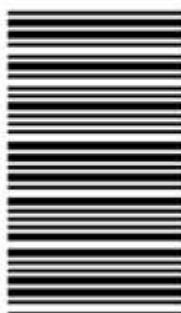


کد کنترل



693A

693

A

صبح جمعه
۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)


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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمتر کز) – سال ۱۳۹۸

رشته مهندسی عمران – آب و سازه‌های هیدرولیکی
کد (۲۳۱۰)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه	تعداد سوال: ۴۵
--------------------------	----------------

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی؛ مکانیک جامدات (مقاآعت مصالح - تحلیل سازه‌ها) - هیدرولیک پیشرفته - طراحی هیدرولیکی سازه‌ها	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق جا به تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) بس از بگزاری آزمون، برای تعامی اشخاص حقیقی و حقوقی تهابا مجوز این سازمان مجاز نیست و با متخلفین برای مقررات رفتار نمی‌شود.

۱۳۹۸

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

..... با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.
اینجانب

امضا:

-۱ در یک تیر بر روی بستر ارتقای به طول 6m و مقطع مستطیل به عمق (ارتفاع) برابر 12cm و عرض 4cm تحت اثر بار گستردگی کنواخت به شدت q ، اگر عکس العمل بستر به صورت خطی از صفر در کناره‌ها تا حداقل در وسط تیر، تغییر کند و حداقل تنش خمشی مجاز برابر 120 MPa باشد، حداقل مقدار مجاز q چند kN/m برآورد می‌شود؟

۲/۵۶ (۱)

۳/۸۴ (۲)

۵/۱۲ (۳)

۷/۶۸ (۴)

-۲ در یک مقطع جدار نازک حلقوی به شعاع متوسط R ، ضخامت t تحت یک نیروی مت مرکز قائم P اعمالی به موازات قطر عمودی در محل شعاع متوسط در تراز قطر افقی (سمت چپ یا راست)، تنش برشی حداقل بر حسب ضریب

$$\frac{P}{\pi R t} \text{ کدام است؟}$$

$\frac{1}{2}$ (۱)

۱ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۲ (۴)

-۳ ورقی به شکل مربع از چهار طرف توسط چهار جداره صلب و ثابت نگهداری شده است. اگر دمای ورق به اندازه 5°C درجه سلسیوس افزایش یابد، مقدار تنش ایجاد شده نرمال در صفحه چند مگاپاسکال خواهد بود؟ مدول ارتعای ورق 200GPa ، ضریب پواسون آن برابر 0.25 و ضریب انبساط حرارتی آن برابر $6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ می‌باشد. ضخامت ورق در حدی است که کمانش نکند و تنش عمود بر صفحه صفر است؟

۶۰ (۱)

۹۰ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۸۰ (۴)

-۴ یک میله به طول L , سطح مقطع A و وزن مخصوص γ از یک تکیه‌گاه غیردار به‌طور قائم آویزان است. اگر رابطه تنش - کرنش میله به صورت $\sigma = B\sqrt{\epsilon}$ (ضریب ثابت) باشد، اضافه طول انتهای آزاد میله تحت اثر وزن آن چه

$$\text{ضریبی از } \frac{\gamma^2 L^3}{B^2} \text{ است؟}$$

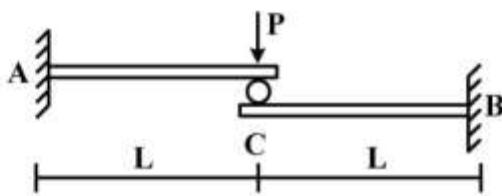
$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

