





325

F

نام
نام خانوادگی
محل امضاء

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

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

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته‌ای
مهندسی عمران - مهندسی آب (کد ۲۳۱۳)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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)، هیدرولیک پیشرفته، هیدرولوژی مهندسی (پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

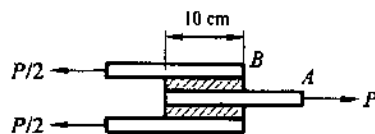
فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

- ۱- یک مقطع جدار نازک نیم دایره‌ای شکل به ضخامت $t = 1 \text{ cm}$ و شعاع متوسط $R = 20 \text{ cm}$ تحت لنگر پیچشی $T = 1/2 \text{ kN.m}$ قرار دارد. حداکثر تنش برشی ایجاد شده در مقطع بر حسب مگاپاسکال به کدام گزینه نزدیکتر است؟

$$(1) \frac{45}{\pi} \quad (2) \frac{30}{\pi} \quad (3) \frac{90}{\pi} \quad (4) \frac{180}{\pi}$$

- ۲- دو لایه لاستیکی به ابعاد $10 \times 10 \times 2 \text{ cm}$ به سه ورق فولادی صلب متصل شده‌اند. ورق‌های فولادی مطابق شکل بارگذاری شده‌اند. اگر $P = 1 \text{ kN}$ باشد، میزان تغییر مکان افقی نقطه A نسبت به B چند سانتی‌متر است؟ ضخامت عمود بر صفحه 10 cm و مدول الاستیسیته و ضریب پواسون لاستیک به ترتیب $\frac{N}{m}$ و $E = 3 \times 10^6$ و $\nu = 0.5$ است.



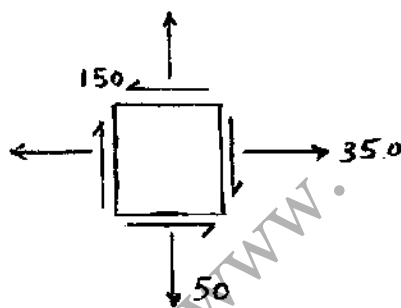
$$(1) 0.05$$

$$(2) 0.1$$

$$(3) 0.15$$

$$(4) 0.2$$

- ۳- وضعیت تنش در یک نقطه از جسمی به صورت مقابل است (واحد تنش ها MPa). وضعیت اصلی تنش نسبت به وضعیت نشان داده شده با دوران درجه در جهت حاصل می‌شود.



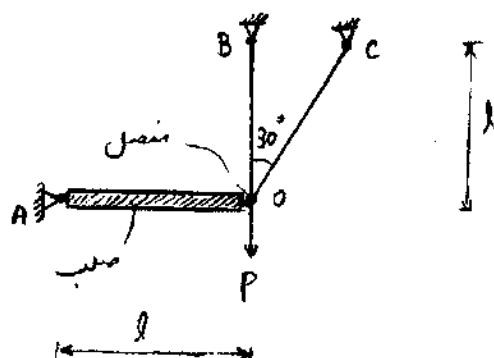
$$(1) 22.5^\circ \text{ پاد ساعتگرد}$$

$$(2) 45^\circ - \text{ساعتگرد}$$

$$(3) 45^\circ \text{ پاد ساعتگرد}$$

$$(4) 67.5^\circ \text{ پاد ساعتگرد}$$

- ۴- در سازه شکل مقابل نسبت نیروی میله BO به نیروی میله CO چقدر است؟ میله‌های BO و CO از یک جنس و دارای سطح مقطع یکسانند.



$$(1) \frac{4}{3}$$

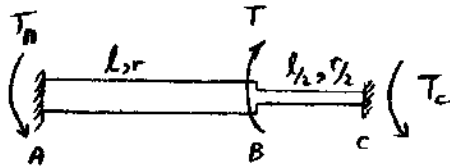
$$(2) \frac{5}{3}$$

$$(3) 2$$

$$(4) 4$$

۵- دو میله هم جنس با مقطع دایره که طول و شعاع مقطع آنها روی شکل مشخص شده است به همدیگر جوش داده شده‌اند و به صورت گیردار به نقاط A و B متصل گردیده‌اند. اگر مجموعه در نقطه B توسط لنگر پیچشی T بارگذاری شود، نسبت

عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی $\frac{T_A}{T_C}$ چقدر است؟



