WWW.20FILE.ORG

تعداد سؤالات: تستی: ـــ تشریحی: ۷ | زمان آزمون (دقیقه): تستی: ـــ تشریحی: ۱۲۰

نام درس: هیدرولیک، هیدرولیک و آزمایشگاه

رشته تحصیلی/ کُد درس: مهندسی مدیریت پروژه ۱۳۱۲۰۴۳ –مهندسی عمران– سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران– مهندسی آب وسازه های هیدرولیکی ، مهندسی عمران – محیط زیست، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۵

استفاده از: ماشین حساب ساده **مجاز است.**

پاسخ سوال ۱

چنانچه درطول مسیر جریان، دبی جریان افزایش و یا کاهش یابد، جریان متغیر مکانی برقرار است و در صورتیکه تغییر دبی در طول زمان ثابت باشد، این جریان دائمی نیز می باشد.

پاسخ سوال ۲

عمق های متناوب عمق هایی هستند که دارای یک انرژی مخصوص مشابه هستند. یکی از آنها مربوط به جریان زیر بحرانی و دیگری جریان فوق بحرانی است.

عمق های مزدوج، عمق هایی هستند که دارای یک نیروی مخصوص مشابه هستند. یکی از آنها مربوط به جریان زیر بحرانی و دیگری جریان فوق بحرانی است.

پاسخ سوال ۳

$$y_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{b^2 \times g}} = \sqrt[3]{\frac{8/23^2}{2/0^2 \times 9/81}} = 1/2 \ m$$

$$Q = \frac{1}{n}.A.R^{\frac{2}{3}}.\sqrt{S}$$

$$8/23 = \frac{1}{0/013} \times (1/2 \times 2) \times (\frac{1/2 \times 2}{2 + 2 \times 1/2})^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{S_c}$$

شیب های بیش از این شیب، فوق بحرانی و کمتر از آن زیر بحرانی هستند.

شیب کانال S_0	۰.۰۱	۰.۰۰۲	۰.۰۰۳	۰.۰۰۴	۰.۰۰۵	۰.۰۰۸	۰.۰۰۰۸
شرایط جریان	فوق بحرانی	فوق بحرانی	فوق بحرانی	زیر بحرانی	زیر بحرانی	زیر بحرانی	زیر بحرانی

با افزایش زبری در رابطه مانینگ فوق، شیب بحرانی افزایش میابد بنابراین شیب های بیشتری از کانال می‌توانند زیر بحرانی شوند یعنی جریان به سمت زیر بحرانی بودن پیش می‌رود.

WWW.20FILE.ORG

تعداد سؤالات: تستی: ـــ تشریحی: ۷ | زمان آزمون (دقیقه): تستی: ـــ تشریحی: ۱۲۰

نام درس: هیدرولیک، هیدرولیک و آزمایشگاه

رشته تحصیلی/ کُد درس: مهندسی مدیریت پروژه ۱۳۱۲۰۴۳ –مهندسی عمران– سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران– مهندسی آب وسازه های هیدرولیکی ، مهندسی عمران – محیط زیست، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۵

استفاده از: **مجاز است.**

پاسخ سوال ۴

بهترین مقطع هیدرولیکی برای مستطیل دارای عرضی دو برابر عمق جریان است. چون زبری متغیر است لذا می‌بایست حادترین شرایط برای تعیین ابعاد مورد نظر قرار گیرد. حادترین شرایط با بیشترین زبری هماهنگ است.

$$Q = \frac{۱}{n}.A.R^{\frac{۲}{۳}}.\sqrt{S}$$

$$b = ۲y$$

$$\rightarrow \quad ۲/۴۸ = \frac{۱}{۰/۰۱۵} \times (۲y \times y) \times (\frac{۲y \times y}{۲y + ۲ \times y})^{\frac{۲}{۳}} \times \sqrt{۰/۰۰۰۱}$$

$$\rightarrow \quad y = ۱/۵ \quad m \quad , \quad b = ۲y = ۳/۰ \quad m$$

پاسخ سوال ۵

$$A = (b + iy)y = (۳/۰ + ۱/۵ \times ۲/۲) \times ۲/۲ = ۱۳/۸۶ \ m^۲$$

$$T = b + ۲iy = ۳/۰ + ۲ \times ۱/۵ \times ۲/۲ = ۹/۶ \ m$$

$$D = \frac{A}{T} = \frac{۱۳/۸۶}{۹/۶} = ۱/۴۴ \ m$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{۱۳/۸۶}{۱۳/۸۶} = ۱/۰ \quad \frac{m}{s}$$

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g.D}} = \frac{۱/۰}{\sqrt{۹/۸۱ \times ۱/۴۴}} = ۰/۲۷ \rightarrow$$ جریان زیربحرانی است

جریان زیر بحرانی است بنابراین سطح آب پایین می‌افتد و چون قرار است پسزدگی اتفاق نیفتد، بنابراین جریان بعد از تنگ شدگی به عمق اولیه خود برمی‌گردد. چون قرار است در محل تنگ شدگی سطح آب بالادست تغییر نکند و از طرفی کمترین مقدار برای تنگ شدگی بدست آید، پس شرایط جریان در آستانه انسداد قرار گرفته است، یعنی عمق بحرانی در محل تنگ شدگی رخ می دهد.