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

$$\frac{A}{3} \quad (4)$$

-۵ تیر ترکیبی ABC مطابق شکل زیر در محل غلتک (تماس بدون اصطکاک) تحت اثر نیروی P قرار دارد. اگر سختی خمی برابر EI در طول دو قطعه ثابت باشد، واکنش‌های تکیه‌گاهی به ترتیب از راست به چپ برای M_A , M_B و A_y , B_y کدام‌اند؟



$$\frac{P}{2}, \frac{P}{2}, \frac{PL}{2}, \frac{PL}{2} \quad (1)$$

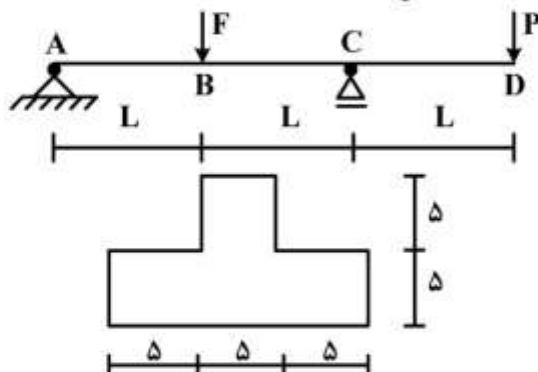
$$\frac{P}{2}, \frac{P}{2}, PL, PL \quad (2)$$

$$P, P, \frac{PL}{2}, \frac{PL}{2} \quad (3)$$

$$P, P, PL, PL \quad (4)$$

-۶ تیر ABCD با مقطع مطابق شکل زیر (ابعاد به cm) تحت اثر دو نیروی متمرکز F و P قرار دارد. اگر $L = 3m$

باشد، حداکثر تنش فشاری مقطع در نقاط B و C به ازای چه نسبتی از $\frac{F}{P}$ برابر خواهد بود؟



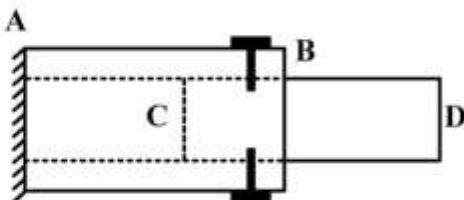
$$\frac{11}{5} \quad (1)$$

$$\frac{7}{3} \quad (2)$$

$$\frac{5}{11} \quad (3)$$

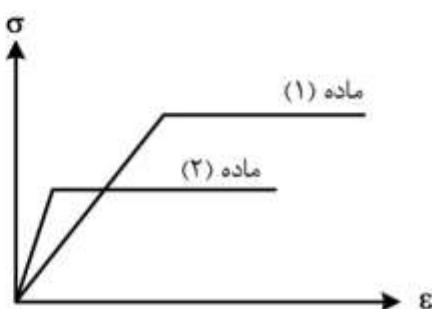
$$\frac{3}{7} \quad (4)$$

- ۷ یک میله چوبی CD به قطر 20 cm در لوله فلزی AB به قطر سوراخ 20 cm قرار گرفته و دور تا دور محل اتصال از پیچ‌هایی به قطر 10 mm و تنش برشی مجاز 16 MPa استفاده شده است. اگر پس از اعمال لنگر پیچشی T در انتهای آزاد D . حداکثر تنش برشی در عضو چوبی برابر 8 MPa باشد. تعداد پیچ لازم در محل اتصال کدام است؟



- (۱) 16
 (۲) 10
 (۳) 8
 (۴) 5

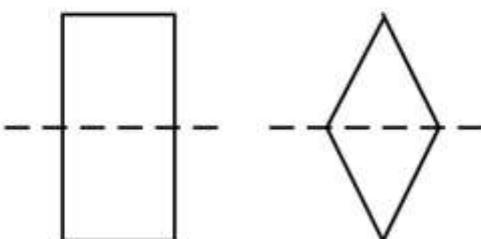
- ۸ دیاگرام تنش - کرنش دو ماده در شکل زیر آورده شده است. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) سختی ماده (۱) بیشتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) بیشتر از مقاومت ماده (۲) است.
 (۲) سختی ماده (۱) بیشتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) کمتر از مقاومت ماده (۲) است.
 (۳) سختی ماده (۱) کمتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) کمتر از مقاومت ماده (۲) است.
 (۴) سختی ماده (۱) کمتر از سختی ماده (۲) و مقاومت ماده (۱) بیشتر از مقاومت ماده (۲) است.
- ۹ بارهای خود کرنشی نظیر نشست تکیه‌گاهی، نقص عضو و اثرات درجه حرارت در کدام نوع سازه‌ها، روی توزیع نیروهای داخلی اثر می‌گذاردند؟

