





322

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

رشته‌ی
مهندسی عمران – سازه‌های هیدرولیکی (کد ۲۳۱۰)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

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)، هیدرولیک پیشرفته، طراحی سازه‌های هیدرولیکی	۴۵	۱	۴۵

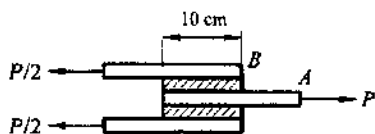
فروردین سال ۱۳۹۱

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؟

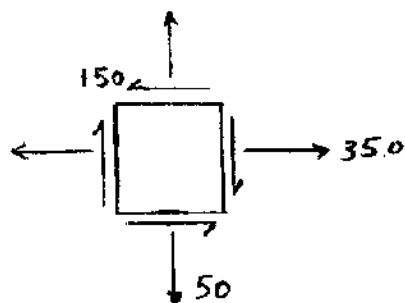
(۱) $\frac{45}{\pi}$ (۲) $\frac{30}{\pi}$ (۳) $\frac{90}{\pi}$ (۴) $\frac{180}{\pi}$

- 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 $\frac{N}{m^2}$ $E = 2 \times 10^6$ و $\nu = 0.5$ است.



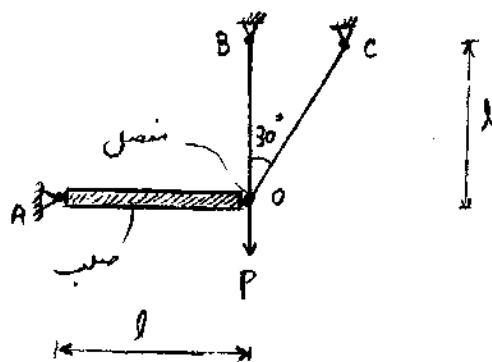
- (۱) 0.05
(۲) 0.1
(۳) 0.15
(۴) 0.2

- 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.



- (۱) 22.5° پاد ساعتگرد
(۲) 45° - ساعتگرد
(۳) 45° پاد ساعتگرد
(۴) 67.5° پاد ساعتگرد

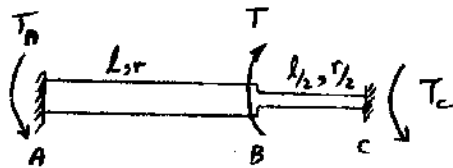
- ۴- در سازه شکل مقابل نسبت نیروی میله BO به نیروی میله CO چقدر است؟ میله‌های BO و CO از یک جنس و دارای سطح مقطع یکسانند.



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

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؟



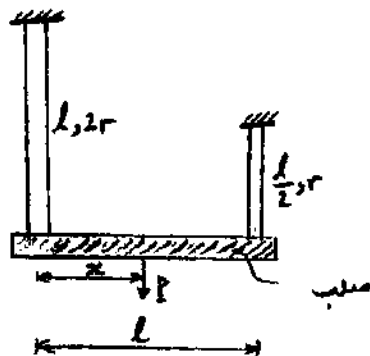
۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۸ (۴)

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 بماند؟

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

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؟

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \sigma \quad (۴)$$

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

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \sigma \quad (۲)$$

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

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

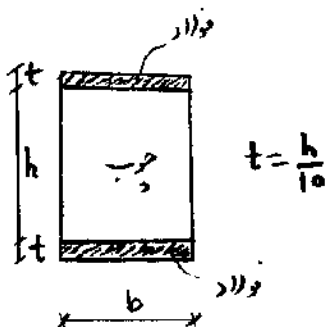
ایجاد شده در چوب چقدر است؟

۲۰ (۱)

۲۲ (۲)

۲۴ (۳)

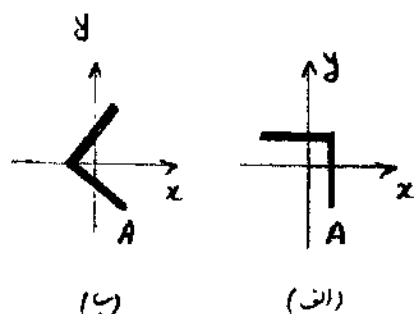
۲۶ (۴)



