1)$$

$$\frac{d^4 v}{dx^4} - k^2 v = 0 \quad (2)$$

$$\frac{d^4 v}{dx^4} - 2k \frac{d^2 v}{dx^2} + k^2 v = 0 \quad (3)$$

$$\frac{d^4 v}{dx^4} + 2k \frac{d^2 v}{dx^2} - k^2 v = 0 \quad (4)$$

- ۹- در مقطع غیرهمگنی ساخته شده از سه ماده مطابق شکل زیر، تحت لنگر پیچشی کدام ماده زودتر جاری می شود؟
($\tau_{y1} = 2\tau_{y2} = 0.5\tau_{y3}$ و $G_1 = 1.5G_2 = 2G_3$)



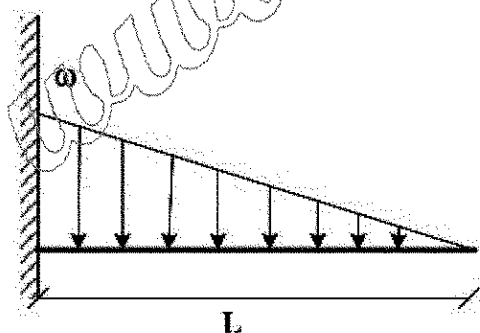
$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$(4) \text{ هر سه با هم جاری می شوند.}$$

- ۱۰- اگر در تکیه گاه مقدار لنگر تیر برابر با لنگر پلاستیک کامل تیر باشد، طول ناحیه پلاستیک کدام است؟ (ضریب شکل مقطع یعنی نسبت لنگر پلاستیک به لنگر تسلیم برابر با α است.)



$$L \left(\sqrt{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (1)$$

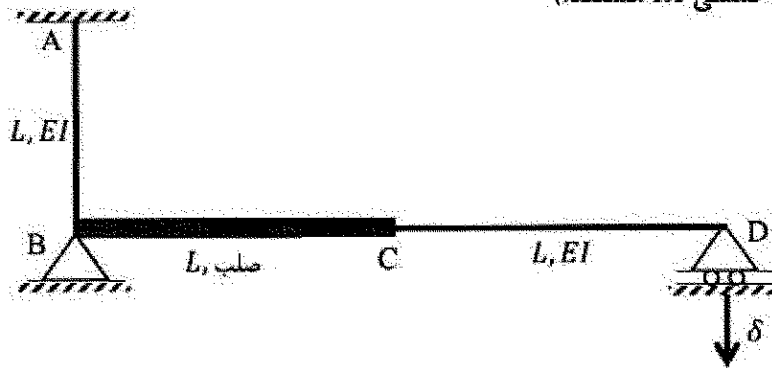
$$L \left(\sqrt[3]{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (2)$$

$$L \left(1 - \sqrt{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (3)$$

$$L \left(1 - \sqrt[3]{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (4)$$

۱۱- اگر در قاب نمایش داده شده تکیه گاه D به مقدار δ نشست داشته باشد، عکس العمل این تکیه گاه کدام است؟

(صلب AB و CD دارای صلبیت خمشی EI هستند.)



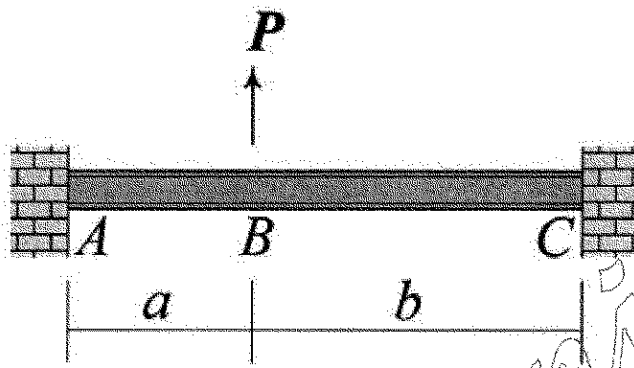
(۱) $\frac{3EI\delta}{8L^2}$

(۲) $\frac{3EI\delta}{5L^2}$

(۳) $\frac{3EI\delta}{4L^2}$

(۴) $\frac{3EI\delta}{2L^2}$

۱۲- در زیر نشان داده شده تغییر مکان عمودی نقطه B و دوران همان نقطه را به ترتیب با Δ_B و θ_B نشان می دهیم.



نسبت $\frac{\Delta_B}{\theta_B}$ کدام است؟

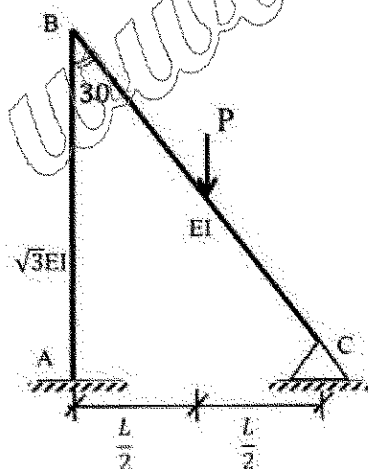
(۱) $\frac{2ab}{3(b-a)}$

(۲) $\frac{4ab}{3(b-a)}$

(۳) $\frac{2ab(a+b)}{3(a^2+b^2)}$

(۴) $\frac{4ab(a+b)}{3(a^2+b^2)}$

۱۳- لنگر تکیه گاه گیردار A در قاب زیر کدام است؟ (صلبیت خمشی AB برابر $\sqrt{3}EI$ و صلبیت خمشی BC برابر EI است.)