- (۱) معین استاتیکی
 (۲) نامعین استاتیکی
 (۳) معین و نامعین استاتیکی
 (۴) بدون اثر در نیروهای داخلی

- ۱۰ دو مقطع مستطیل و لوزی دارای مساحت و جنس یکسان هستند. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



- (۱) سختی برشی لوزی بیشتر از سختی برشی مستطیل و سختی خمثی مستطیل بیشتر از سختی خمثی لوزی
 (۲) سختی برشی لوزی بیشتر از سختی برشی مستطیل و سختی محوری مستطیل برابر سختی محوری لوزی
 (۳) سختی خمثی لوزی کمتر از سختی خمثی مستطیل و سختی محوری مستطیل برابر سختی محوری لوزی
 (۴) سختی خمثی لوزی کمتر از سختی خمثی مستطیل و سختی برشی مستطیل بیشتر از سختی برشی لوزی

-۱۱ تیر AB به طول L و سختی خمی EI مطابق شکل زیر تحت اثر لنگر متتمرکز M قرار دارد. به ازای چه مقادیری

$$\text{از } \alpha \text{ در سختی فنر } (K), \text{ تیر در طول خود، دارای نقطه عطف است؟}$$

$$K = \frac{EI}{\alpha L^3}$$



$$\alpha < \frac{1}{3} \quad (1)$$

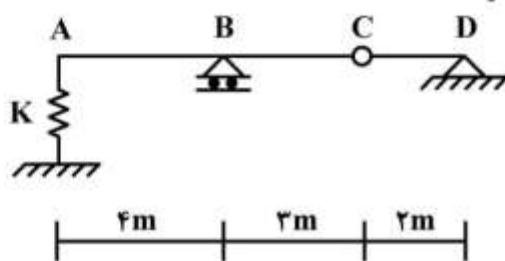
$$\alpha < \frac{1}{6} \quad (2)$$

$$\alpha > \frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\alpha > \frac{1}{6} \quad (4)$$

-۱۲ از روی تیر ABCD، باری به شدت $\frac{\Delta}{3} \text{ kN/m}$ و به طول ۵m می‌گذرد. حداقل تغییر مکان قائم تکیه‌گاه ارجاعی

در A با سختی $K = 5 \text{ kN/cm}$ چند سانتی‌متر برآورد می‌شود؟



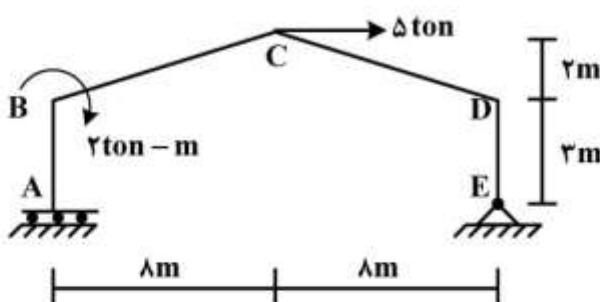
$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{15}{16} \quad (2)$$

$$\frac{1}{16} \quad (3)$$

$$\frac{1}{15} \quad (4)$$

-۱۳ در قاب شبیدار ABCDE مطابق شکل زیر، لنگر M_{DC} چند تن - متر تخمین زده می‌شود؟ (سختی خمی همه اعضا برابر EI است).