WWW.20FILE.ORG

استفاده از: مجاز است.

$$E_{up} = E_c$$

$$y_{up} + \frac{V_{up}^{۲}}{۲g} = ۱/۵ \times y_c \quad \rightarrow \quad ۲/۲ + \frac{۱^{۲}}{۲ \times ۹/۸۱} = ۱/۵ \times y_c \quad \rightarrow \quad y_c = ۱/۵ \text{ m}$$

$$b = \sqrt[۲]{\frac{Q^{۲}}{y_c^{۳} \times g}} = \sqrt[۲]{\frac{۱۳/۸۶^{۲}}{۱/۵^{۳} \times ۹/۸۱}} = ۲/۴۱ \ m$$

مقدار بدست آمده کمترین عرض و پاسخ مسئله است.

پاسخ ۶

$$y_{up} + \frac{Q^{۲}}{۲g \times y_{up}^{۲} \times b^{۲}} = y_{co} + \frac{Q^{۲}}{۲g \times y_{co}^{۲} \times b^{۲}} + \Delta h$$

$$y_{up} + \frac{۷/۸۳^{۲}}{۲ \times ۹/۸۱ \times y_{up}^{۲} \times ۲/۵^{۲}} = ۰/۵ + \frac{۷/۸۳^{۲}}{۲ \times ۹/۸۱ \times ۰/۵^{۲} \times ۲/۵^{۲}} + ۰/۳۶$$

$$\rightarrow \quad y_{up} = ۲/۸۶ - \frac{۱}{۲ \times y_{up_0}^{۲}}$$

$$y_{up_0} = ۳/۰ \ m \quad \rightarrow \quad y_{up} = ۲/۸ \ m$$

$$y_{up_0} = ۲/۸ \ m \quad \rightarrow \quad y_{up} = ۲/۸ \ m \quad Ok$$

$$y_c = \sqrt[۲]{\frac{Q^{۲}}{b^{۲} \times g}} = \sqrt[۲]{\frac{۷/۸۳^{۲}}{۲/۵^{۲} \times ۹/۸۱}} = ۱/۰ \ m$$

$$\rightarrow \quad y_{n۱} = ۰/۱ \ m < y_c \rightarrow \text{جریان فوق بحرانی}$$

$$\rightarrow \quad y_{n۲} = ۲/۸ \ m > y_c \rightarrow \text{جریان زیربحرانی}$$

WWW.20FILE.ORG

نتیجه بدست آمده نشان می‌دهد پرش هیدرولیکی **استفاده از** شده **مجاز است.**

عمق اولیه پرش:

$$Fr_2 = \frac{۷/۸۳}{۲/۸ \times ۲/۵ \times \sqrt{۹/۸۱ \times ۲/۸}} = ۰/۲۱۳$$

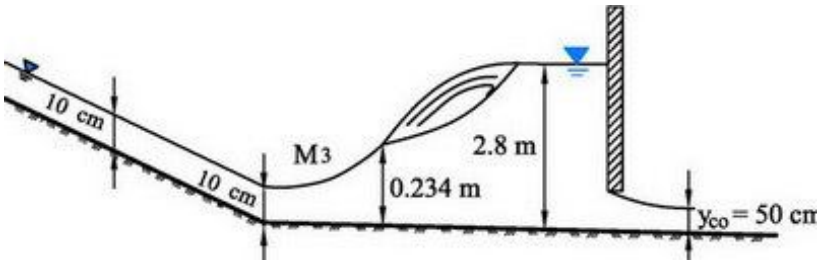
حد مرز آزاد بودن پرش را بدست می آوریم و ملاک تعیین زبری مورد نیاز قرار می دهیم.

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{۱}{۲}\left(\sqrt{۱ + ۸Fr_2^{۲}} - ۱\right)$$

$$y_1 = \frac{۲/۸}{۲} \times \left(\sqrt{۱ + ۸ \times ۰/۲۱۳^{۲}} - ۱\right) = ۰/۲۳۴ \quad m$$

$y_1 > y_{n1}$ → پرش آزاد است

پرش در فاصله‌ای از محل تغییر شیب و در کانال کم شیب رخ می‌دهد لذا پروفیل M_2 در این کانال تشکیل و سپس پرش رخ می‌دهد.



