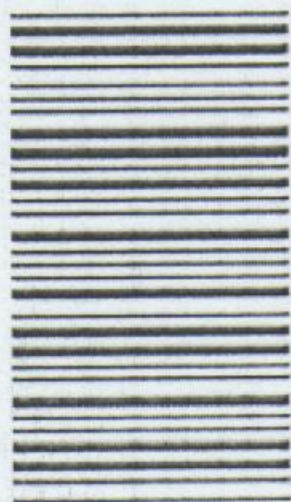


توضیحات: هدف از تعمیم سریع این پانچ نامه تک به داوطلبان کنکور دکتری ۹۴ جهت اعتراض احتمالی به
 پذیرش نامه منتشر شده از سوی سازمان است

علامت org به معنی کردن پذیرش نامه سازمان است
 قابل توجه است که با عنایت به کسری منابع علمی و پژوهشی در
 سوابق به مرجع تحقیقی برای استناد و ورود نداشته از بیان آن صرف نظر
 شده است که با مشاهده تعداد زیادی از سوالات این درس نیازمند ملاحظات
 عمومی نمی باشد و حفظ صورت مهندسی بوده است.



252F

252

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

همید
 پورباغری

Pour bagheri . hamid @gmail . Com

صبح جمعه

۹۳/۱۲/۱۵

دفترچه شماره ۱ از ۲



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

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

آزمون ورودی

دوره های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی (کد ۲۳۱۰)

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 سازه ها) - هیدرولیک پیشرفته، طراحی سازه های هیدرولیکی)	۴۵	۱	۴۵

ادامه راجع
 [۴] ضربه دکتری در بیان شریف -

این آزمون نمره منفی دارد.
 استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

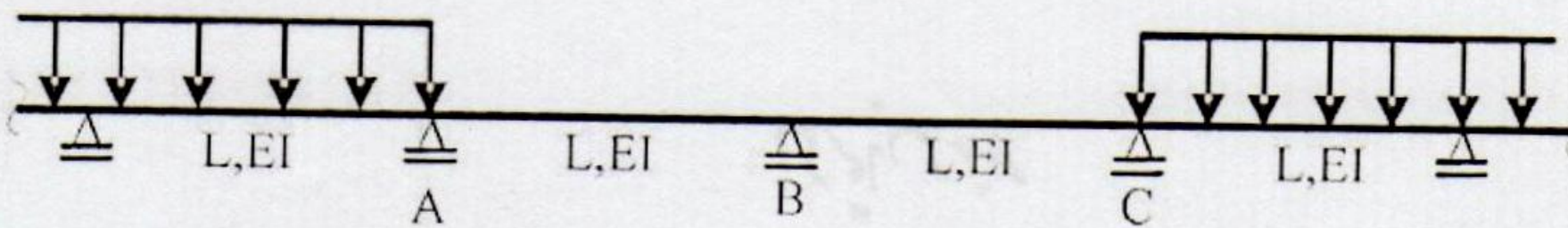
اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

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 می باشد و با نقض این مقررات رفتار می شود.

[۱] هیدرولیک کانال های باز - جیل امیرنسی - دانش فزونی مشهد
 [۲] هیدرولیک جریان های پایدار - صلاح لویب زاده - دانش تهران
 [۳] طراحی سازه های مخزنی - ابوالفضل شمایی - دانش شریف

راجع

۱۹- در تیر یکسره زیر، لنگرهای تکیه‌گاهی A، B و C، به ترتیب M_A ، M_B و M_C می‌باشند، دوران تکیه‌گاه B کدام است؟