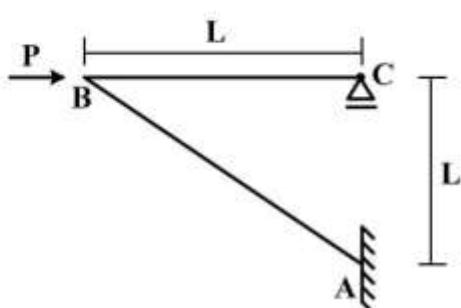
$$10 \quad (1)$$

$$15 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$25 \quad (4)$$

-۱۴ در سازه مطابق شکل زیر تحت اثر نیروی افقی P در B. اگر تغییر مکان افقی C برابر $\delta = 0.4 \text{ m}$ باشد، تغییر مکان قائم B و لنگر AB به ترتیب کدام است؟ (سختی خمی هر دو عضو برابر EI است)



$$PL, \delta \quad (1)$$

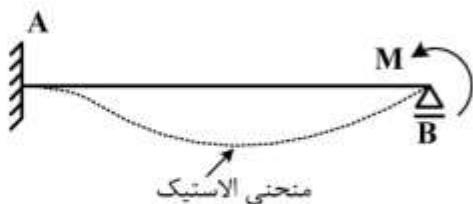
$$\sqrt{2}PL, \delta \quad (2)$$

$$PL, \sqrt{2}\delta \quad (3)$$

$$\sqrt{2}PL, \sqrt{2}\delta \quad (4)$$

۱۵- در تیر AB به طول L و سختی خمشی ثابت EI تحت اثر لنگر متمرکز M در تکیه‌گاه B، سطح محصور بین محور

$$\frac{ML^3}{EI} \text{ کدام است؟}$$



$$\frac{1}{36}$$

$$\frac{1}{48}$$

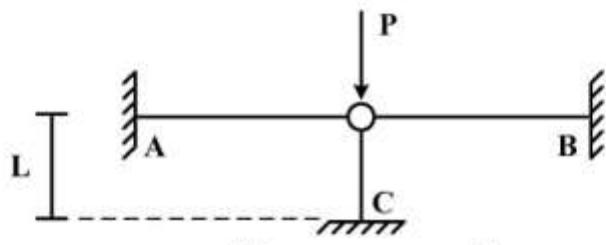
$$\frac{1}{64}$$

$$\frac{1}{72}$$

۱۶- با توجه به دو سازه مطابق شکل زیر، برای اینکه لنگر خمشی تکیه‌گاه A در هر دو سازه با هم برابر شوند، سختی

$$\frac{EI}{L^3} \text{ فنر (K) باید بر حسب چقدر باشد؟ (مقادیر معان اینرسی I، سطح مقطع A و مدول ارجاعی E برای هر سه}$$

$$(I = AL^2 \text{ و } K = EI/L^3)$$

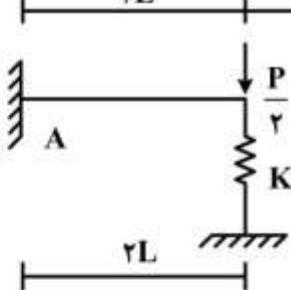


$$\frac{1}{2}$$

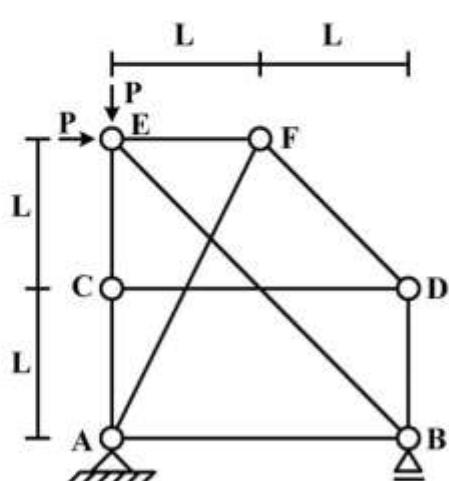
$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{4}{3}$$



۱۷- در سازه خربایی مطابق شکل زیر، نیروی عضو BE کدام است؟



$$-\sqrt{2}P$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2}P$$

$$\text{صفر}$$

(۴) خربا ناپایدار است.