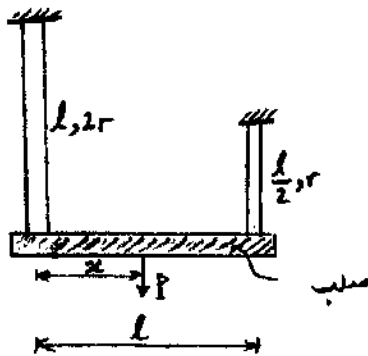
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸

۶- قطعه صلبی مطابق شکل به دو میله ارتجاعی هم جنس با مقطع دایره که طول و شعاع سطح مقطع آنها روی شکل نشان داده شده است جوش داده شده و در وضعیت افقی قرار دارد. فاصله x را به گونه‌ای به دست آورید که پس از اعمال نیروی P، قطعه صلب کماکان افقی باقی بماند؟

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

۷- میله‌ای تحت تنش تک محوره کششی σ قرار دارد. در صفحه‌ای که تنش عمودی در آن $\frac{\sigma}{4}$ است، تنش برشی چقدر است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \sigma \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \sigma \quad (۳)$$

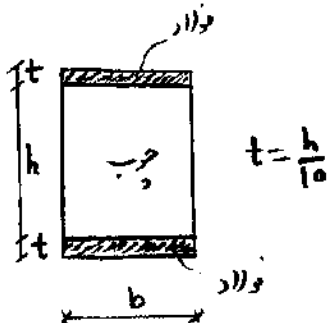
$$\frac{\sqrt{2}}{2} \sigma \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \sigma \quad (۱)$$

۸- تیری از جنس چوب با مقطع مستطیلی شکل با دو ورق فولادی در بالا و پایین مطابق شکل تقویت شده است. چنانچه نسبت

مدول ارتجاعی فولاد به چوب $\frac{E_s}{E_w} = ۲۰$ باشد، نسبت حداکثر تنش خمشی ایجاد شده در فولاد به حداکثر تنش خمشی

ایجاد شده در چوب چقدر است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۲۲

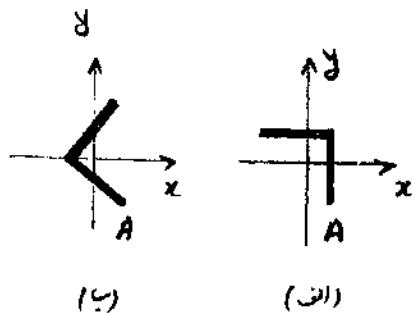
(۳) ۲۴

(۴) ۲۶

۹- کدام گزینه در مورد مقاطع جدار نازک صحیح است؟

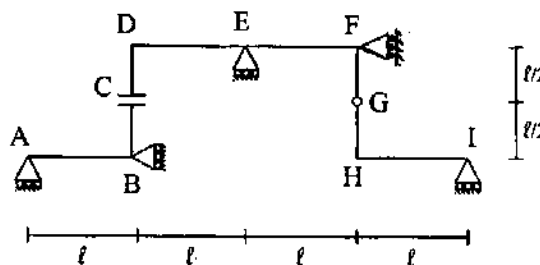
- (۱) در مقاطع جدار نازک، چه بسته و چه باز، میزان تنش برشی در قسمت نازک جداره کمتر می‌شود.
 - (۲) در مقاطع جدار نازک، چه بسته و چه باز، میزان تنش برشی در قسمت نازک جداره بیشتر می‌شود.
 - (۳) در یک مقطع جدار نازک بسته تحت پیچش میزان تنش برشی در قسمت نازک جداره بیشتر می‌شود ولی در مقطع جدار نازک باز تنش برشی در قسمت نازک جداره کمتر می‌شود.
 - (۴) در یک مقطع جدار نازک بسته تحت پیچش میزان تنش برشی در قسمت نازک جداره کمتر می‌شود ولی در مقطع جدار نازک باز تنش برشی در قسمت نازک جداره بیشتر می‌شود.
- ۱۰- شکل مقابل سطح مقطع دو تیر تحت خمش را که در راستای محور y بارگذاری شده‌اند نشان می‌دهد. در کدام حالت استفاده

از رابطه $\sigma = \frac{My}{I_x}$ برای محاسبه تنش خمشی در نقطه A مجاز است؟



- (۱) حالت «الف»
- (۲) حالت «ب»
- (۳) هر دو حالت «الف» و «ب»
- (۴) هیچ یک از دو حالت