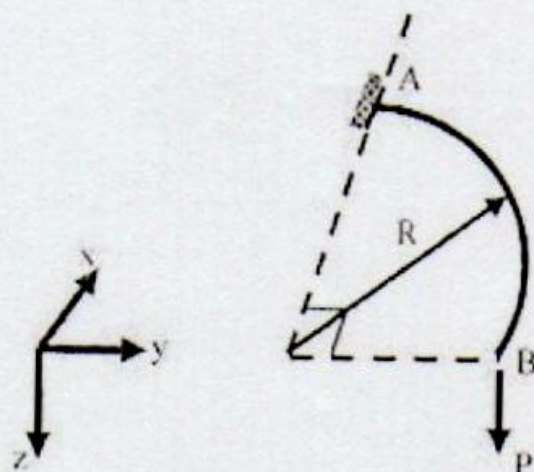
$$\frac{L}{12EI} |M_A - M_C| \quad (1)$$

$$\frac{L}{12EI} |2M_B + M_A| \quad (2)$$

$$\frac{L}{6EI} |M_C - M_A + 2M_B| \quad (3)$$

$$\frac{L}{6EI} |M_C + M_A + 2M_B| \quad (4)$$

۲۰- تیر ربع دایره‌ای در صفحه xy، در انتهای A گیردار و در انتهای آزاد B تحت اثر نیروی متمرکز P در جهت z قرار گرفته است. دوران پیچشی نقطه B چقدر است؟ صلبیت خمشی و پیچشی مقطع تیر را ثابت و برابر فرض کنید. $EI = GJ$



$$\frac{PR^2}{EI} \left(1 + \frac{\pi}{2}\right) \quad (1)$$

$$\frac{PR^2}{EI} \left(1 - \frac{\pi}{2}\right) \quad (2)$$

$$\frac{PR^2}{EI} \left(1 + \frac{\pi}{4}\right) \quad (3)$$

$$\frac{PR^2}{EI} \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) \quad (4)$$

۲۱- کدام عبارت در مورد مستهلک کننده‌های جامی مستغرق نادرست است؟

- (۱) در جام‌های شیاردار، جت آب با زاویه کمتری نسبت به جام ساده، جام را ترک می‌کند و فقط قسمتی از جریان می‌تواند خود را به سطح برسانند. ✓ **چون اصطکاک بیشتر است، سرعت خروجی کمتر می‌شود**
- (۲) در جام‌های ساده سطح بتن توسط موادی که به غلطاب زمینی به سمت عقب برگشته است ساییده می‌شود.
- (۳) **ong** در جام‌های شیاردار سطح آب دارای آشفتگی و ناصافی زیادتری نسبت به جام‌های ساده است.
- (۴) جام‌های شیاردار نسبت به جام‌های ساده انرژی را بهتر مستهلک می‌کنند. ✓

نرم‌ترهای (۱) و (۴) صحیح هستند چون جام‌های شیاردار برای اصطکاک بیشتر تر جام طراحی می‌شود.
در جام‌های ساده جریان در امتداد سطح بتن را چقدر کمتر تأثیر قرار می‌دهد و این باعث می‌شود که انرژی دامن!

۲۲- به هنگام بالا آمدن سیلاب در یک مقطع از رودخانه سطح آب با شدت 20 cm در ساعت در حال بالا آمدن

است. اگر عرض سطح آب تقریباً ثابت و حدود 36 m و دبی جریان در مقطع یاد شده $1000 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ باشد، دبی

جریان در فاصله چهار کیلومتری بالادست حدوداً چند متر مکعب در ثانیه است؟

(۱) ۹۹۲

(۲) ۹۹۶

(۳) ۱۰۰۴

(۴) ۱۰۰۸ **ang**

۲۳- یک کانال حاوی جریان آب بوده و دارای شیب ملایم و رژیم جریان زیر بحرانی است. اگر جریان در قسمتی

از طول کانال از طریق کف مشبک خارج شود، پرفیل سطح آب در طول مذکور و در جهت جریان چگونه

تغییر می کند؟

(۱) پروفیل سطح آب نزولی است.

(۲) پروفیل سطح آب صعودی است.

(۳) **ang** پروفیل سطح آب ممکن است صعودی یا نزولی باشد. **ممكن است صعودی یا نزولی باشد.**

(۴) در قسمتی از طول مورد نظر صعودی و در قسمتی نزولی است.

۲۴- در مورد پدیده کاویتاسیون کدام عبارت نادرست است؟

(۱) مقدار هوای مورد نیاز برای هوادهی مستقل از سرعت جریان است. **برای سرعت ۳۲۹ مرجع [۳] سدها و هوادهی کاملاً به سرعت وابسته است**

(۲) کاویتاسیون اولیه برای یک فرورفتگی ناگهانی تا سرعت حدود $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ایجاد نخواهد شد.