-۱۸ در یک تیر طره عمیق به طول L با مقطع مستطیلی به عرض b و عمق (ارتفاع) h که تحت بار انتهایی قائم P قرار دارد، اگر تغییر شکل‌های ناشی از برش در مقایسه با خمش نیز در نظر گرفته شود، چند درصد به جابه‌جایی انتهای آزاد اضافه می‌گردد؟

$$L = 5h \quad E = 200 \text{ GPa} \quad \text{مدول ارجاعی}$$

(۱)

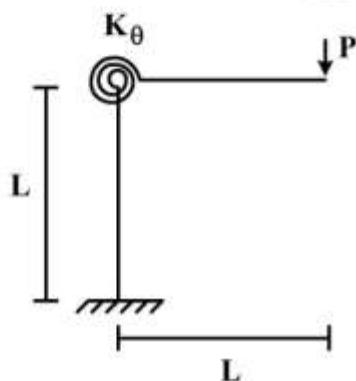
(۲)

(۳)

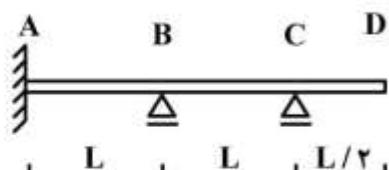
(۴)

-۱۹ در قاب طرهای مطابق شکل زیر، سختی خمشی تیر و ستون برابر EI و سختی فنر دورانی (پیچشی) برابر

$$K_\theta = \frac{EI}{L^3} \quad \text{می‌باشد. تغییر مکان انتهای طره زیر بار قائم } P \text{ چه ضریبی از } \frac{pL^3}{EI} \text{ می‌باشد؟}$$

 $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴)

-۲۰ در تیر مطابق شکل زیر، اگر تکیه‌گاه B به اندازه Δ نشست کند، اندازه لنگر تکیه‌گاه A چه ضریبی از $\frac{EI\Delta}{L^3}$ است؟ (در طول تیر ثابت است)

 $\frac{12}{7}$ (۱) $\frac{17}{7}$ (۲) $\frac{22}{7}$ (۳) $\frac{22}{7}$ (۴)

-۲۱ سرعت موج در یک کانال با مقطع مثلثی چند برابر سرعت موج در کانالی با مقطع مستطیلی با عمق و سطح مقطع یکسان است؟

 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳)

(۴)

- ۲۲- اختلاف تراز آب یک مخزن (با هد ثابت) با انتهای لوله متصل به آن برابر $\frac{7}{2}$ متر است. اگر سرعت جریان در لوله پس از شش ثانیه از باز کردن ناگهانی شیر تعییه شده در انتهای آن به شش متر بر ثانیه برسد، طول لوله حدوداً

$$(e^{1/6^9} = 5, e^{1/386} = 4, e^{1/986} = 3, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۴۵/۵ (۱)

۵۵/۵ (۲)

۶۵/۵ (۳)

۷۵/۵ (۴)

- ۲۳- جریانی با سرعت و عمق ثابت در زیر یک دریچه کاملاً باز برقرار است. اگر دریچه به طور ناگهانی بسته و عمق جریان در دو طرف آن برابر ۴ و ۱ متر شود، عمق جریان قبل از بسته شدن دریچه چندمترا تخمین زده می‌شود؟

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

۲/۲۵ (۱)

۲/۳۵ (۲)

۲/۵۰ (۳)

۲/۷۵ (۴)

- ۲۴- با افزایش شاخص پدیده کاویتاسیون، صدمات ناشی از آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش (۴) ثابت (۲) کاهش (۳) متغیر