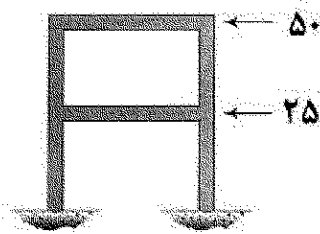
(۱) $\frac{1}{11}PL$

(۲) $\frac{3}{44}PL$

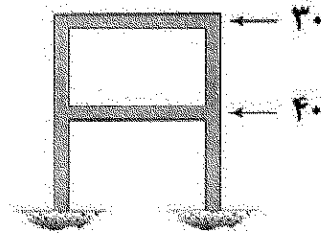
(۳) $\frac{2}{33}PL$

(۴) $\frac{1}{22}PL$

- ۱۴- قابی را در دو وضعیت بارگذاری مطابق شکل های (الف) و (ب) در نظر بگیرید. جابه جایی جانبی طبقات اول و دوم در این قاب تحت بارگذاری های مزبور در جدول زیر آمده است. به جای علامت سؤال کدام عدد قرار می گیرد؟ (نیروها بر حسب kN و جابه جایی بر حسب mm هستند).



(ب)



(الف)

(الف) (ب)

۵	۶	جابه جایی طبقه اول
۴	۷	جابه جایی طبقه دوم

(۲) ۶,۵۰

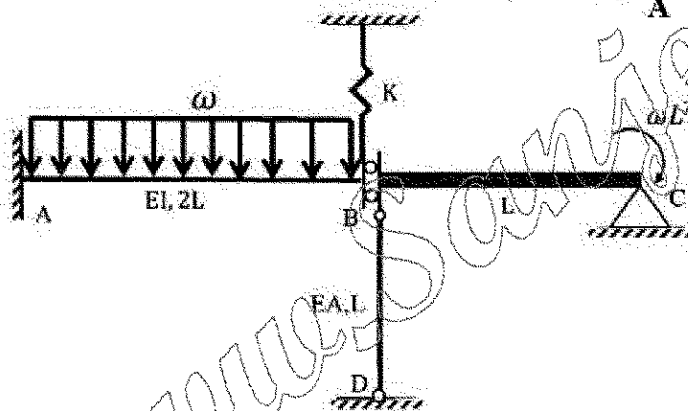
(۴) ۱۰,۵۰

(۱) ۴,۸۳

(۳) ۷,۸۲

- ۱۵- اگر نیروی ایجاد شده در میله BD به ضمیمه محوری EA در سازه زیر برابر با $\frac{\omega L}{2}$ باشد، آنگاه مساحت زیر نمودار

لنگر خمشی در فاصله AB کدام است؟ ($\frac{I}{A} = 2L^2$ و BC صلب است).



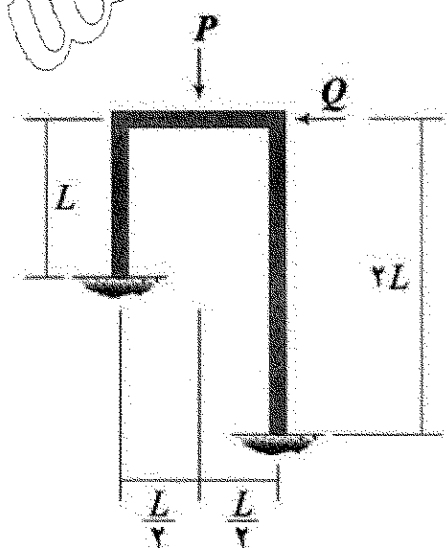
(۱) ωL^2

(۲) $2\omega L^2$

(۳) $3\omega L^2$

(۴) $4\omega L^2$

- ۱۶- نسبت $\frac{Q}{P}$ چقدر باشد تا قاب نشان داده شده فاقد جابه جایی جانبی شود؟ (EI برای تمامی اعضای قاب یکسان است).



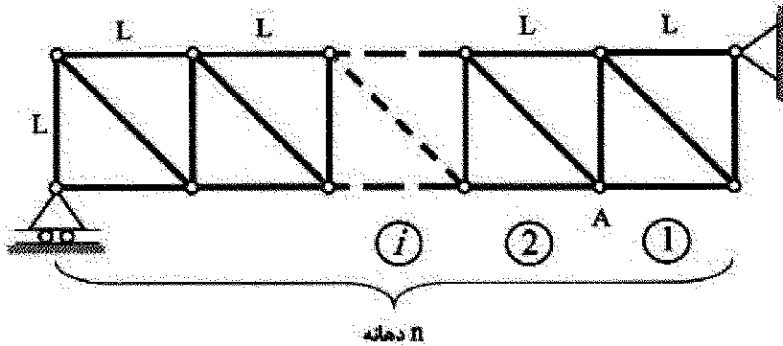
(۱) $\frac{1}{16}$

(۲) $\frac{3}{32}$

(۳) $\frac{9}{176}$

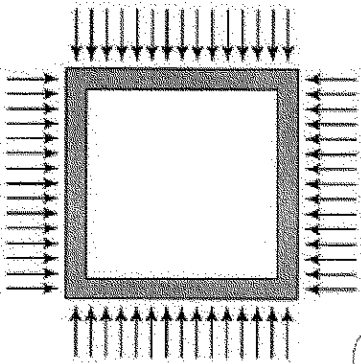
(۴) $\frac{63}{352}$

- ۱۷- خرابی داده شده دارای n دهانه به طول L است. ارتفاع نمودار خط تأثیر نیروی میله مورب دهانه هفتم در گره A کدام است؟ (بار در تار تحتانی خرابی حرکت می کند.)