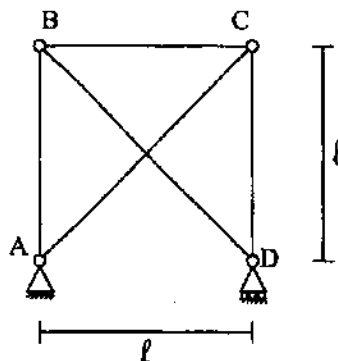
۱۱- در سازه مطابق شکل، تکیه‌گاه E به اندازه $1/01$ به سمت پائین نشست می‌کند. دوران نقطه B بر حسب رادیان کدام است؟



- (۱) صفر
- (۲) $0/005$
- (۳) $0/01$
- (۴) $0/02$

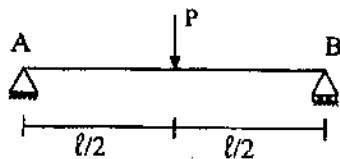
۱۲- در خرابای مطابق شکل عضو AC به اندازه 50°C گرم می‌شود. اگر $l = 2\text{ m}$ و ضریب انبساط حرارتی $\alpha = 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$

باشد، تغییر مکان افقی D چند میلی‌متر است؟



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

۱۳- مساحت زیر منحنی تغییر شکل تیر AB تحت اثر بار P در وسط دهانه چقدر است؟



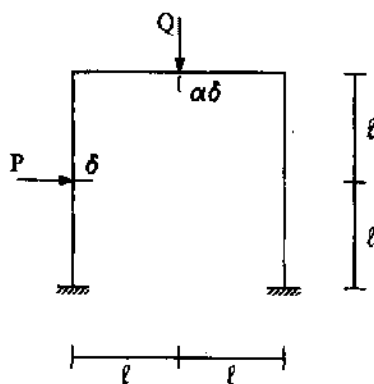
$$\frac{Pl^4}{96EI} \quad (1)$$

$$\frac{Pl^4}{72EI} \quad (2)$$

$$\frac{Pl^4}{64EI} \quad (3)$$

$$\frac{\Delta Pl^4}{384EI} \quad (4)$$

۱۴- انرژی تغییر شکل در سازه مطابق شکل را U فرض می‌کنیم. $U = U(\delta)$ ، $\frac{\partial U}{\partial \delta}$ چقدر است؟



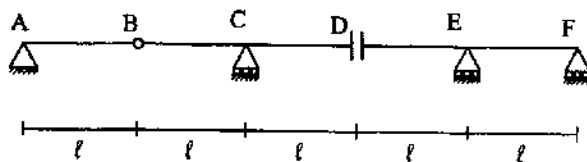
$$P + \alpha Q \quad (1)$$

$$\alpha P + Q \quad (2)$$

$$P + \frac{1}{\alpha} Q \quad (3)$$

$$\frac{1}{\alpha} P + Q \quad (4)$$

۱۵- اگر بار گسترده یکنواخت به شدت W بتواند در دهانه‌های مختلف تیر شکل مقابل قرار گیرد، حداکثر مقدار عکس‌العمل C کدام است؟



$$\frac{7Wl}{2} \quad (1)$$

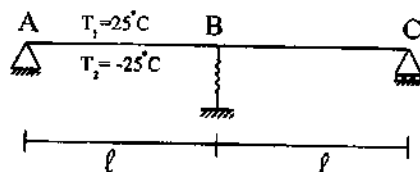
$$\frac{\Delta Wl}{2} \quad (2)$$

$$\frac{3Wl}{2} \quad (3)$$

$$3Wl \quad (4)$$

- ۱۶- درجه حرارت تار پائین و بالای قسمت AB از تیر ABC به ترتیب 25°C و -25°C تغییر می‌کند. (در ارتفاع تیر h، تغییر درجه حرارت خطی فرض می‌شود). نیروی فنر B که دارای سختی K_B است، کدام است؟ (EI در سراسر تیر ثابت و