WWW.20FILE.ORG

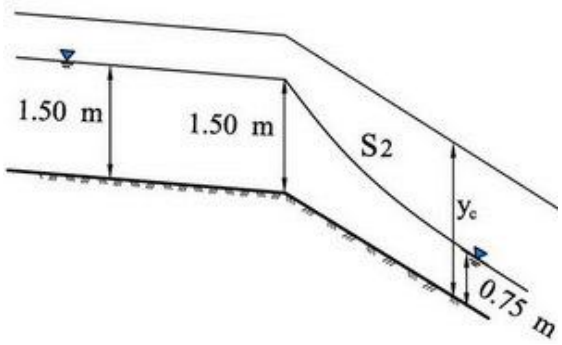
پاسخ ۷

$$y_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{b^2 \times g}} = \sqrt[3]{\frac{۱۹/۵^2}{۲/۲^2 \times ۹/۸۱}} = ۲/۰ \ m$$

$\rightarrow \quad y_{n1} = ۱/۵ \ m < y_c \rightarrow$ جریان فوق بحرانی

$\rightarrow \quad y_{n2} = ۰/۷۵ \ m < y_c \rightarrow$ جریان فوق بحرانی

بنابراین جریان با عمق نرمال فوق بحرانی خود را به محل تغییر شیب می‌رساند و از آنجا تا رسیدن عمق به عمق نرمال در کانال دوم منحنی $S2$ تشکیل خواهد شد. طول این منحنی به ترتیب زیر بدست می‌آید. طول منحنی تا رسیدن به عمق نزدیک به عمق نرمال $\frac{y_{n2}}{۰.۹۹} = ۰.۷۶ \ m$ ادامه می یابد.



$$\Delta Xx = \frac{E_2 - E_1}{S_0 - \bar{S}_f}$$

$$y_1 = ۱/۵۰ \ m \rightarrow V_1 = \frac{۱۹/۵۰}{۲/۲ \times ۱/۵۰} = ۵/۹۱ \ \frac{m}{s} \rightarrow E_1 = y_1 + \frac{V_1^2}{2g} = ۱/۵۰ + \frac{۵/۹۱^2}{۲ \times ۹/۸۱} = ۳/۲۸ \ m$$

$$y_2 = \frac{۰/۷۵}{۰/۹۹} = ۰/۷۶ \ m \rightarrow V_2 = \frac{۱۹/۵۰}{۲/۲ \times ۰/۷۶} = ۱۱/۶۶ \ \frac{m}{s} \rightarrow E_2 = ۰/۷۶ + \frac{۱۱/۶۶^2}{۲ \times ۹/۸۱} = ۷/۶۹ \ m$$

$$S_f = \frac{n^2 . V^2}{R^{\frac{4}{3}}}$$

WWW.20FILE.ORG

تعداد سؤالات: تستی: ـــ تشریحی: ۷ | زمان آزمون (دقیقه): تستی: ـــ تشریحی: ۱۲۰

نام درس: هیدرولیک، هیدرولیک و آزمایشگاه

رشته تحصیلی/ کُد درس: مهندسی مدیریت پروژه ۱۳۱۲۰۴۳ –مهندسی عمران– سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران– مهندسی آب وسازه های هیدرولیکی ، مهندسی عمران – محیط زیست، مهندسی عمران ۱۳۱۳۰۵۵

استفاده از: **مجاز است.**

$$R_1 = \frac{A_1}{P_1} = \frac{۲/۲ \times ۱/۵۰}{۲/۲ + ۲ \times ۱/۵۰} = ۰/۶۳۵\ m$$

$$R_2 = \frac{A_2}{P_2} = \frac{۲/۲ \times ۰/۷۶}{۲/۲ + ۲ \times ۰/۷۶} = ۰/۴۴۹\ m$$

$$S_{f1} = \frac{n_1^2 . V_1^2}{R_1^{\frac{4}{3}}} = \frac{۰/۰۱۳^2 \times ۵/۹۱^2}{۰/۶۳۵^{\frac{4}{3}}} = ۰/۰۱۰۸۱۵$$

$$S_{f2} = \frac{n_2^2 . V_2^2}{R_2^{\frac{4}{3}}} = \frac{۰/۰۱۳^2 \times ۱۱/۶۶^2}{۰/۴۴۹^{\frac{4}{3}}} = ۰/۰۶۶۸۲۷$$

$$\overline{S_f} = \frac{S_{f1} + S_{f2}}{۲} = \frac{۰/۰۱۰۸۱۵ + ۰/۰۶۶۸۲۷}{۲} = ۰/۰۳۸۸۲۱$$

$$Q = \frac{1}{n} . A . R^{\frac{2}{3}} . \sqrt{S}$$

$$\rightarrow \quad ۱۹/۵ = \frac{۱}{۰/۰۱۳} \times (۲/۲ \times ۰/۷۵) \times \left(\frac{۲/۲ \times ۰/۷۵}{۲/۲ + ۲ \times ۰/۷۵}\right)^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{S_0}$$

$$\rightarrow \quad S_0 = ۰/۰۶۹۲۸۱$$

$$\Delta X = \frac{۷/۶۹ - ۳/۲۸}{۰/۰۶۹۲۸۱ - ۰/۰۳۸۸۲۱} = ۱۴۴/۸\ m$$