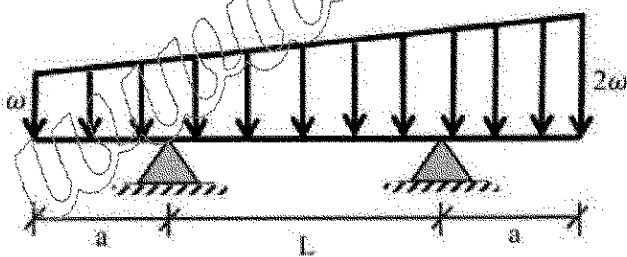
- (۱) $\frac{2}{n}$
(۲) $\frac{\sqrt{2}}{n}$
(۳) $\frac{\sqrt{2}}{n}$
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2n}$

- ۱۸- قابی مربعی شکل به ضلع L تحت بارهای گسترده یکنواختی بر روی چهار ضلع خود به شدت ω قرار می گیرد. مساحت داخل قاب به چه میزان کاهش می یابد؟ (برای تمامی اعضاء یکسان است.)



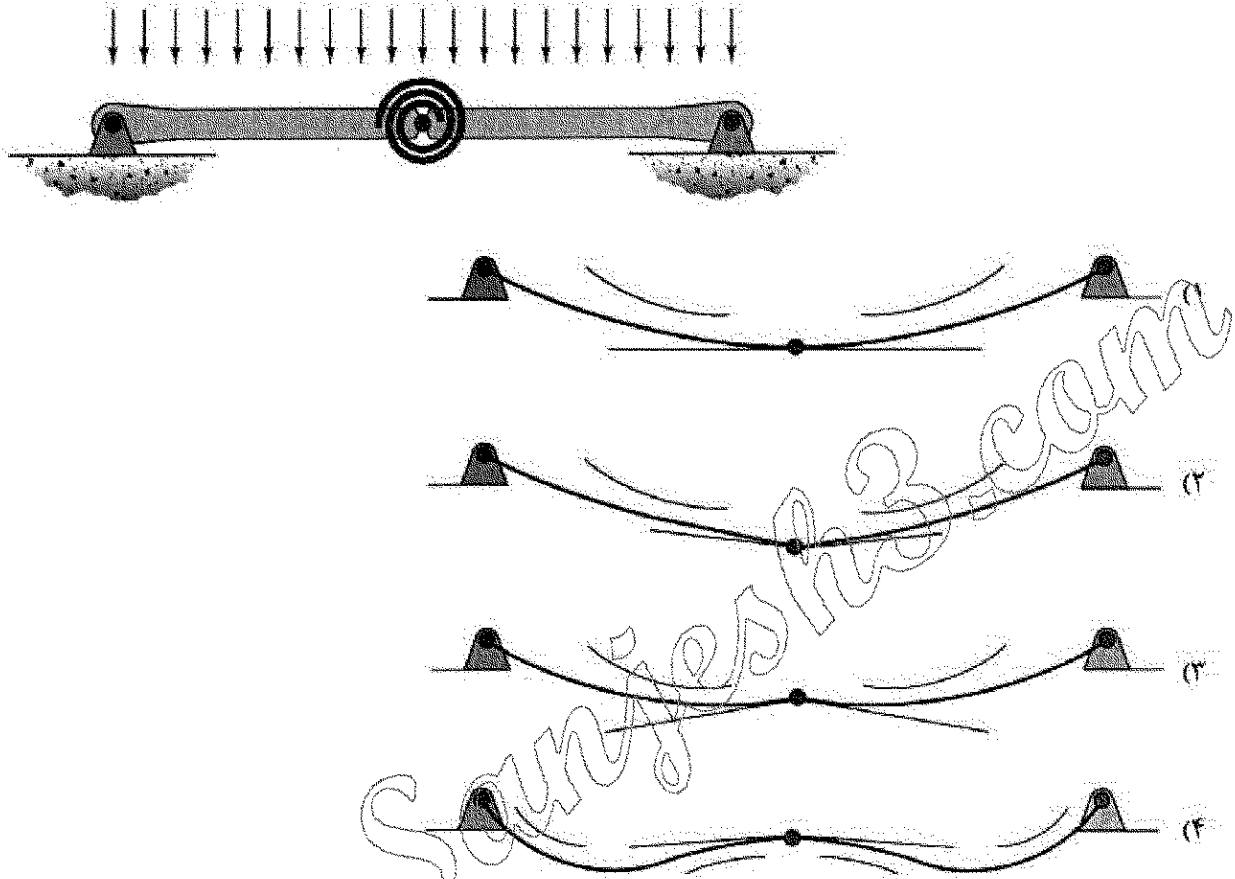
- (۱) $\frac{\omega L^5}{384EI}$
(۲) $\frac{\omega L^5}{96EI}$
(۳) $\frac{\omega L^5}{720EI}$
(۴) $\frac{\omega L^5}{180EI}$

- ۱۹- در تیر مقابل طول a چقدر باشد تا حداکثر لنگر خمشی در وسط تیر اتفاق افتد؟



- (۱) $0.5L$
(۲) L
(۳) $0.75L$
(۴) $0.25L$

- ۲۰- تیر نشان داده شده در نقطه میانی خود یک اتصال مفصلی به انضمام یک فنر پیچشی دارد. تغییر شکل آن تحت بارگذاری نشان داده شده بر کدام گزینه منطبق است؟ در گزینه ها مماس وارد بر طرفین مفصل و همچنین جهت تقعر تیر نمایش داده شده است. (تیر متقارن است و سختی خمش آن در تمام طول تیر یکسان است).