$$K_B = \frac{3EI}{l^3} \text{ است.}$$



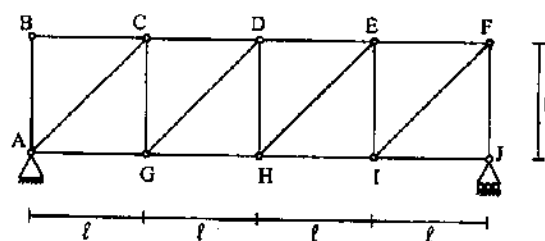
$$(1) \quad 25 \frac{\alpha EI}{h l}$$

$$(2) \quad 50 \frac{\alpha EI}{h l}$$

$$(3) \quad 75 \frac{\alpha EI}{h l}$$

$$(4) \quad 100 \frac{\alpha EI}{h l}$$

- ۱۷- اگر بار روی تار پائین خربای مطابق شکل حرکت کند، ارتفاع خط تأثیر نیروی محوری عضو GD در نقطه I کدام است؟



$$(1) \quad -\sqrt{2}$$

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

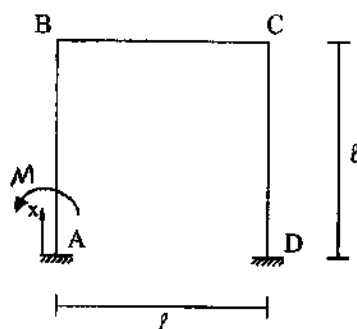
$$(3) \quad -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$(4) \quad -\frac{\sqrt{2}}{8}$$

- ۱۸- قاب مطابق شکل، تحت اثر بارگذاری خاصی قرار گرفته و لنگر خمشی در عضو AB:

$$M = 6Wx^2 + 3Wlx + Wl^2$$

شده است. تغییر مکان افقی B تحت آن بارگذاری کدام است؟ (EI تمام اعضا یکسان است).



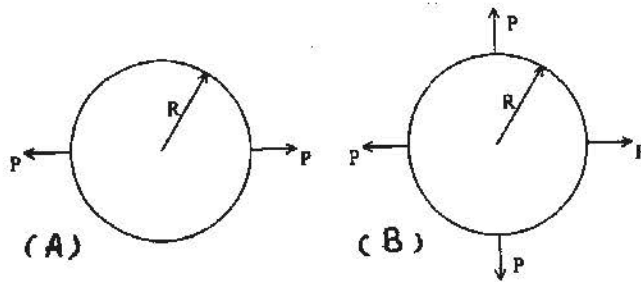
$$(1) \quad \frac{1}{2} \frac{Wl^3}{EI}$$

$$(2) \quad \frac{3}{2} \frac{Wl^3}{EI}$$

$$(3) \quad \frac{2}{2} \frac{Wl^3}{EI}$$

$$(4) \quad \frac{5}{2} \frac{Wl^3}{EI}$$

- ۱۹- حلقه دایره‌ای به شعاع R مفروض است. اگر لنگر خمشی زیر بار P در حالت (A) برابر M باشد، لنگر خمشی زیر بار P در حالت (B) کدام است؟ (لنگر مثبت تار داخلی حلقه را به کشش وادار می‌کند). EI را ثابت فرض کنید.



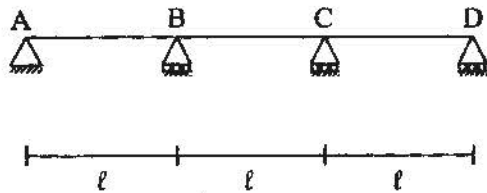
$$M + PR \quad (1)$$

$$2M + PR \quad (2)$$

$$M + \frac{PR}{2} \quad (3)$$

$$2M + \frac{PR}{2} \quad (4)$$

- ۲۰- تکیه‌گاه B تیر مطابق شکل به اندازه 0.2 m به سمت پائین نشست می‌کند. لنگر خمشی آن تکیه‌گاه کدام است؟ (EI را ثابت فرض کنید).



$$0.18 \frac{EI}{l^2} \quad (1)$$

$$0.36 \frac{EI}{l^2} \quad (2)$$

$$0.72 \frac{EI}{l^2} \quad (3)$$

$$1.44 \frac{EI}{l^2} \quad (4)$$

- ۲۱- در زیر یک دریاچه کاملاً باز جریانی با عمق و سرعت ثابت h_0 و u_0 برقرار است. دریاچه به طور ناگهانی بسته می‌شود و در دو طرف آن عمق‌های h_1 و h_2 درست می‌شود. کدام یک از روابط زیر می‌توانند درست باشند؟

$$h_1 + h_2 = 2h_0 \quad (1)$$

$$h_1 - h_2 = \text{ثابت} \quad (2)$$

$$\frac{h_1}{h_0} + \frac{h_2}{h_0} = 2 \quad (3)$$

$$\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2} = 2\sqrt{h_0} \quad (4)$$

- ۲۲- در یک کانال عریض مستطیلی با عمق نرمال تنش کف با ضریب شزی چگونه تغییر می‌کند، در صورتی که سرعت ثابت باشد؟

(۱) بستگی به عمق جریان دارد.