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

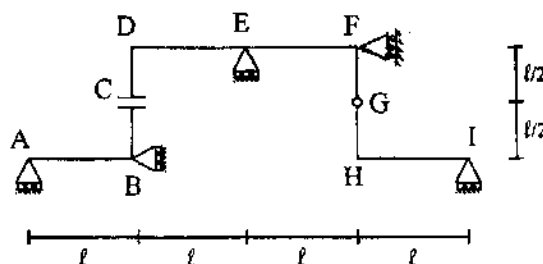
- (۱) در مقاطع جدار نازک، چه بسته و چه باز، میزان تنش برشی در قسمت نازک جداره کمتر می‌شود.
 - (۲) در مقاطع جدار نازک، چه بسته و چه باز، میزان تنش برشی در قسمت نازک جداره بیشتر می‌شود.
 - (۳) در یک مقطع جدار نازک بسته تحت پیچش میزان تنش برشی در قسمت نازک جداره بیشتر می‌شود ولی در مقطع جدار نازک باز تنش 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

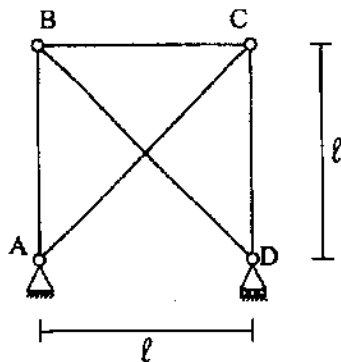
۱۱- در سازه مطابق شکل، تکیه‌گاه E به اندازه $0.1 I$ به سمت پائین نشست می‌کند. دوران نقطه B بر حسب رادیان کدام است؟



- (۱) صفر
- (۲) 0.005
- (۳) 0.01
- (۴) 0.02

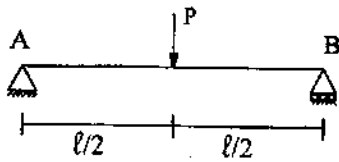
۱۲- در خربای مطابق شکل عضو AC به اندازه 50°C گرم می‌شود. اگر $l = 2\text{ m}$ و ضریب انبساط حرارتی $\alpha = 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$