- ۲۱- در مورد ناحیه مویبه در محیط متخلخل خاک، کدام گزینه درست است؟
 (۱) فشار آب منفذی منفی نسبت به فشار جو و میزان اشباع آب برابر با ۱۰۰٪
 (۲) فشار آب منفذی مثبت نسبت به فشار جو و میزان اشباع آب کمتر از ۱۰۰٪
 (۳) فشار آب منفذی صفر نسبت به فشار جو و میزان اشباع آب کمتر از ۱۰۰٪
 (۴) فشار آب منفذی صفر نسبت به فشار جو و میزان اشباع آب برابر با ۱۰۰٪
- ۲۲- در مورد مخروط افت ایجاد شده در اطراف یک چاه بهره برداری، ارتباط شعاع تأثیر و افت تراز آب زیرزمینی با هدایت هیدرولیکی به ترتیب کدام است؟

(۲) مستقیم - عکس

(۱) عکس - عکس

(۴) عکس - مستقیم

(۳) مستقیم - مستقیم

۲۳- در یک مخزنی، ماده ای شیمیایی با غلظت ۷۲۸۰ میلی گرم بر لیتر نگهداری می شود. به دلیل وقوع حادثه ای، این ماده شیمیایی در سطحی به وسعت ۱۰ مترمربع به یک آبخوان نشت می نماید. چنانچه این ماده شیمیایی کاملاً پایستار بوده و ضریب دیفیوژن در راستای x و y برابر ۰/۵ و ۰/۲ مترمربع بر روز باشد، با فرض سرعت تراوش ۲ متر بر روز، زمان لازم تا اینکه مقدار حداکثر غلظت ابر آلودگی ایجاد شده به فاصله ۱۰۰ متری از محل وقوع حادثه برسد و حداکثر غلظت آلودگی در محل فوق چقدر است؟

$$(c = \frac{c_0 A}{4\pi \sqrt{D_x D_y}} e^{-\left[\frac{(x-xt)^2}{4D_x t} + \frac{y^2}{4D_y t} \right]}) \text{ رابطه انتقال آلودگی:}$$

(۱) ۵۰ روز و ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر

(۲) ۱۰۰ روز و ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر

(۳) ۱۰۰ روز و ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر

(۴) ۵۰ روز و ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر

۲۴- معادلات وان گنوختن (Van Genuchten)، تایسی (Thies) و ریچاردز (Richards) به بیان ریاضی چه پدیده محیط آب زیرزمینی را توصیف می کنند؟

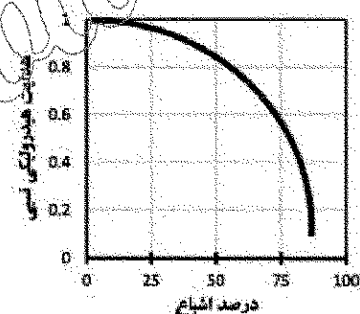
(۱) جریان آب زیرزمینی در شرایط غیرمماندگار، رابطه رطوبت خاک و فشار محیط در ناحیه غیراشباع، جریان رطوبت در ناحیه غیراشباع

(۲) رابطه رطوبت خاک و فشار محیط در ناحیه غیراشباع، جریان آب زیرزمینی در شرایط غیرمماندگار، جریان رطوبت در ناحیه غیراشباع

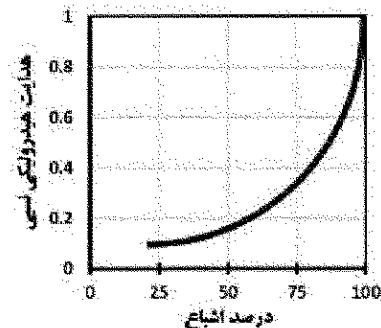
(۳) جریان رطوبت در ناحیه غیراشباع، رابطه رطوبت خاک و فشار محیط در ناحیه غیراشباع، جریان انتقال آلودگی در ناحیه غیراشباع

(۴) جریان رطوبت در ناحیه غیراشباع، رابطه رطوبت خاک و فشار محیط در ناحیه غیراشباع، جریان آب زیرزمینی در شرایط ماندگار

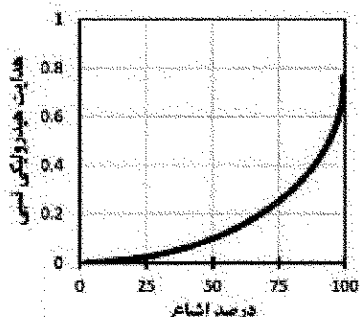
۲۵- کدام نمودار در مورد هدایت هیدرولیکی نسبی (معادل هدایت هیدرولیکی غیراشباع تقسیم بر هدایت هیدرولیکی اشباع) درست است؟



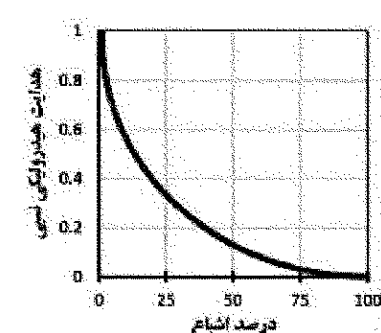
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۶- معادله دیفرانسیل زیر نشان دهنده جریان غیرماندگار در چه آبخوانی است؟

$$K_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + K_z \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