(۲) تنش کف با ضریب شزی متناسب است.

(۳) تنش کف با عکس ضریب شزی متناسب است.

(۴) تنش کف با عکس توان دوم ضریب شزی متناسب است.

- ۲۳- در یک مقطع مرکب و منشوری که جریان یکنواخت دارد ضریب مانینگ همه اجزا با هم مساوی و برابر با (n_a) می‌باشد. ضریب مانینگ معادل کل مقطع (n) کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟ (b_i عرض هر جزء و h_i عمق آن می‌باشند).

$$n_a \quad (1) \quad \frac{\sum h_i^{2/3}}{h_i^{2/3}} n_a \quad (2) \quad \frac{\sum b_i h_i^{2/3}}{b_i h_i^{2/3}} n_a \quad (3) \quad \frac{b h^{2/3}}{\sum b_i h_i^{2/3}} n_a \quad (4)$$

۲۴- سرعت موج در دو کانال منشوری مستطیلی و مثلثی با عمق و سطح مقطع یکسان چه نسبتی با هم دارند؟

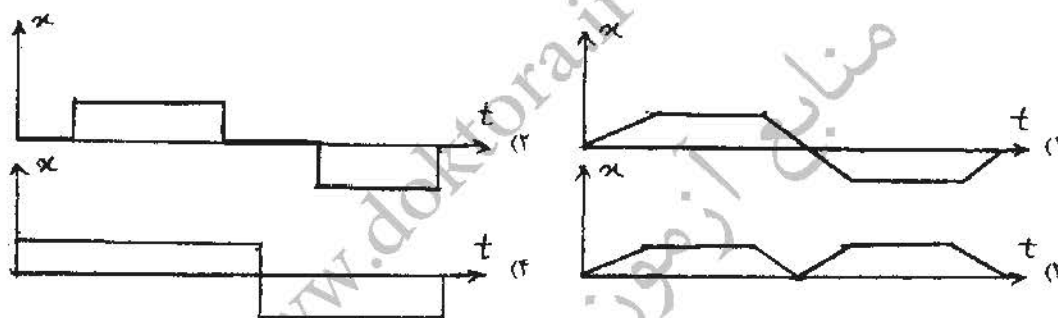
C_R : سرعت موج در کانال مستطیلی و C_T : سرعت موج در کانال مثلثی

$$C_R = 0.5 C_T \quad (۱) \quad C_R = C_T \quad (۲) \quad C_R = \sqrt{2} C_T \quad (۳) \quad C_R = 2 C_T \quad (۴)$$

۲۵- چنانچه سیال داخل لوله مسئله ضربه قوچ کاملاً تراکم‌ناپذیر فرض شود، سرعت انتشار موج آن با و لوله متناسب است؟

- (۱) جذر ضخامت لوله، قطر
(۲) جذر مدول الاستیسیته، جذر ضخامت
(۳) جذر مدول الاستیسیته، جذر قطر
(۴) مدول الاستیسیته، عکس جذر قطر

۲۶- در یک لوله طویل که از یک طرف به مخزن بزرگ و از طرف دیگر به شیری وصل است، شیر به طور ناگهانی بسته می‌شود (ضربه قوچ) در صورتی که جهت جریان اولیه امتداد مثبت تلقی شود تغییر مکان یک ذره از سیال در وسط لوله شبیه کدام یک از اشکال زیر است؟



۲۷- یک تانک مستطیلی طویل به عرض ۳ متر با آبی به عمق ۱/۶ متر به صورت سطح آزاد پر بوده روی ریل راه‌آه‌نی با سرعت $2.5 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. چنانچه این تانک با مانعی برخورد نموده و به طور ناگهانی توقف نماید عمق‌ها در دو سر تانک

چند متر خواهند بود؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- (۱) ۱، ۲ (۲) ۰/۷۵۶، ۲/۷۵۶ (۳) ۰، ۳/۱۷۲ (۴) ۰/۱۷۲، ۳/۱۷۲

۲۸- در سؤال (۲۷) (تانک آب روی ریل) چنانچه توقف ناگهانی نبوده و با ترمز با شتاب $2.5 \frac{m}{s^2}$ - صورت گیرد. اولین موج