(۳) سرریزهای تونلی USBR با شاخص کاویتاسیون 0.2 یا بالاتر از صدمات کاویتاسیون مضمون هستند. **✓ علم معروفی است**

(۴) محل اولین شیار هوادهی باید در بالادست نقطه‌ای که کاویتاسیون مقدماتی ظاهر می شود، باشد. **✓ این هم معروف است**

۲۵- جریان آب به صورت آبشار آزاد از انتهای یک کانال مستطیلی خارج می شود. اگر مقدار عمق در محل انتهای

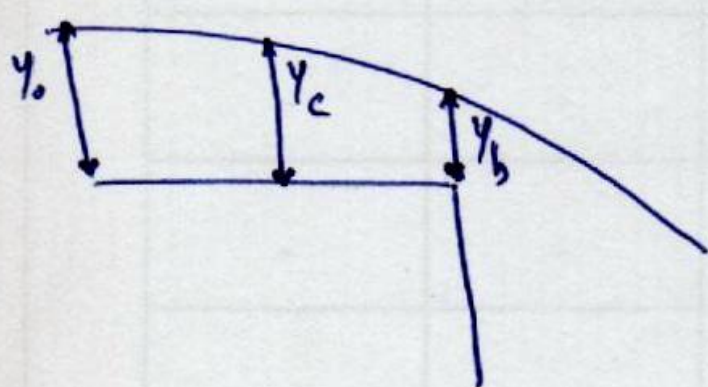
آبشار y_b و عمق بحرانی y_c باشد، در مورد $\frac{y_b}{y_c}$ کدام عبارت صحیح است؟ **۴۲۸، ۴۲۹ از مرجع [۱]**

(۱) مقدار $\frac{y_b}{y_c}$ در جریان زیر بحرانی 0.61 و در جریان فوق بحرانی 0.51 است.

(۲) مقدار $\frac{y_b}{y_c}$ در جریان فوق بحرانی 0.51 است.

(۳) **ang** با افزایش عدد فرود و مقدار $\frac{y_b}{y_c}$ کم می شود.

(۴) همواره مقدار $\frac{y_b}{y_c}$ برابر 0.69 است.



$$\frac{y_b}{y_c} \text{ نسبتی دارد به مثلث مقطع } \frac{S_0}{S_c}$$

$$\frac{S_0}{S_c} \uparrow \Rightarrow v \uparrow \Rightarrow Fr \uparrow \Rightarrow \frac{y_b}{y_c} \downarrow$$

در جریان فوق بحرانی مقدار ثابتی ندارد

$$\left. \begin{array}{l} \text{نسبتی: } S_0 \text{ و } Fr \text{ دارد} \rightarrow \frac{y_b}{y_c} \\ \text{در جریان فوق بحرانی} \\ \text{در جریان زیر بحرانی: } \frac{S_0}{S_c} = 1.5 \rightarrow \frac{y_b}{y_c} = 0.494 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

فقط نسبت (۳) صحیح خواهد بود.

- ۲۶- کدام مورد از اثرات خلاءزایی نیست؟
 (۱) افزایش مقاومت در مقابل جریان
 (۲) کاهش نیروی جلوگیری کننده پروانه کشتی ها
 (۳) صدمه زدن به سطوح جامد در اثر collapse حباب ها
 (۴) به دلیل پایدار بودن پدیده خلاءزایی، باعث ایجاد نیروی ثابت دائمی می شود.
- ۲۷- جریان آب از یک مخزن که ۲۰ متر بالاتر از انتهای خط لوله است با سرعت $2.5 \frac{m}{s}$ در لوله جریان دارد. اگر طول لوله ۱۰۰۰ m باشد و سیری که در انتهای خط لوله قرار دارد در مدت ۱۰ ثانیه بسته شود، براساس نظریه رفتار صلب ستون آب، مقدار فشار کل در محل شیر در زمان ضربه قوچ معادل چند متر آب است؟