(۱) آزاد ناهمگن ناهمسان

(۲) تحت فشار ناهمگن همسان

(۳) تحت فشار همگن ناهمسان

(۴) آزاد همگن ناهمسان

۲۷- میانگین بارش و تبخیر و تعرق واقعی در سال در دشتی به مساحت ۱۰۰۰ کیلومترمربع که بر روی یک آبخوان آزاد با آبدهی ویژه ۰/۱ قرار دارد به ترتیب برابر ۴۲۰ و ۲۴۰ میلی متر است. میانگین جریان های سطحی ورودی و خروجی دشت به ترتیب ۶۰ و ۹۱/۵ میلیون مترمکعب در سال ثبت شده است. در همین دوره میانگین جریان های زیرزمینی ورودی به و خروجی از آبخوان به ترتیب ۶۰/۵ و ۲۹ میلیون مترمکعب در سال برآورد شده است. اگر در این سال تراز آبخوان به طور متوسط ۱ متر افت کرده باشد، با فرض اینکه تمام مصارف از آب زیرزمینی باشد، حجم خالص آب زیرزمینی پمپاژ شده در این سال چند میلیون مترمکعب است؟

(۱) ۵۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۲۰۰

۲۸- در یک آبخوان تحت فشار همگن همسان با $T = 0.02 \frac{m^2}{min}$ و $S = 0.002$ جریان یک بعدی و غیرماندگار است. در حل صریح معادله جریان به روش تفاضل محدود اگر $\Delta x = 10 m$ باشد، برای همگرایی جواب، لازم است که:

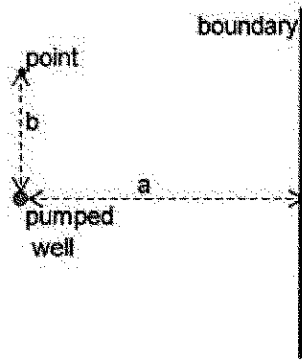
(۱) $\Delta t \leq 5 min$

(۲) $\Delta t \leq 10 min$

(۳) $\Delta t \leq 20 min$

(۴) $\Delta t \leq 30 min$

۲۹- مطابق شکل زیر، چاهی با دبی پمپاژ ثابت Q در فاصله a از یک مرز هیدروژئولوژیک قرار دارد. اگر قابلیت انتقال آبخوان T باشد، نسبت مقدار افت در نقطه ای به فاصله b از چاه مطابق شکل زیر، در دو حالت اول: مرز یک رودخانه



دائمی باشد و دوم: مرز دیواره ای نفوذناپذیر باشد، یعنی $\frac{S_1}{S_2}$ برابر کدام است؟

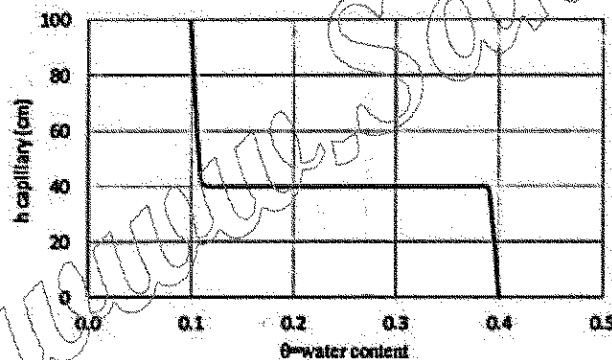
$$\frac{\ln(\sqrt{4a^2 + b^2} \times b)}{(\frac{\sqrt{4a^2 + b^2}}{b})} \quad (۱)$$

$$\frac{(\sqrt{4a^2 + b^2} \times b)}{\ln(\frac{\sqrt{4a^2 + b^2}}{b})} \quad (۲)$$

$$\frac{\exp(\frac{\sqrt{4a^2 + b^2}}{b})}{\exp(\sqrt{4a^2 + b^2} \times b)} \quad (۳)$$

$$\frac{\ln(\frac{\sqrt{4a^2 + b^2}}{b})}{\ln(\sqrt{4a^2 + b^2} \times b)} \quad (۴)$$

۳۰- منحنی نگهداشت خاک در نمونه ای از خاک یک آبخوان آزاد به شکل زیر است. اگر در یک سال در این آبخوان ۱ متر افت تراز آب داشته باشیم، حجم آب خروجی از هر مترمربع در این آبخوان چند مترمکعب است؟



$$۰/۳ \quad (۱)$$

$$۰/۵ \quad (۲)$$

$$۰/۱ \quad (۳)$$

$$۰/۴ \quad (۴)$$

۳۱- نتایج آزمایش پمپاژ در یک آبخوان تحت فشار همگن همسان نامحدود با دبی ثابت ۶ مترمکعب بر دقیقه نشان داد که مقدار افت با زمان در چاه مشاهده ای که در فاصله ۲۰ متری از چاه پمپاژ قرار دارد از رابطه زیر تبعیت می کند: $s = ۰/۲ \ln(t) + ۰/۲$ که s افت پیزومتری به متر و t زمان از شروع پمپاژ به دقیقه است. با فرض $u < ۰/۰۱$ اگر در یک سیکل لگاریتمی داشته باشیم: $\Delta s = ۰/۵m$ قابلیت انتقال (T) و ضریب ذخیره (S) این آبخوان برابر است با: $(\exp(-1) = ۰/۳۶۸)$