ریزشی در چه فاصله‌ای (بر حسب متر) از انتهای تانک تشکیل خواهد شد؟

- (۱) در همان ابتدا (۲) ۰/۶ (۳) ۲ (۴) ۳/۱۸۵

۲۹- لوله‌ای به طول m ۵۰ به مخزنی با هد ثابت وصل شد و در انتها مجهز به شیر است. در صورتی که از افت ورودی و طولی لوله صرف‌نظر گردد و اختلاف ارتفاع تراز آب در مخزن و انتهای لوله پنج متر باشد چند ثانیه پس از باز کردن ناگهانی شیر،

سرعت در لوله به $\frac{m}{s}$ ۵ می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، سیال کاملاً تراکم‌ناپذیر و جنس لوله کاملاً صلب)

(۱) ۵

(۲) ۵/۵

(۳) بستگی به ابعاد لوله دارد.

(۴) چون افت نداریم بلافاصله به سرعت حدی یعنی $10 \frac{m}{s}$ می‌رسد.

۳۰- در سرریزهای سدهای بزرگ گاهی شیر شبن جریان را شاهدیم که ناشی از ورود هوا از سطح آب است. اما این حالت پس از طی مسافتی از ابتدا شکل می‌گیرد، چرا؟

(۱) عامل هواگیری سرعت جریان است. طولی لازم است طی شود تا به سرعت مطلوب برسد.

(۲) عامل هواگیری زبری کف است. هر گاه جریان به سطح زبری رسد هواگیری انجام می‌شود.

(۳) عامل هواگیری آشفته‌گی در سطح جریان است. طولی لازم است طی شود تا جریان به توسعه‌یافتگی کامل برسد.

(۴) هواگیری فقط از طریق هوادهای مصنوعی که در کف سرریز تعبیه می‌گردد انجام می‌شود. در هر محلی که نصب گردند جریان شیر می‌شود.

۳۱- ورود هوا به آب در سرریزهای شوت چه تغییری در سرعت جریان ایجاد می‌کند؟

(۱) ورود هوا هیچ تغییری در سرعت ایجاد نمی‌کند.

(۲) افزایش و یا کاهش سرعت به عوامل دیگر نظیر شیب شوت بستگی دارند.

(۳) تغییر لزجت معادل آب و هوا باعث کاهش اصطکاک و افزایش سرعت می‌شود.

(۴) تغییر عمق آب ناشی از ورود هوا باعث افزایش محیط خیس شده و در نتیجه کاهش سرعت می‌شود.

۳۲- در یک کانال مستطیلی ساکن با عمق ثابت m ۲/۵ قایقی در امتداد طولی کانال با سرعت ثابت حرکت می‌کند. ناظری در کنار کانال موج ناشی از حرکت قایق را سه ثانیه پس از عبور قایق از روبه‌روی خود (امتداد عمود بر راستای طولی کانال) حس می‌کند. در صورتی که قایق در فاصله‌ی سی متری کنار کانال حرکت کند سرعت قایق چند متر بر ثانیه است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

$$(1) \quad 10 \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$(2) \quad 10 \frac{\sqrt{2}}{2}$$

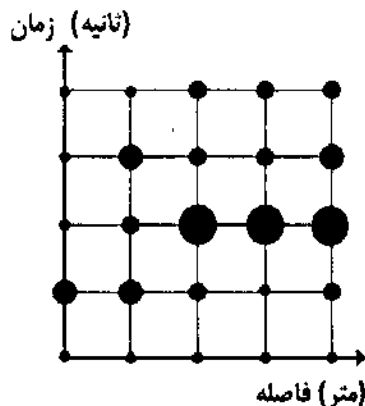
$$(3) \quad 5$$

$$(4) \quad 5\sqrt{3}$$

۳۳- با استفاده از روش SCS در برآورد میزان نفوذ سطحی (f) در خاک حوضه بر حسب حداکثر ظرفیت نگهداشت آب در خاک (S)، شدت بارش (i) و ارتفاع بارش (P) کدام است؟

$$(1) \quad f = \frac{S^2 i}{(P + 0.4S)^2} \quad (2) \quad f = \frac{S^2 i}{P + 0.4S^2} \quad (3) \quad f = \frac{S^2 i^2}{(P + 0.4S)^2} \quad (4) \quad f = \frac{S^2 i^2}{(P - 0.4S)^2}$$