همان این مثال در صورت ۲۷ از زوج [۲] آبره است. $g = 10 \frac{m}{s^2}$

۲۵ (۱)
 ۴۵ (۲) g
 ۶۲.۵ (۳)
 ۸۲.۵ (۴)

$$\frac{L}{g} \frac{dv}{dt} = (H_1 + \frac{v_1^2}{2g}) - (H_2 + \frac{v_2^2}{2g}) - \frac{fL}{D} \frac{v^2}{2g}$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 2.5}{10 - 0} = -0.25 \frac{m}{s^2}$$

- ۲۸- رابطه $Q = Q_0 (1 - \frac{1}{S_0} \frac{\partial y}{\partial x} - \frac{V}{S_0 g} \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{1}{S_0 g} \frac{\partial v}{\partial t})^2$ برای تشریح کدام نوع جریان نمی تواند بکار رود؟
 (۱) یکنواخت دائمی
 (۲) غیر یکنواخت سریع دائمی
 (۳) یکنواخت غیر دائمی
 (۴) غیر یکنواخت تدریجی غیر دائمی
- ۲۹- در مورد عمق ثانویه مورد نیاز برای پرسش هیدرولیکی (با توجه به عمق اولیه جریان) بر روی یک سطح شیبدار، کدام عبارت صحیح است؟

۱) $\frac{D_r}{D_1} = \frac{1}{2} (\sqrt{1 + 8 Fr_1^2} - 1)$

۲) $\frac{D_r}{D_1} = \frac{v_1}{v_2}$

- ۳۰- یک جریان یکنواخت پیش رونده غیر دائمی در یک کانال عرض با شیب ۰.۰۰۲ در حرکت است و سرعت جریان های یکنواخت در بالادست و پایین دست به ترتیب ۵ و ۲ متر بر ثانیه است. اگر ضریب شزی ۵۰ باشد، مقدار سرعت موج پیش رونده چند متر بر ثانیه است؟

۵.۵۷ (۱) g
 ۶.۳۳ (۲)
 ۷.۱ (۳)
 ۱۱.۱۶ (۴)

$$v = c \sqrt{R \cdot S} \rightarrow y = \frac{v^2}{S \cdot c^2}$$

$$\begin{cases} v_1 = 5 \frac{m}{s} \rightarrow y_1 = 5m \\ v_2 = 2 \frac{m}{s} \rightarrow y_2 = 0.18m \end{cases}$$

سرعت موج: $V_w = \frac{\Delta Q}{\Delta y} = \frac{v_2 A_2 - v_1 A_1}{A_2 - A_1} = \frac{v_2 y_2 - v_1 y_1}{y_2 - y_1} = 5.57 \frac{m}{s}$

احتمالاً در صورت سوال
 باید مقطع مستطیلی قدر
 برد.

۳۱- با توجه به سؤال ۳۰ مقدار دبی حمل شده به وسیله موج پیش رونده چند متر مکعب در ثانیه است؟

$$Q_r = A_r (V_w - V_r) = A_1 (V_w - V_1)$$

$$Q_r = 5 (5.57 - 5) = 0.18 (5.57 - 2) = 2.185$$

(1) 17.85

(2) 9.54

(3) 5.7

(4) 2.85 *avg*

۳۲- یک بند انحرافی به ارتفاع ۱۰ متر در یک لحظه فرو می ریزد. سرعت جریان در محل محور سد چند متر بر

ثانیه است؟ $g = 10 \frac{m}{s^2}$ رابطه سرعت و ارتفاع آب در محل شکست سر حقیقی در صورت است که بایستی به خاطر داشت.

(1) 4.44

(2) 6.67 *avg*

(3) 8.89

(4) 15

$$V = \frac{4}{9} \sqrt{gH} = \frac{4}{9} \sqrt{10 \times 10} = 4.44 \text{ m} \rightarrow \text{نسبت انحرافی}$$

$$V = \frac{2}{3} \sqrt{gH} = \frac{2}{3} \sqrt{10 \times 10} = 4.47 \text{ m/s}$$

۳۳- با توجه به سؤال ۳۲ پیشانی موجی که سمت بالادست در حال حرکت است در ثانیه ۴ام در چه فاصله‌ای

بر حسب متر (m) در بالادست محور سد قرار دارد؟ در شکست سر، در بالادست موج منتهی شکل می‌گیرد.