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؟



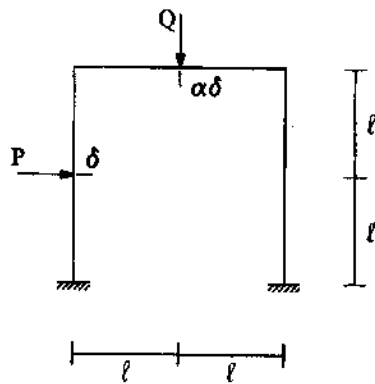
$$\frac{Pl^4}{96EI} \quad (1)$$

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

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

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

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



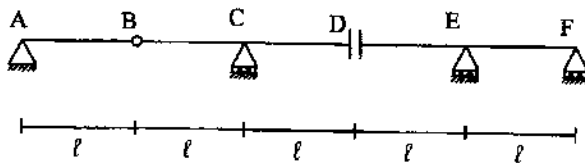
$$P + \alpha Q \quad (1)$$

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

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

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

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



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

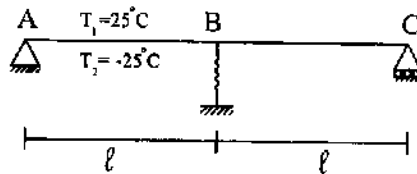
$$\frac{5Wl}{2} \quad (2)$$

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

$$3Wl \quad (4)$$

- 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

$$K_B = \frac{2EI}{l^3} \text{ است.}$$



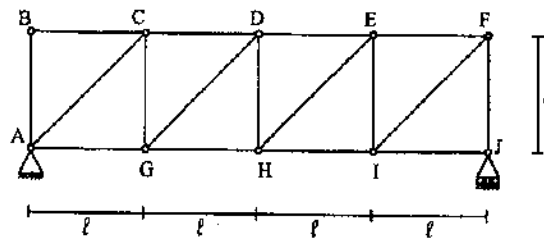
$$(1) \quad 25 \frac{\alpha EI}{hl}$$

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

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

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

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



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

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

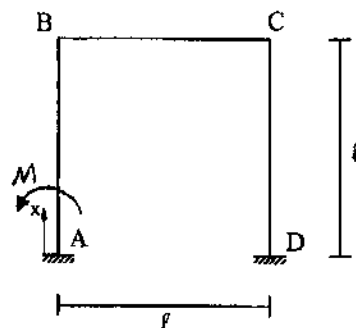
$$(3) \quad -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

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

- 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).



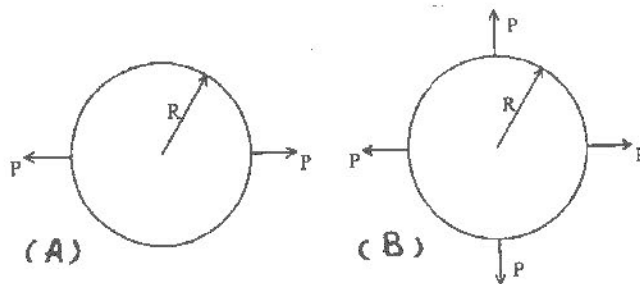
$$(1) \quad \frac{1}{2} \frac{Wl^2}{EI}$$

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

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

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

- 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.



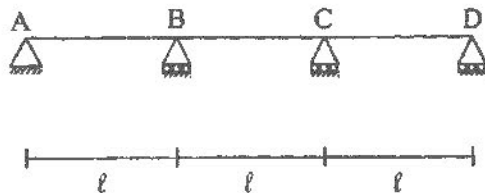
$$M + PR \quad (1)$$

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

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

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

- ۲۰- تکیه‌گاه B تیر مطابق شکل به اندازه 2 m به سمت پائین نشست می‌کند، لنگر خمشی آن تکیه‌گاه کدام است؟ EI را ثابت فرض کنید.



$$\frac{EI}{l^2} \times 18 \quad (1)$$

$$\frac{EI}{l^2} \times 36 \quad (2)$$

$$\frac{EI}{l^2} \times 72 \quad (3)$$

$$\frac{EI}{l^2} \times 44 \quad (4)$$

- ۲۱- در زیر یک دریاچه کاملاً باز جریانی با عمق و سرعت ثابت h_o و u_o 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؟

$$h_1 + h_2 = 2h_o \quad (2)$$

$$h_1 - h_2 = \text{ثابت} \quad (1)$$

$$h_1^2 + h_2^2 = 2h_o^2 \quad (4)$$

$$\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2} = 2\sqrt{h_o} \quad (3)$$

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

(۱) بستگی به عمق جریان دارد.

(۲) تنش کف با ضریب شری متناسب است.

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

(۴) تنش کف با عکس توان دوم ضریب شری 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).

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

$$\frac{\sum b_i h_i^{\frac{2}{3}}}{b_i h_i^{\frac{2}{3}}} n_a \quad (3)$$

$$\frac{\sum h_i^{\frac{2}{3}}}{h_i^{\frac{2}{3}}} n_a \quad (2)$$

$$n_a \quad (1)$$

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

$$C_R = 0.5 C_T \quad (1) \quad C_R = C_T \quad (2) \quad C_R = \sqrt{2} C_T \quad (3) \quad C_R = 2 C_T \quad (4)$$

