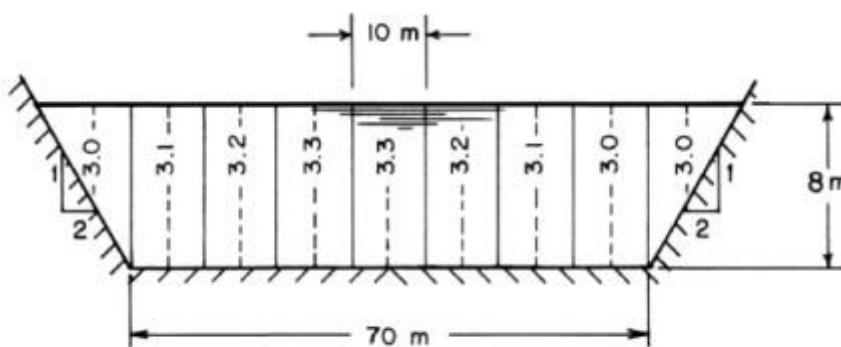


توضیحات:

- پاسخ تمارین به صورت فایل pdf به همراه فایل های محاسبات آن در یک فایل فشرده شده در سامانه درس افزار بارگذاری گردد. نام فایل حاوی نام دانشجو و شماره دانشجویی باشد.
- فرضیات به طور کامل در حل سوال ذکر گردد.
- در سوالات به سیستم واحد متریک و انگلیسی توجه شود. در سیستم متریک  $g=9.81 \frac{m}{s^2}$  و در سیستم انگلیسی  $g=32.2 \frac{ft}{s^2}$  در نظر گرفته شود.
- در صورت تاخیر در تحویل تمارین، نمره کسر خواهد شد.

۱- در یک مقطع از کانالی ذوزنقه‌ای سرعت متوسط جریان در نقطه میانی هر ناحیه اندازه گیری شده است و در شکل زیر نشان داده شده است.

- مقدار ضریب انرژی ( $\alpha$ ) و ضریب مومنتوم ( $\beta$ ) را برای این مقطع به دست آورید.
- (۱۰ نمره)

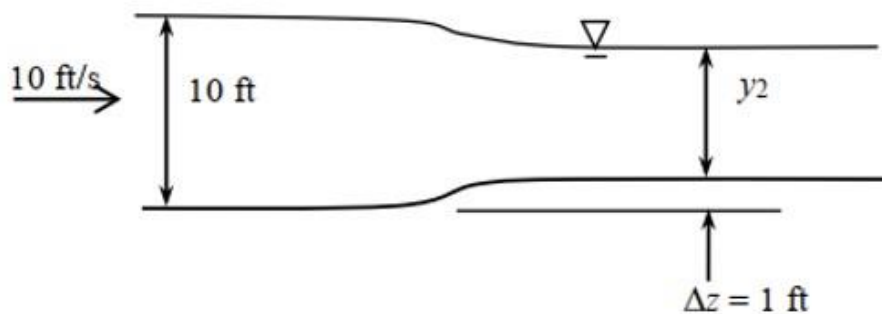


Velocities at bridge crossing

- ۲- در یک کانال مستطیلی آب با عمق 10 ft و با سرعت 10 ft/s جریان دارد و در مسیر جریان یک برآمدگی با ارتفاع 1 ft در کف کانال وجود دارد.

- عمق آب و تغییر تراز آب ناشی از برآمدگی در مقطع ۲ را به دست آورید.
- ماکزیمم ارتفاع مجاز برآمدگی چه مقدار باشد تا از انسداد جلوگیری شود؟
- نمودار تغییرات عمق اولیه و ثانویه بر حسب تغییر ارتفاع برآمدگی را برای این سوال رسم نمایید.

(۱۵ نمره)



- ۳- در کانالی مستطیلی شرایط بالادست مشابه سوال ۲ است ولی یک تنگنای موضعی در عرض در مقطع ۲ رخ می دهد و عرض کانال از 10 ft به 9 ft کاهش می یابد.
- مقدار عمق جریان و تغییر در تراز سطح آب را در تنگنای موضعی به دست آورید.
  - ماکزیمم پیش آمدگی مجاز در عرض برای جلوگیری از انسداد چه مقدار است؟
  - نمودار تغییرات عمق بر حسب انرژی مخصوص را برای این سوال رسم نمایید.