(1) 26.7

(2) 25.6

(3) 40 *avg*

(4) 60

$$C = \sqrt{gH} = \sqrt{10 \times 10} = 10 \text{ m/s}$$

$$x = C \cdot t = 10 \times 4 = 40 \text{ m}$$

۳۴- اگر در یک کانال شوت عمق جریان ۱m و سرعت آن $10 \frac{m}{s}$ باشد، در محلی که انحنای مقعر به شعاع

۲۰m وجود دارد، فشار دینامیک وارد بر کف معادل چند متر آب است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$h = h_s + \frac{V^2 h}{g r}$$

در محلی که انحنای مقعر به شعاع ۲۰m وجود دارد، فشار دینامیک وارد بر کف معادل چند متر آب است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$\frac{V^2 h}{g r} = \frac{10^2 \times 1}{10 \times 20} = 0.5 \text{ m}$$

$$h_s = 1 \text{ m} \Rightarrow h = 0.5 + 1 = 1.5 \text{ m}$$

(1) 0.5 *avg*

(2) 1.5

(3) 5

(4) 6

۳۵- مناسب‌ترین سرعت جریان در استخر رسوبگیر کانال‌های آبیاری که از رودخانه آبیاری شده‌اند، (بر حسب متر بر ثانیه) کدام است؟

(1) کمتر از ۰.۲

(2) حدود ۰.۲ تا ۰.۳ *avg*

(3) حدود ۰.۵ تا ۰.۸

(4) با توجه به ابعاد ذرات معمولاً بیش از ۰.۵

۳۶- دبی واحد عرض در یک سد انحرافی ۴ متر مکعب در ثانیه است. عمق جریان در ابتدای حوضچه ۰.۴ متر است. کدام یک از انواع حوضچه‌های USBR برای این سد مناسب است؟

(1) I

(2) II

(3) III *avg*

(4) IV

کدام یک از انواع حوضچه‌های USBR برای این سد مناسب است؟

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{gD}} = \frac{q}{\sqrt{gY}} = \frac{4}{\sqrt{10 \times 0.4}} = 5$$

$$V = \frac{q}{Y} = 10 \text{ m/s}$$

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{gY}} = 5$$

I	$Fr < 1.5$
IV	$1.5 < Fr < 4.5$
III	$Fr > 4.5$
II	$Fr > 4.5$

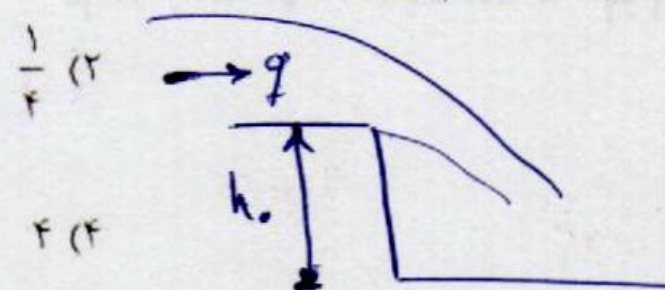
با توجه به ابعاد ذرات معمولاً بیش از ۰.۵

توانایی فرسایش

۳۷- در یک سرریز ریزش آزاد که دارای ارتفاع سقوط ۲m و عمق بحرانی جریان برابر ۱m است، مقدار عدد سقوط یا Dropnumber کدام است؟