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

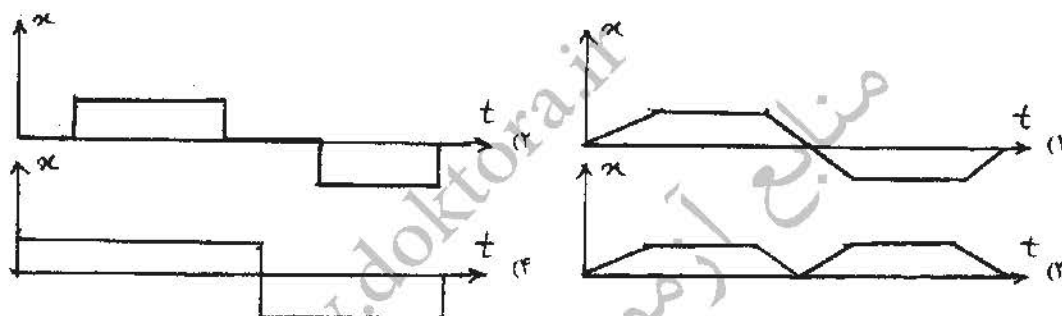
(۱) جذر ضخامت لوله، قطر

(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

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

$$1, 2 \quad (1) \quad 0.756, 2.756 \quad (2) \quad 0, 3.172 \quad (3) \quad 0.172, 3.172 \quad (4)$$

۲۸- در سؤال (۲۷) (تانک آب روی ریل) چنانچه توقف ناگهانی نبوده و با ترمز با شتاب $\frac{m}{s^2}$ -۲/۵ صورت گیرد. اولین موج

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

$$3.185 \quad (4) \quad 2 \quad (3) \quad 0.6 \quad (2) \quad 1 \text{ در همان ابتدا} \quad (1)$$

۲۹- لوله‌ای به طول m ۵۰ به مخزنی با هد ثابت وصل شد و در انتها مجهز به شیری 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 شیری شدن 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 آشفتگی در سطح جریان است. طولی لازم است طی شود تا جریان به توسعه‌یافتگی کامل برسد.

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

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

$$(1) \quad 10 \frac{\sqrt{3}}{3} \quad (2) \quad 10 \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (3) \quad 5 \quad (4) \quad 5\sqrt{3}$$

۳۳- در یک سرریز اوجی (ogee) بلند، اگر هد سرریز He به بیش از هد طراحی افزایش یابد، کدام گزینه درست است؟

(۱) افزایش دبی سیلاب کمتر از $He^{\frac{2}{3}}$ است.

(۲) افزایش دبی سیلاب بیش از $He^{\frac{2}{3}}$ خواهد بود.

(۳) افزایش دبی سیلاب متناسب با $He^{\frac{2}{3}}$ خواهد بود.

(۴) افزایش دبی سیلاب متناسب با He با توانی بیش از $\frac{3}{2}$ است.

۳۴- در مورد پدیده قوس زدگی (Arching) در سدها کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) با شروع دوره ساخت آغاز می شود و با تکمیل آبیگری پایان می یابد.
- (۲) تنش مؤثر کاهش می یابد و امکان ترک هیدرولیکی زیاد می شود.
- (۳) می توان با مصالح هسته میکس شده (رس و قلوه سنگ) از شدت آن کاست.
- (۴) به دلیل اختلاف نشست تحکیم به خاطر وجود شیب های تند در دره محل احداث سد خاکی ایجاد می شود.

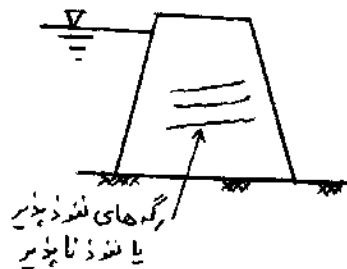
۳۵- طراحی فیلتر برای هسته یک سد خاکی مد نظر است. شروط $\frac{D_{15 \text{ فیلتر}}}{D_{85 \text{ خاک مینا}}} < 5$ و $\frac{D_{15 \text{ فیلتر}}}{D_{15 \text{ خاک مینا}}} > 5$ به ترتیب کدام ویژگی ها را تأمین می کنند؟

- (۱) عدم وقوع پدیده جدایش - عدم حرکت ذرات ریز دانه هسته
- (۲) تأمین نفوذپذیری - عدم حرکت ذرات ریز دانه هسته
- (۳) عدم وقوع پدیده جدایش - تأمین نفوذپذیری
- (۴) عدم حرکت ذرات ریز دانه هسته - تأمین نفوذپذیری