- ۲۵- در یک رودخانه با مقطع تقریبی مستطیل، در مدت زمان ده ثانیه دبی جریان در اثر ورود آب چشممه‌ها، در طولی برابر بیست متر به مقدار پنج مترمکعب در ثانیه افزایش می‌یابد. اگر تغییر عمق آب در مدت فوق حدود ده سانتی‌متر برآورد شود، عرض رودخانه چندمترا است؟

۱۵ (۱)

۲۰ (۲)

۲۵ (۳)

۳۰ (۴)

- ۲۶- عمق جریان در طول فاصله یک سرریز کناری در یک کanal با شبیب ملایم، در چه صورتی افزایش می‌یابد؟

- (۱) پرش هیدرولیکی ملایم بعد از سرریز رخ دهد.
 (۲) رژیم جریان قبل از سرریز غیریکنواخت باشد.
 (۳) پرش هیدرولیکی ملایم قبل از سرریز رخ دهد.
 (۴) رژیم جریان قبل از سرریز یکنواخت باشد.

- ۲۷- اگر بخشی از کف یک کanal انتقال آب، بعد از شبیب نسبتاً تندر، به صورت مقعر (انحنای رو به جریان) باشد، کدام پدیده رخ می‌دهد؟

- (۱) پرش هیدرولیکی از نوع غیرچرخشی بر اثر جریان بحرانی بهدلیل خیزهد.
 (۲) کاویتاسیون از نوع غیرگردابی بر اثر خلاء‌زایی بهدلیل سرعت زیاد و فشار کم
 (۳) کاویتاسیون از نوع گردابی بر اثر خلاء‌زایی بهدلیل فشار و سرعت زیاد
 (۴) پرش هیدرولیکی از نوع چرخشی بر اثر جریان فوق بحرانی بهدلیل افت هد

۲۸- روش همانندی پخش (Diffusion Analogy) یک روش هیدرولیکی برای کدام هدف و بر چه اساسی است؟

- (۱) کنترل و انحراف سیلان براساس معادلات جریان‌های غیردائمی چرخشی آب
- (۲) روندیابی سیلان براساس معادلات جریان‌های دائمی غیرچرخشی آب
- (۳) کنترل و انحراف سیلان براساس تشابه پخش گردابی جریان آب
- (۴) روندیابی سیلان براساس تشابه پخش آشفتگی جریان آب

۲۹- در یک کanal مستطیلی عریض با عمق نرمال، سرعت جریان با تنفس کف کanal چه تناسبی دارد؟

- (۱) مستقیم با جذر آن
- (۲) معکوس با جذر آن
- (۳) مستقیم با توان دوم آن
- (۴) معکوس با توان دوم آن

۳۰- از انتهای یک کanal مستطیلی، جریان آب به صورت آبشار آزاد خارج می‌شود. نسبت عمق آب در محل انتهای آبشار به عمق بحرانی چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) با افزایش عدد فرود، افزایش می‌یابد.
- (۲) با کاهش عدد وبر، افزایش می‌یابد.
- (۳) با افزایش عدد فرود، کاهش می‌یابد.
- (۴) با کاهش عدد وبر، کاهش می‌یابد.

۳۱- سرعت جریان در محل محور یک بند انحرافی که در یک لحظه فرو می‌ریزد، برابر $\frac{m}{s}$ باشد. ارتفاع بند چندمترا تخمین زده می‌شود؟

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

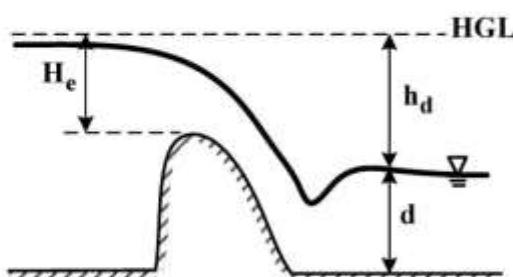
۱۶/۴ (۱)
۱۴/۴ (۲)
۱۲/۴ (۳)
۱۰/۴ (۴)