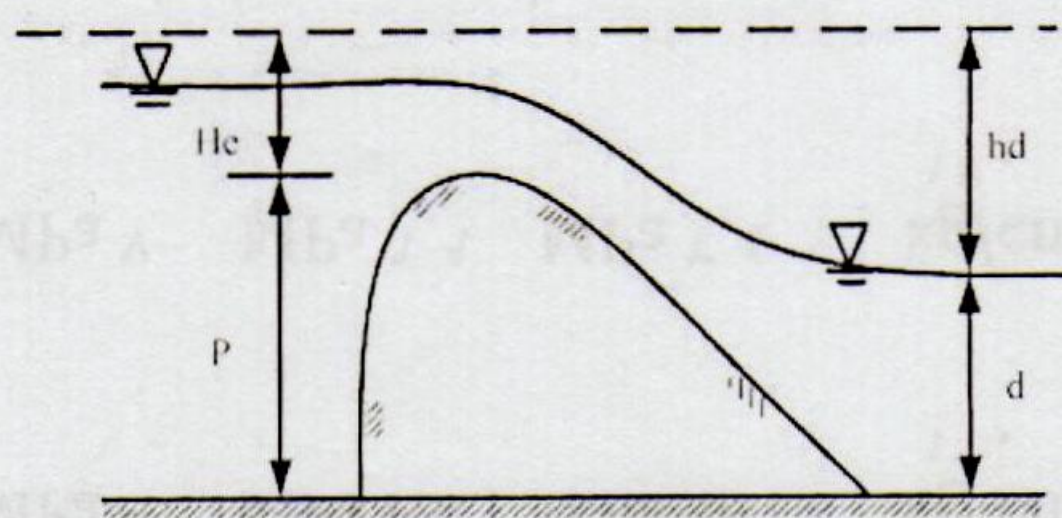
$$y_c = \left(\frac{q^2}{g}\right)^{1/3} \rightarrow q^2 = g y_c^3$$

$$N_r = \frac{q^2}{g h_o^3} = \frac{g y_c^3}{g h_o^3} = \left(\frac{y_c}{h_o}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$$



این کتب (از منابعی که می بینم)
و مقدار غرور آب آرش آمریکا
بسیار کم!!

۳۸- با توجه به شکل زیر در چه شرایطی سطح آب پایین دست باعث کاهش دبی عبوری از روی سرریز می گردد؟



مقطع عرضی سرریز

- (۱) $hd < 0.7 He$
- (۲) $hd + d > 0.7 He$
- (۳) $He > hd$
- (۴) $p + He > 0.7 hd$

در صورت سوال ۳۸
استفاده از راه ای شده
که مشورت است یا غیر مشورت

در شرایط غیر مشورت

$$\frac{hd + d}{He} < 0.7$$

$$\frac{hd + d}{He} > 0.7$$

در حالت مشورت

$$\frac{hd}{He} < 0.7$$

$$\frac{hd}{He} > 0.7$$

باید نسبت
کاهش دبی
باید تأثیری در دبی
ندارد

۳۹- با توجه به شکل سوال ۳۸ اگر $\frac{hd + d}{He} \rightarrow 1$ ، ضریب تخلیه دبی چگونه تغییر می کند؟

چرا؟ نمی دانم!

- (۱) به ۰/۴۵ حالت آزاد کاهش می یابد.
- (۲) به ۱/۱ حالت آزاد افزایش می یابد.
- (۳) به ۱/۲ حالت آزاد افزایش می یابد.
- (۴) به ۰/۷۷ حالت آزاد کاهش می یابد.

۴۰- بر روی یک سرریز اوجی یک دریچه قطاعی نصب شده است. اگر هد آب بر روی تاج سرریز برابر H_o ، در حالتی که بازشدگی دریچه اندک باشد، در مورد توزیع فشار روی سرریز اوجی کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) فشار مثبت برابر $\frac{H_o}{2}$ که از تاج سرریز تا فاصله $\frac{H_o}{2}$ پایین دست ادامه دارد.
- (۲) فشار منفی برابر $\frac{H_o}{10}$ که از تاج سرریز تا فاصله $\frac{H_o}{2}$ پایین دست ادامه دارد.
- (۳) فشار منفی برابر $\frac{H_o}{2}$ که از تاج سرریز تا فاصله H_o پایین دست ادامه دارد.
- (۴) فشار مثبت برابر $\frac{H_o}{10}$ که از تاج سرریز تا فاصله H_o پایین دست ادامه دارد.

۴۱- کدام عبارت در مورد سرریزهای ریزشی مجهز به بارشکن نادرست است؟

- (۱) عمق پایاب در این سرریزها باید از مقدار مشخص بیشتر باشد.
- (۲) ارتفاع دیواره های کانال تخلیه آن باید حداقل ۳ برابر ارتفاع بارشکن ها باشد.
- (۳) ارتفاع پایه های بارشکن باید حدود ۰/۸ تا ۰/۹ عمق بحرانی جریان باشد.
- (۴) در مواردی که می خواهند بدون ساختن حوضچه آرامش، آب را از ارتفاع بالا به ارتفاع پایین منتقل کنند.