(۱۵ نمره)



۴- روابط زیر را ثابت کنید:

الف) رابطه نیروی مخصوص برای یک کانال مستطیلی.

$$F = \frac{Q^2}{gA} + \bar{y}A$$

ب) ارتباط بین دو عمق اولیه و ثانویه در پرش هیدرولیکی در یک کانال مستطیلی.

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{1}{2} (1 + \sqrt{1 + 8Fr_1^2})$$

(۱۰ نمره)

۵- یک دریچه کنترل در کانال مستطیلی به عرض 5 m وجود دارد. در فاصله کمی از پایین

دست دریچه یک پرش هیدرولیکی رخ می دهد. اگر عمق جریان در پایین دست دریچه 2

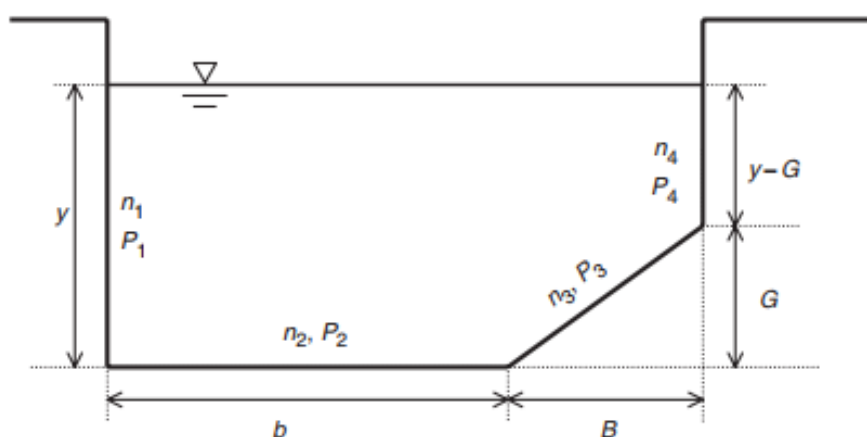
m و دبی خروجی  $150 \frac{m^3}{s}$  باشد ، مطلوب است محاسبه:

- عمق جریان در پایین دست پرش هیدرولیکی.
- نیروی وارد به دریچه .
- افت انرژی در پرش هیدرولیکی.
- رسم نمودار انرژی مخصوص و نیروی مخصوص.

(۲۰ نمره)

۶- یک کانال آبیاری ذوزنقه ای با پوشش بتنی به عرض 10 m ، شیب کناره 1H:1V و شیب طولی کف 0.0005 مدنظر است. اگر طول کانال چندین کیلومتر باشد، عمق نرمال جریان را برای دبی  $60 \frac{m^3}{s}$  به دست آورید.  
(۱۰ نمره)

۷- کانالی با مقطع مرکب در شکل نشان داده شده است و مشخصات آن به صورت زیر است:



$b=5 \text{ ft}$ ,  $B=3 \text{ ft}$ ,  $G=2 \text{ ft}$ ,  $n_1=0.016$ ,  $n_2=0.02$ ,  $n_3=0.022$ ,  $n_4=0.016$   
این کانال دارای شیب طولی 0.0004 می باشد. اگر عمق نرمال این جریان 4.5 ft باشد دبی را به دست آورید.

(راهنمایی: در محاسبه ضریب زبری معادل از فرمول پاولوفسکی استفاده نمائید.

فرمول مانینگ در سیستم واحد انگلیسی به صورت مقابل است:  $Q = \frac{1.49}{n} AS^{\frac{1}{2}} R^{\frac{2}{3}}$

(۱۰ نمره)

۸- می خواهیم توسط یک کانال ذوزنقه ای در یک مسیر آبرفتی دبی  $35.4 \frac{m^3}{s}$  را به صورت یکنواخت انتقال دهیم. اگر عرض کف 9 m و شیب کناره های کانال 1H:1V باشد و به

احتمال فرسایش قرار باشد که حداکثر سرعت از  $1.5 \frac{m}{s}$  بالاتر نرود حداکثر شیب مجاز کانال را به دست آورید و تنش برشی کف را نیز در این حالت به دست آورید. از منحنی دانه بندی مصالح کف  $d_{50}$  مصالح برابر  $40 \text{ mm}$  می باشد.

(راهنمایی: برای محاسبه ضریب زبری مانینگ از رابطه استریکلر استفاده نمائید:  $n = \frac{d_{50}^{1.6}}{21.1}$ )

(۱۰ نمره)