۳۶- کدام گزینه در مورد تأثیر جریان های ثانویه (secondary current) در رودخانه ها درست نیست؟

- (۱) باعث فرسایش مقطع رودخانه در وسط و رسوبگذاری در جناحین در مسیرهای مستقیم رودخانه می شود.
- (۲) به دلیل تفاوت در مؤلفه های نوسانی سرعت به وجود می آیند و باعث انتقال رسوبات از قوس مقعر به قوس محدب رودخانه می شوند.
- (۳) در مسیرهای قوسی در کف ذرات آب از قوس مقعر به سمت قوس محدب و در سطح از قوس محدب به سمت قوس مقعر حرکت می کنند.
- (۴) در مسیرهای مستقیم رودخانه ذرات آب در سطح از وسط رودخانه به سمت جناحین و در کف از سمت جناحین به وسط رودخانه حرکت می کنند.

۳۷- یک سد خاکی همگن مطابق شکل مورد نظر است. اگر هنگام متراکم کردن (کوئیدن مصالح) رگه های نفوذپذیر یا نفوذناپذیر مطابق شکل ایجاد شوند؛ کدام گزینه درست است؟



- (۱) اگر رگه ها نفوذناپذیر باشد، سطح آب شیب پایین دست را قطع نمی کند و زهکش افقی لازم است.
- (۲) در هر دو حالت یاد شده سطح آب شیب وجه پایین دست را قطع نمی کند و زهکش پاشنه سنگی لازم است.
- (۳) در هر دو صورت یاد شده، سطح آب شیب وجه پایین دست را قطع کرده و برای رفع آن زهکش دودکشی لازم است.
- (۴) اگر رگه ها نفوذپذیر باشند، سطح آزاد آب شیب وجه پایین دست را قطع کرده و برای رفع آن زهکشی پاشنه سنگی کافی است.

۳۸- در مقایسه سدهای خاکی با هسته مایل و هسته قائم کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) امکان پدیده قوس زدگی در سدهای با هسته قائم کمتر است.
- (۲) امکان افزایش ارتفاع در آینده برای سدهای با هسته مایل آسان تر است.
- (۳) اگر هسته سد مایل باشد، شیب وجه پایین دست را می توان افزایش داد.
- (۴) در سدهای با هسته مایل محور هسته ممکن است در نتیجه حفاری و برداشت مصالح ضعیف بی تغییر کند.

۳۹- در مورد روندیابی سیلاب در مخازن سدها کدام گزینه درست است؟

- (۱) میزان سیلاب خروجی فقط به مشخصات سرریز وابسته است.
- (۲) هر چه حجم زنده سد کمتر باشد، اختلاف پیک سیلاب ورودی و خروجی بیشتر است.
- (۳) هر چه حجم زنده یک سد زیادتر باشد، زمان تأخیر در پیک سیلاب خروجی از سرریز نسبت به پیک سیلاب ورودی بیشتر است.
- (۴) حداکثر سیلاب خروجی زمانی اتفاق می افتد که به اندازه $\frac{1}{3}$ زمان تمرکز حوضه آبریز از زمان پیک سیلاب ورودی گذشته باشد.

- ۴۰- یک سرریز اوجی بلند به عرض ۵۰ متر که بر روی آن پلی با چهار پایه به ضخامت ۲/۱ متر ساخته شده مورد نظر است. اگر هد سیلاب طراحی بر روی تاج سرریز ۴ متر باشد و ضرائب افت پایه های پل و دماغه آن ۱/۰ باشند، در صورتی که پایه های پل و دماغه آن در آینده حذف شوند، ارتفاع سیلاب نسبت به تاج سرریز چند متر است؟

$$(1) \left(\frac{32}{5}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (2) \left(\frac{16}{3}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (3) \frac{2}{63} \quad (4) 4$$

۴۱- در مورد سدهای خاکی در طول زمان ساخت کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) در مناطق پر باران ساخت سدهای با هسته رسی مایل مناسب تر است.
- (۲) کاهش ضخامت هسته سد یکی از راه های کاهش زمان ساخت است.
- (۳) در مناطق پر باران ساخت سدهای با هسته رسی نازک تر مناسب تر است.
- (۴) فیلترهای بالادست هسته رسی فقط برای دوره ساخت در نظر گرفته می شوند.