۳۲- اگر نسبت هد آب روی یک سرریز مستطیلی به عرض سرریز بزرگ‌تر از $1/5$ باشد، شرایط جریان آب در قسمت بالا دست سرریز چگونه است؟

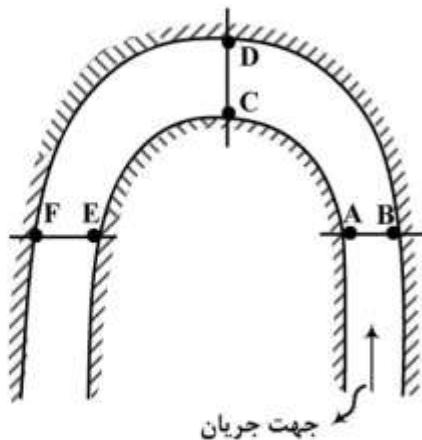
- (۱) پخش جانبی
 - (۲) پخش عقبگردی
 - (۳) عملکرد گردابی
 - (۴) عملکرد آزادانه
- ۳۳- در سرریزهای لبه تیز، انحنای جت جریان در چه صورتی افزایش می‌یابد؟
- (۱) افزایش فشار هوای زیر حجم جریان
 - (۲) صعود شیب بالا دست پروفیل سطح
 - (۳) کاهش فشار هوای زیر حجم جریان
 - (۴) نزول شیب پایین دست پروفیل سطح

۳۴- در یک سرریز اوچی (ogee) چنانچه $\frac{h_d + d}{H_e}$ بسیار بزرگ (بزرگ‌تر از 5) باشد، اثر رقوم کف آبراهه پایین دست سرریز بر ضریب دبی جریان چگونه است؟

- (۱) اثرش بیشتر می‌شود.
- (۲) اثرش کمتر می‌شود.
- (۳) اثرش بیشتر یا کمتر می‌شود.
- (۴) اثری نخواهد گذاشت.



- ۳۵- در شکل زیر که پلان یک پیچ 180° در یک کاتال منشوری را نشان می‌دهد بیشترین مقدار سرعت جریان در حوالی کدام نقاط اتفاق می‌افتد؟



- F,C,A (۱)
- E,C,A (۲)
- E,C,B (۳)
- E,D,B (۴)

- ۳۶- در یک سرریز نیلوفری چنانچه H_s بار آبی در بالادست سرریز و R_s شعاع دایره سرریز باشد، در مورد نیمرخ زیرین آب بر روی این سرریز کدام عبارت صحیح است؟

(۱) نیمرخ زیرین آب با افزایش نسبت $\frac{H_s}{R_s}$ دچار پایین رفتگی می‌شود.

(۲) نیمرخ زیرین آب با افزایش نسبت $\frac{H_s}{R_s}$ دچار بالا آمدگی می‌شود.

(۳) نیمرخ زیرین آب به نسبت $\frac{H_s}{R_s}$ وابستگی ندارد و با تغییر این نسبت تغییر می‌کند.

(۴) نیمرخ زیرین آب با افزایش نسبت $\frac{H_s}{R_s}$ رفتارهای مختلفی از خود نشان دهد.

- ۳۷- در ارزیابی روندیابی سیلاپ در مخازن سدهای بتونی وزنی، زمان تأخیر در وقوع حداکثر سیلاپ خروجی نسبت به حداکثر سیلاپ ورودی، در چه حالتی بیشتر است؟

(۱) حجم زنده کمتر سد

(۲) شیب تند دیواره بالادست

- ۳۸- اگر مقدار عدد سقوط در یک سرریز ریزشی آزاد با عمق بحرانی جریان برابر دو متر، مساوی 64° باشد، ارتفاع سقوط چندمتراست؟

| ۳/۵ (۱)