۴۲- در مورد سرریز تونلی کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در سدهایی که در دره تنگ که دیواره های با شیب بسیار تند دارد، ساخته می شوند ساخت سرریز تونلی برتری دارد.
- (۲) برگشت آب و عملکرد امواج می تواند باعث شکل گیری و عملکرد سیفونی در سرریز گردد.
- (۳) به منظور عدم ایجاد تحت فشار، نسبت سطح مقطع جریان به تونل کمتر از ۷۵٪ باشد.
- (۴) در این سرریزها به دلیل نیمه پر بودن مقطع نیازی به هوادهی وجود ندارد.

در مورد سدهای تونلی خبری ندارم اما می دانم که سرریزهای تونلی و طاقچه ها در حالت کمر (کف مسطح) و سدهای تونلی (سطح آزاد) محل می کنند و تونل (۴) باید ماصحی دارد. تونل (۳) هم ماصحوم است.

* معلوم نیست طراح کدام خبره را خوانده است که این طور از سرریزهای تونلی سوال داده است در چند تونل؟!

۴۳- در مورد تخلیه کننده‌های تحتانی بتنی با جریان نیمه پر کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) برای طراحی مستهلک کننده جریان باید ضریب مانینگ را ۰/۰۰۸ فرض نمود.
- (۲) برای محاسبه عمق و سطح مقطع جریان باید ضریب زبری مانینگ را ۰/۰۱۸ فرض نمود.
- (۳) میزان پرشدگی سطح مقطع آنها باید همواره کمتر از ۵۵ درصد سطح مقطع مجرا باشد.
- (۴) این نوع تخلیه کننده‌ها در سدهای خاکی می‌توانند قبل و بعد از هسته رسی استفاده شوند.

۴۴- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) اگر عمق دیواره آب‌بند در یک فونداسیون سد خاکی دو برابر شود، میزان تراوش از پی سد به کمتر از نصف می‌رسد.

(۲) تخلیه کننده‌های تحتانی تحت فشار نباید پس از هسته رسی سدهای خاکی استفاده شوند.

(۳) تخلیه کننده‌های تحتانی با جریان نیمه پر نباید در سدهای بتنی وزنی استفاده شوند.

(۴) طوقه‌های آب‌بند (collar) با کاهش طول تراوش باعث افزایش پایداری می‌شوند.

۴۵- اگر ضریب تخلیه سرریز نیلوفری برابر ۳/۶ باشد و شعاع سرریز در محل تاج ۱۰ متر و هد بار آبی روی تاج ۴ متر باشد، دبی خروجی سرریز چند مترمکعب در ثانیه است؟

(۱) ۴۹۷

(۲) ۹۹۵

(۳) ۱۴۹۱

(۴) ۱۹۹۰

هیچ کدام از اینها

صحيح نیست

$$Q = CL \sqrt{2gH^3}$$

$$L = 2\pi R = 42.18 \text{ m}$$

$$H = 4 \text{ m}$$

$$C = 3.4$$

$$Q = 1.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \approx 1.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

همان‌طور که در نظر داریم $C = 3.4$ در نظر بگیریم.

نکته مهم: تعدادی از سوالات درس طراحی سازه‌های هیدرولیکی نیازمند حلقه محوری دبی آریب در مطالعات دقیق منابع هیدرولیکی لازم است. در برخی موارد دبی آریب‌ها به زبان فارسی نوشته می‌باشد.

در برخی از سوالات نظر ۳۹ و ۳۸ هم به طور مشخص در خصوص میزان شیب برای دلتای بی‌حد آورده شده است که در کتاب ما در محل سوالات شده است و مطالب را در این کتاب‌های مرجع که در دسترس شما قرار می‌دهیم می‌توانید ببینید.

لذا سایر منابع اعراض را تحریر نظر به میزان سبب در خصوص حذف برخی سوالات حقیقی و نه مفهومی لازم باشد.