$$T = ۲/۲ \frac{m^2}{min}, S = ۰/۰۵ \quad (۲)$$

$$T = ۴/۲ \frac{m^2}{min}, S = ۰/۰۵ \quad (۴)$$

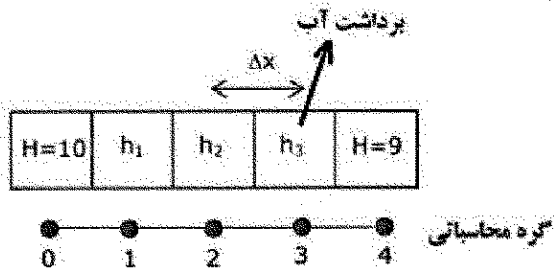
$$T = ۲/۲ \frac{m^2}{min}, S = ۰/۰۰۵ \quad (۱)$$

$$T = ۴/۲ \frac{m^2}{min}, S = ۰/۰۰۵ \quad (۳)$$

۳۲- با استفاده از روش عددی تفاضل محدود، مقدار تراز آب زیرزمینی در محل برداشت آب چند متر است؟ شمایی از آبخوان محصور و گسسته سازی با بعد Δx برابر ۱۰۰ متر در شکل زیر ارائه شده و شرایط مرزی سمت چپ و راست

به ترتیب برابر ۱۰ و ۹ متر است. رابطه حاکم $T \frac{d^2 H}{dx^2} - W = 0$ بوده و T برابر ۱۰۰۰ مترمربع برروز و W برابر

۰/۱ متربرروز (معادل برداشت آب) است.



(۱) ۷

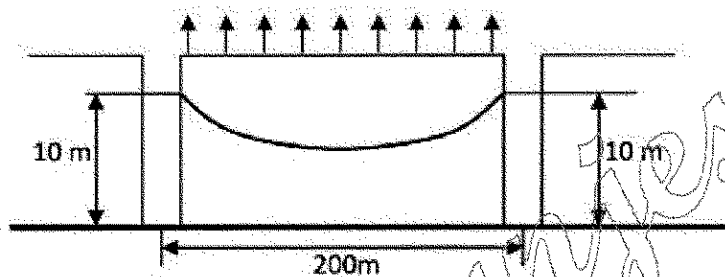
(۲) ۷/۵

(۳) ۸

(۴) ۸/۵

۳۳- در آبخوان نامحصور با هدایت هیدرولیکی ۲۰ متربرروز (شکل زیر)، شدت تبخیر و تعرق برابر با ۰/۱ متربرروز

است. مقدار هد هیدرولیکی در وسط آبخوان در حالت دائمی چند متر است؟ (رابطه حاکم: $\frac{d^2 H}{dx^2} - \frac{2W}{k} = 0$)



(۱) ۹/۷۵

(۲) ۹

(۳) ۸/۷۵

(۴) ۸

۳۴- در صورت استفاده از مدل $ARIMA(3, 1, 0)$ برای مدل سازی دبی جریان رودخانه ای با ضرایب اتورگرسیو

$\phi_1 = 1/1$ ، $\phi_2 = -0/5$ ، $\phi_3 = 0/5$ ، براساس دبی ماهانه جریان مشاهداتی در رودخانه مطابق جدول زیر، میزان

دبی در ماه ژانویه در سال ۲۰۲۲ چند مترمکعب بر ثانیه خواهد بود؟

زمان (ماه)	Aug. ۲۰۲۱	Sep. ۲۰۲۱	Oct. ۲۰۲۱	Nov. ۲۰۲۱	Dec. ۲۰۲۱	Jan. ۲۰۲۲
$\frac{m^3}{s}$ دبی	۸۷۵	۷۰۰	۹۰۰	۸۰۰	۸۵۰	?

(۱) ۹۵۵

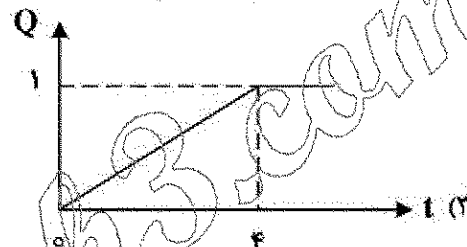
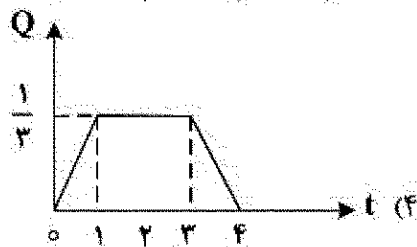
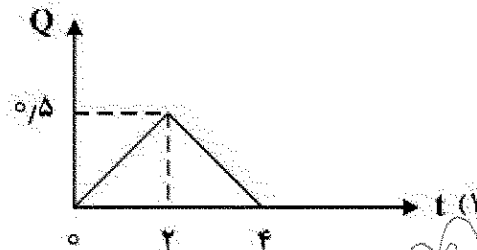
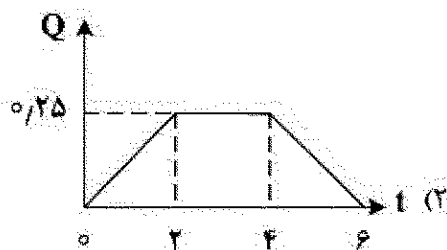
(۲) ۱۰۰۵