۳۴- شکل زیر تغییرات خروجی‌های یک مدل هیدرولوژیک را نسبت به زمان و مکان به شکل شماتیک نشان می‌دهد. اندازه دایره‌ها نشان دهنده بزرگی خروجی‌های مدل هستند. با توجه به این شکل، مدل هیدرولوژیک ذکر شده را چگونه طبقه‌بندی می‌کنید؟



- (۱) مدل متمرکز و قطعی
- (۲) مدل متمرکز (Lumped) و غیر قطعی
- (۳) مدل توزیعی و غیر قطعی (Stochastic)
- (۴) مدل توزیعی (Distributed) و قطعی (Deterministic)

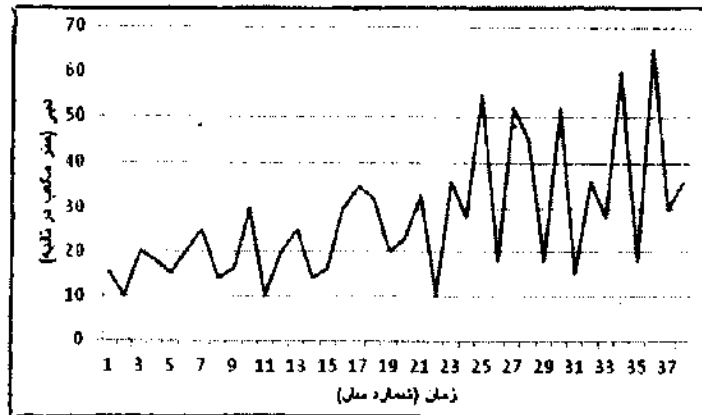
۳۵- رابطه شدت - مدت بارش در یک حوضه آبریز به صورت $i = \frac{a}{b+t}$ تعریف شده است. در این رابطه i شدت بارش بر حسب سانتی‌متر و t مدت بارش بر حسب ساعت است. a و b پارامترهای رابطه هستند. مقدار بارش تجمعی (P) در طوفانی با تداوم T در این حوضه از چه رابطه‌ای قابل محاسبه است؟

$$P = b \times \ln\left(b + \frac{T}{a}\right) \quad (۴) \quad P = b \times \log\left(1 + \frac{T}{a}\right) \quad (۳) \quad P = a \times \log\left(1 + \frac{T}{b}\right) \quad (۲) \quad P = a \times \ln\left(1 + \frac{T}{b}\right) \quad (۱)$$

۳۶- یک ایستگاه هیدرومتری در پایین دست سد مخزنی واقع شده است. این ایستگاه دارای ۱۵ سال آمار پیک لحظه‌ای سیلاب است. کدام یک از گزینه‌های زیر برای محاسبه سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف در این ایستگاه صحیح است؟

- (۱) برازش توزیع احتمال مناسب به داده‌های پیک لحظه‌ای ثبت شده و برآورد سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف
- (۲) جداسازی داده‌های ثبت شده بعد از احداث سد و برازش توزیع احتمال مناسب به این داده‌ها و برآورد سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف
- (۳) برازش مدل آماری به دبی‌های پیک لحظه‌ای ثبت شده در ایستگاه و ساخت داده‌های مصنوعی طولانی مدت برای دوره‌ای بیش از ۳۵ سال جهت برازش توزیع احتمال مناسب و برآورد سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف
- (۴) هیچ کدام

۳۷- شکل زیر سری زمانی دبی ثبت شده در یک ایستگاه هیدرومتری را نشان می‌دهد. کدام عبارت زیر در مورد این داده‌ها صحیح است؟



- (۱) داده‌ها فاقد ایستایی مرتبه دوم هستند.
 (۲) عدم ایستایی اختلالی در فرآیند مدل‌سازی ایجاد نمی‌کند.
 (۳) اعمال تفاضل‌گیری مرتبه اول، برای ایجاد ایستایی کافی است.
 (۴) داده‌ها فاقد ایستایی هستند و برای برخورد با این مشکل، حذف روند کفایت می‌کند.
- ۳۸- بارشی با تداوم دو ساعت بر حوزه‌ای باریده است. شدت بارش مؤثر در هر ساعت پس از شروع بارش به ترتیب یک و دو سانتی‌متر بوده است. دبی، رواناب مستقیم ناشی از این بارش‌ها، مطابق جدول زیر اندازه‌گیری شده است. دبی پیک هیدروگراف واحد یک ساعته (با ارتفاع رواناب یک سانتی‌متر) چند متر مکعب در ثانیه است؟