۴ (۲)

| ۴/۵ (۳)

۵ (۴)

- ۳۹- اگر شعاع یک سریز نیلوفری در محل تاج سد و هد بار آبی روی تاج به ترتیب برابر ۱۲ و ۹ متر باشد، ضریب تخلیه

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \pi = 3) \quad \text{متrekعب در ثانیه کدام است؟}$$

- (۱) ۱/۵۵
 (۲) ۱/۶۵
 (۳) ۱/۷۵
 (۴) ۱/۸۵

- ۴۰- در انتهای شوت یک سریز برای استهلاک انرژی یک جام پرتابی طراحی در نظر گرفته شده است. اگر فشار مجاز وارد بر کف جام پرتابی 50 kPa و سرعت جریان در جام ۱۵ متر بر ثانیه و عمق آب ۲ متر باشد، حداقل شعاع جام پرتابی چند متر است؟

- (۱) ۸
 (۲) ۹
 (۳) ۱۲
 (۴) ۱۸

- ۴۱- شبیب شوت سریز یک سد متغیر است و از شبیب تندر و شبیب ملایم تغییر می‌کند. اتصال دو شبیب از طریق یک انحنا صورت می‌گیرد. شعاع قوس بستگی به چه عاملی دارد؟

- (۱) نیروی گریز از مرکز جریان در محل اتصال
 (۲) نسبت شبیب ملایم به شبیب تندر
 (۳) عدد فرود جریان در محل اتصال
 (۴) فشار هیدرولاستاتیک در محل اتصال

- ۴۲- در انتهای شوت سریز یک سد به عرض 30 متر برای استهلاک انرژی، حوضچه آرامش برای دبی $300 \text{ مترمکعب بر ثانیه}$ طراحی شده است. عمق آب در حوضچه قبل از وقوع پرش هیدرولیکی یک متر است. نیروی دینامیکی وارد بر یکی از دندانه‌های حوضچه که عرض یک متر و ارتفاع 5 متر دارد، چند kN است؟ (شتاب ثقل را 10 متر بر مجدور ثانیه در نظر بگیرید)

- (۱) 80
 (۲) 90
 (۳) 120
 (۴) 150

۴۳- حوضچه یک سرریز جانبی با مقطع ذوزنقه به عرض کف ۴ متر و شیب دیواره $1:5^{\circ}$ (یک قائم، 5° افقی) طراحی و دبی طراحی 400 مترمکعب بر ثانیه بوده است. برای مقطع کنترل در انتهای حوضچه مقطع ذوزنقه تبدیل به مستطیل به عرض کف ۴ متر شده و برآمدگی به ارتفاع ۱ متر ایجاد شده است. اگر از افت انرژی مابین مقطع کنترل و مقطع انتهایی حوضچه صرف نظر شود، عمق آب در مقطع انتهایی چندمتر است؟ (شتاب ثقل را 10 متر بر مجدور ثانیه فرض کنید)

(۱) $15/8$ (۲) $14/3$ (۳) $12/4$ (۴) $12/6$

۴۴- با کاهش حجم مخزن یک سد، هنگام وقوع سیلاب و ورود آن به مخزن سد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) میزان رسوب ورودی به مخزن سد افزایش می‌یابد. (۲) میزان رسوب خروجی از مخزن سد افزایش می‌یابد.

(۳) تهشیینی مواد رسوبی در مخزن سد تسهیل می‌شود. (۴) میزان رسوب خروجی از مخزن سد کاهش می‌یابد.

۴۵- با در نظر گرفتن سرریز دریچه‌دار برای تخلیه آب مازاد بر ظرفیت مخزن یک سد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) حجم مخزن سد افزایش می‌یابد. (۲) ارتفاع سد افزایش می‌یابد.

(۳) احتمال روگذری سد کاهش می‌یابد. (۴) امکان کنترل سیلاب افزایش می‌یابد.