(۳) ۱۰۵۰

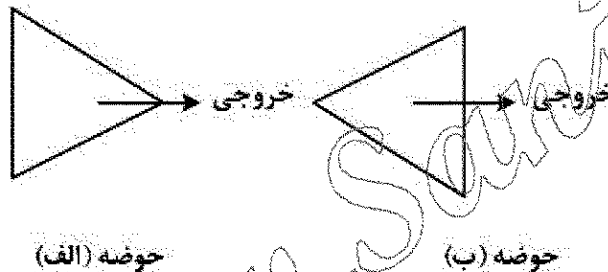
(۴) ۱۰۵۵

۳۵- در صورتی که هیدروگراف مجموع (S) حاصل از هیدروگراف واحد یک ساعته با رابطه زیر بیان گردد. آنگاه هیدروگراف واحد ۴ ساعته به صورت کدام ضابطه خواهد بود؟ (t بر حسب ساعت و Q بر حسب مترمکعب بر ثانیه)

$$S(t) = \begin{cases} 0.5t & 0 \leq t \leq 2 \\ 1 & t \geq 2 \end{cases}$$



۳۶- برای ۲ حوضه با شرایط یکسان ژئومورفولوژیکی به شکل زیر، برای یک بارش یکسان کدام گزینه درست است؟



حوضه (الف)

حوضه (ب)

- (۱) دبی پیک خروجی و زمان رسیدن به آن در حوضه (ب) بیشتر از حوضه (الف) است.
- (۲) دبی پیک خروجی در حوضه (الف) بیشتر از حوضه (ب) است همچنین زمان رسیدن به دبی پیک در حوضه (الف) کمتر از حوضه (ب) است.
- (۳) دبی پیک خروجی در حوضه (ب) بیشتر از حوضه (الف) است همچنین زمان رسیدن به دبی پیک حوضه (ب) کمتر از حوضه (الف) است.
- (۴) دبی پیک خروجی و زمان رسیدن به آن در حوضه (الف) بیشتر از حوضه (ب) است.

۳۷- مدل زیر معادل کدام یک از گزینه ها است؟

$$Y_t - Y_{t-1} = e_t - 0.5e_{t-1}$$

$$BY_t = (1 - 0.5B)e_t \quad (2)$$

$$(1 - B)Y_t = 0.5Be_t \quad (4)$$

$$(1 - B)Y_t = (1 - 0.5B)e_t \quad (1)$$

$$B(Y_t - Y_{t-1}) = 0.5Be_t \quad (3)$$

۳۸- با استفاده از روش توازن انرژی، میزان شدت تبخیر با کدام رابطه قابل تخمین است، در صورتی که R_n میزان تشعشع، L_v گرمای نهان تبخیر و ρ_w جرم مخصوص آب هستند؟

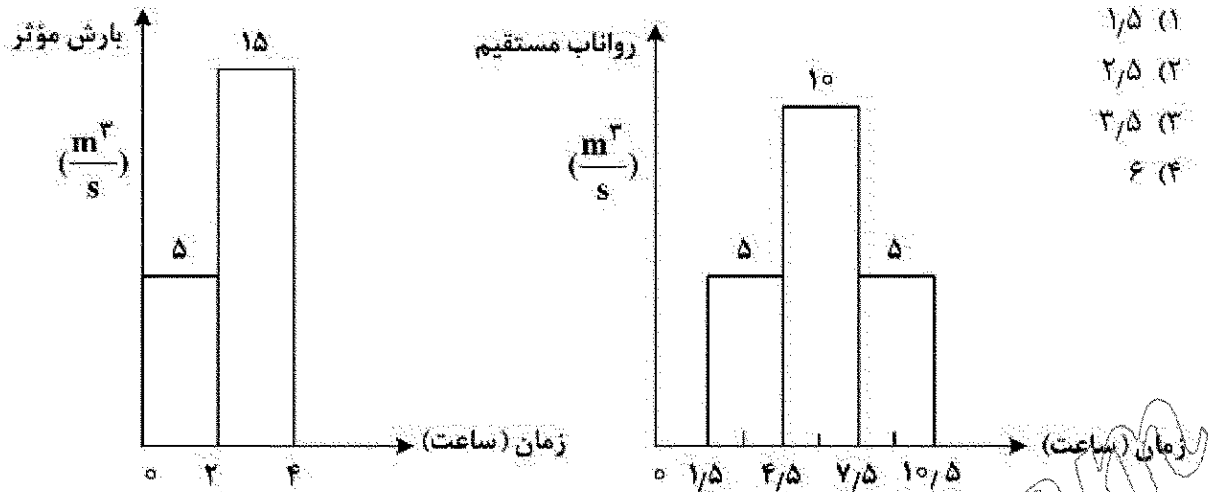
$$E_r = \frac{\rho_w R_n}{L_v} \quad (4)$$