زمان (ساعت)	۵	۴	۳	۲	۱	۰
دبی (cms)	۰	۲۰	۵۰	۱۲۰	۵۰	۰

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۳۶۰
- ۳۹- میانه (Median) ارتفاع بارش سالانه ثبت شده در ایستگاهی ۱۵ میلی‌متر است. در صورتی که داده‌های درازمدت این ایستگاه از توزیع نرمال پیروی کنند، دوره بازگشت بارش سالانه ۱۵ میلی‌متر چقدر است؟ احتمال وقوع دو یا بیشتر بارش با این دوره بازگشت در یک دوره سه ساله چقدر است؟

- (۱) ۱ سال و ۲۵٪ (۲) ۱ سال و ۵٪ (۳) ۲ سال و ۲۵٪ (۴) ۲ سال و ۵٪

- ۴۰- کدام یک از خصوصیات زیر، نمایه شکل حوضه محسوب نمی‌شود؟
 (۱) نسبت دایروی
 (۲) تراکم آبراه‌های
 (۳) نسبت کشیدگی
 (۴) فاصله نقطه خروجی تا مرکز حوضه
- ۴۱- یک مخزن خطی را در نظر بگیرید. با استفاده از معادله پیوستگی در مخزن و فرض خطی بودن آن ($S = K \cdot Q$)، خروجی از مخزن Q در زمان t را در صورتی که جریان لحظه‌ای با حجم واحد به مخزن وارد شود، محاسبه کنید. فرض کنید در زمان $t = 0$ خروجی از مخزن با میزان $Q = Q_0$ آغاز می‌شود و بنابراین در این زمان ورودی لحظه‌ای صفر است. مخزن را پیش از ورود این جریان، خالی در نظر بگیرید. در رابطه فوق، S : حجم ذخیره مخزن و K : ضریب ذخیره (پارامتر مشخصه مخزن خطی) است.

$$Q = \left(\frac{t}{K}\right) \cdot e^{-\frac{K}{t}} \quad (۴) \quad Q = \left(\frac{t}{K}\right) \cdot e^{-\frac{t}{K}} \quad (۳) \quad Q = \left(\frac{1}{K}\right) \cdot e^{-\frac{K}{t}} \quad (۲) \quad Q = \left(\frac{1}{K}\right) \cdot e^{-\frac{t}{K}} \quad (۱)$$

- ۴۲- پدیده وارونگی هوا در چه حالتی رخ می‌دهد؟
 (۱) در حالتی که گرادیان درجه حرارت مثبت باشد.
 (۲) در حالتی که گرادیان درجه حرارت منفی باشد.
 (۳) بسته به شرایط در حالتی که گرادیان درجه حرارت مثبت یا منفی باشد.
 (۴) ربطی به گرادیان درجه حرارت ندارد.
- ۴۳- چنانچه عمر مفید یک پروژه کنترل سیلاب برابر صد سال فرض شود و فقط یک درصد ریسک خراب شدن مورد پذیرش باشد، زمان بازگشت سیل طراحی حدوداً چند سال خواهد بود؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰
- ۴۴- اگر به یک آبخوان آزاد غیر محصور به مساحت ۱۰ کیلومتر مربع و ضریب ذخیره برابر ۲/۰، آبی به میزان یک میلیون متر مکعب تزریق شود، سطح آزاد آب در آبخوان به طور متوسط چند متر بالا خواهد آمد؟
 (۱) ۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۵/۰ (۴) ۲
- ۴۵- اگر مقدار خالص تلفات آب یک دریاچه در یک ماه مشخص برابر ۱۰۰ میلی متر و مساحت متوسط سطح آب آن در این ماه برابر ۲۰ کیلومتر مربع و کاهش حجم آب آن ۲۰ میلیون متر مکعب باشد، کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) دبی متوسط ورودی به دریاچه بیشتر از دبی متوسط خروجی از آن بوده است.
 (۲) دبی متوسط ورودی به دریاچه کمتر از دبی متوسط خروجی از آن بوده است.
 (۳) دبی متوسط ورودی به دریاچه برابر دبی متوسط خروجی از آن بوده است.
 (۴) دبی خروجی از دریاچه صفر بوده است.