۴۲- کدام گزینه در مورد طراحی سدهای بتنی وزنی درست نیست؟

- (۱) مؤلفه افقی زلزله در توزیع فشار هیدروپنمیک آب در نظر گرفته می شود.
- (۲) برای اقتصادی تر کردن طرح در سدهای بلند، مقداری اجازه ایجاد تنش های کششی به بتن داده می شود.
- (۳) در صورت وقوع ترک در Heel اگر چه بارها ثابت هستند اما کم شدن عرض قاعده سد باعث گسیختگی سازه می شود.
- (۴) در سدهای بلند برای کنترل لغزش سد در پی، اثر مقاومت برشی مصالح پی نیز به همراه نیروی اصطکاک به عنوان نیروی مقاوم لحاظ می شود.

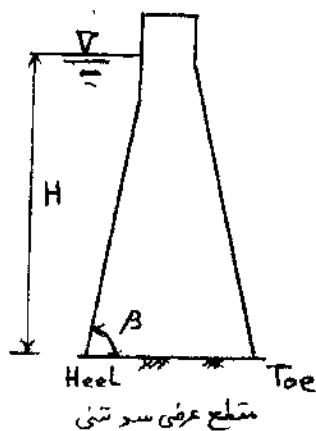
۴۳- در صورتی که سد سنگریزه‌ای با هسته رسی در نزدیکی یک گسل فعال ساخته می‌شود در نظر گرفتن کدام یک از موارد زیر غلط است؟

- (۱) خاک هسته رس با رطوبت کمتر از رطوبت بهینه کوبیده شود.
- (۲) عرض تاج سد و هسته بیشتر از معمول در نظر گرفته می‌شوند.
- (۳) ارتفاع آزاد (free board) را باید افزایش داد.
- (۴) برای جلوگیری از وقوع بایپینگ در هسته ضخامت آن افزایش یابد و شیب آن ملایم‌تر شود.

۴۴- کدام یک از موارد زیر در مورد سرریز اضطراری (fuse plug) در سدها درست نیست؟

- (۱) باید طوری طراحی شود که در یک لحظه از بین پرود تا سازه سد و مخزن ایمن بمانند.
- (۲) باید طوری طراحی شوند که فقط برای سیلاب‌هایی با دوره برگشت‌های بیش از صد سال عملکرد داشته باشد.
- (۳) مجموع دبی عبوری توسط سرریز اضطراری و سرریز اصلی باید بتواند سیلاب را به طور ایمن از مخزن تخلیه نماید.
- (۴) در مواقعی ساخته می‌شود که برآورد دبی قابل اطمینان نیست و باید طوری طراحی شود که نرخ افزایش خروجی مخزن به هنگام شستشوی آن قابل قبول باشد.

۴۵- در یک سد بتنی وزنی در نقطه Heel مقدار عکس‌العمل تنش قائم، برابر σ_n می‌باشد. اگر ارتفاع آب پشت سد H و وزن حجمی آن γ_w باشد، مقادیر تنش اصلی (تنش روی صفحه اصلی) کدام است؟



$$(1) \sigma_n, (\sigma_n \cos^2 \beta - \gamma_w H \cotg^2 \beta)$$

$$(2) \gamma_w H, \left(\frac{\sigma_n}{\sin^2 \beta} - \gamma_w H \cotg^2 \beta \right)$$

$$(3) \gamma_w H, \left(\frac{\sigma_n}{\cos^2 \beta} - \gamma_w H \tg^2 \beta \right)$$

$$(4) \gamma_w H, \left(\frac{\sigma_n}{\cos^2 \beta} + \gamma_w H \cotg^2 \beta \right)$$