$$E_r = \frac{L_v R_n}{\rho_w} \quad (3)$$

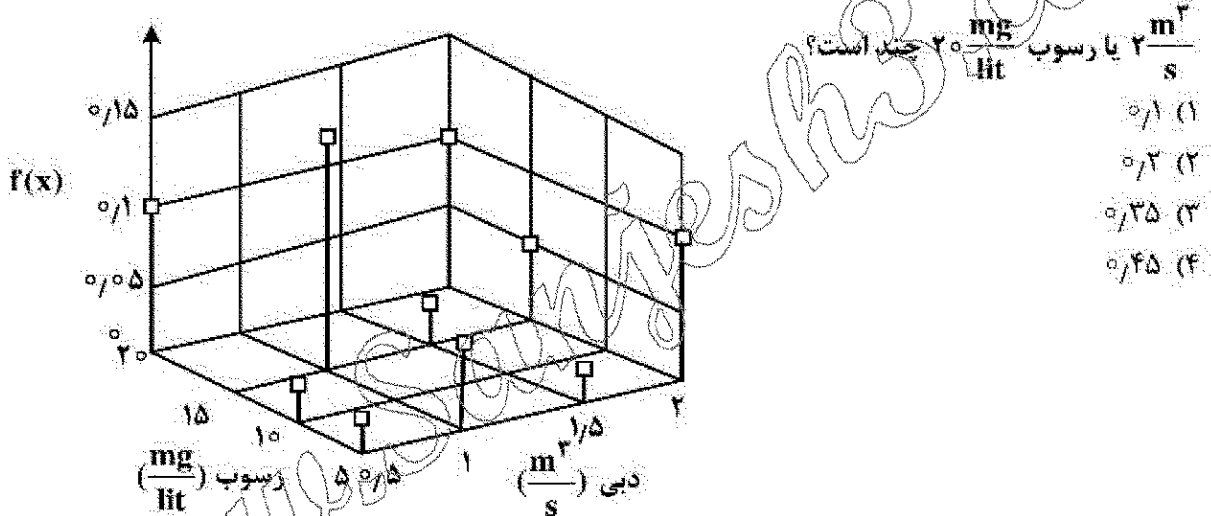
$$E_r = \frac{L_v \rho_w}{R_n} \quad (2)$$

$$E_r = \frac{R_n}{L_v \rho_w} \quad (1)$$

۳۹- زمان تأخیر مدل Nash برای هیدروگراف بارش مؤثر و هیدروگراف رواناب مستقیم مطابق شکل های زیر چند ساعت است؟



۴۰- با توجه به تابع توزیع احتمال دو متغیره زیر، برای احتمال دبی و رسوب عبوری از یک رودخانه، احتمال عبور دبی



۴۱- در صورتی که ورودی به یک سیستم هیدرولوژیکی خطی به صورت $I(t) = \frac{1}{2}(t - \frac{t^2}{2})\exp(-\frac{t}{2})$ باشد (مثلاً بارش $0 < t < \infty$)

مؤثر) و خروجی از آن با رابطه $Q(t) = \frac{1}{2}(\frac{t^5}{5!} - \frac{t^6}{6!})\exp(-\frac{t}{2})$ بیان گردد (مثلاً رواناب مستقیم)، آنگاه پاسخ

حرکت واحد سیستم (مثلاً هیدروگراف واحد لحظه ای) کدام است؟

$$h(t) = -\frac{t^2}{6}\exp(-\frac{t}{2}) \quad (۲)$$

$$h(t) = \frac{t^2}{6}\exp(-\frac{t}{2}) \quad (۱)$$

$$h(t) = -\frac{t^3}{3}\exp(\frac{t}{2}) \quad (۴)$$

$$h(t) = \frac{t^3}{3}\exp(\frac{t}{2}) \quad (۳)$$

۴۲- برای حوضه‌ای به مساحت ۱۲۰ کیلومترمربع، دبی تعادل منحنی S حاصل از هیدروگراف واحد ۶ ساعته به ارتفاع رواناب یک سانتی‌متر چند مترمکعب بر ساعت خواهد بود؟

- (۱) $۷/۲ \times ۱۰^۶$ (۲) $۲/۴ \times ۱۰^۶$ (۳) $۰/۶ \times ۱۰^۶$ (۴) $۰/۲ \times ۱۰^۶$

۴۳- برای مدل MA(۳) کدام یک از موارد درست است؟

- (۱) مؤلفه ACF با تأخیر یک برابر یک است.
(۲) مؤلفه ACF با تأخیر ۵ برابر صفر است.
(۳) مؤلفه ACF با تأخیر ۳ برابر صفر است.
(۴) مؤلفه‌های ACF با تأخیرهای ۳ و ۵ برابر صفر است.
- ۴۴- در حوضه‌ای منحنی S منتج از شدت بارش مؤثر یک سانتی‌متر بر ساعت به صورت رابطه زیر تهیه شده است (زمان بر حسب ساعت و دبی بر حسب مترمکعب بر ثانیه هستند). دبی هیدروگراف واحد ۲ ساعته این حوضه در ساعت ۳ از ابتدای بارش چند مترمکعب بر ثانیه خواهد بود؟

- (۱) $۰/۲۶$ (۲) $۰/۲۷$ (۳) $۰/۶$ (۴) $۰/۸$

۴۵- در طول یک بارش سه ساعته مشاهده شده است که عمده تلفات ناشی از نفوذ است. شدت بارش در بازه‌های یک ساعته به ترتیب ۱۰ و ۲۰ و ۱۰ میلی‌متر بر ساعت از ابتدای بارش بوده است. اگر منحنی تغییرات شدت نفوذ این حوضه با فرض‌های روش هورتون به صورت زیر باشد، ارتفاع بارش مؤثر چند میلی‌متر خواهد بود؟

$$f = ۶/۸ + ۸/۷e^{-t} [f \text{ in mm/hr and } t \text{ in hr}]$$

- (۱) ۱۲ (۲) $۱۴/۸۴$ (۳) $۱۳/۶$ (۴) $۱۶/۱$