SHS 0362 - Hidráulica II   Turm 2019 01

Prova 3.   18/06/2019

Questão 1

$n = 0{,}020$

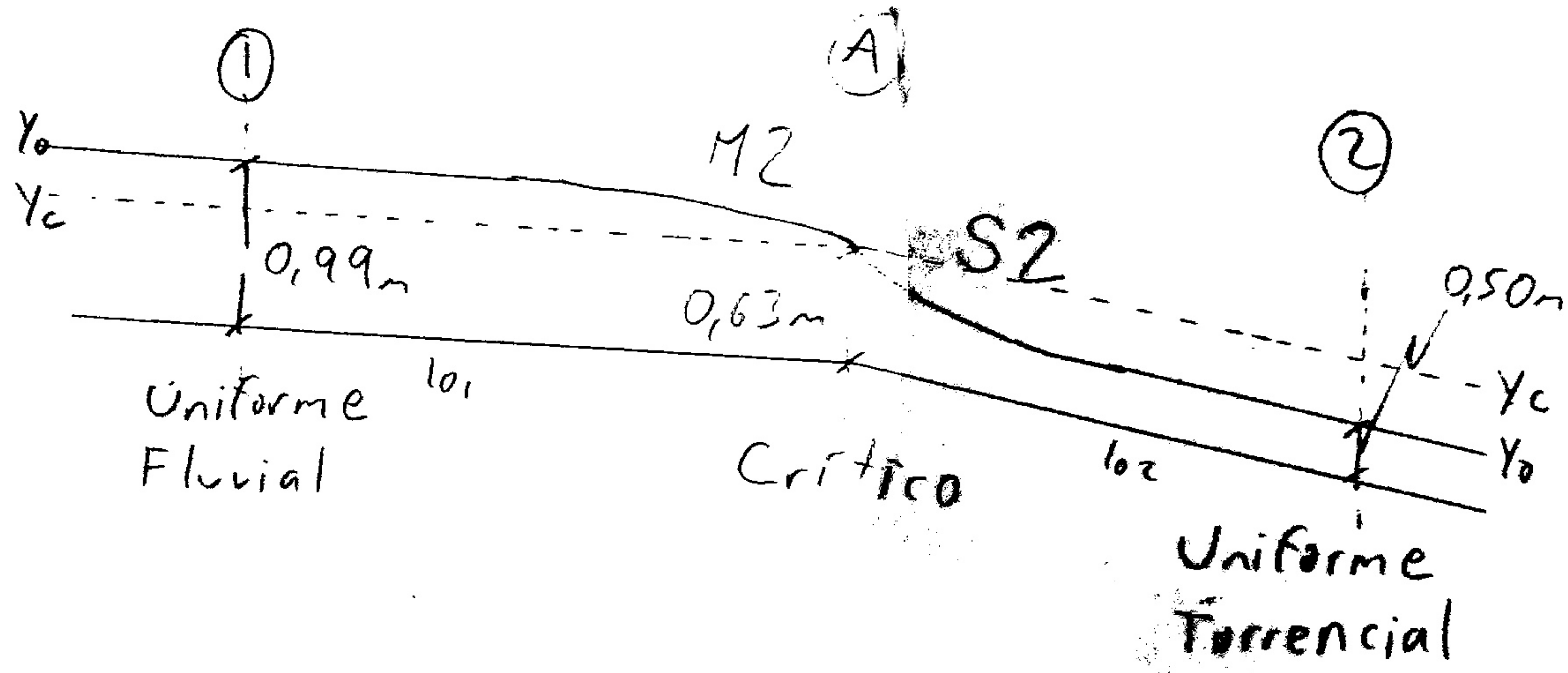
Largo $\Rightarrow$ $P \approx b$

$R_h \simeq Y$

Montante: $I_{01} = 0{,}001$

$Fr_1 = 0{,}5$

Jusante: $I_{02} = 0{,}010$



Em trecho uniforme a montante, seção 1:

Eq. Manning: $q = \frac{Y_{01}}{n} Y_{01}^{2/3} I_{01}^{1/2} = \frac{\sqrt{0{,}001}}{0{,}020} Y_{01}^{5/3}$

Froude: $Fr^2 = \frac{q^2}{g Y_{01}^3} = 0{,}5^2$

$\Rightarrow Y_{01} = 0{,}99\,m \,,\; q = 1{,}56 \frac{m^3}{s\,m}$

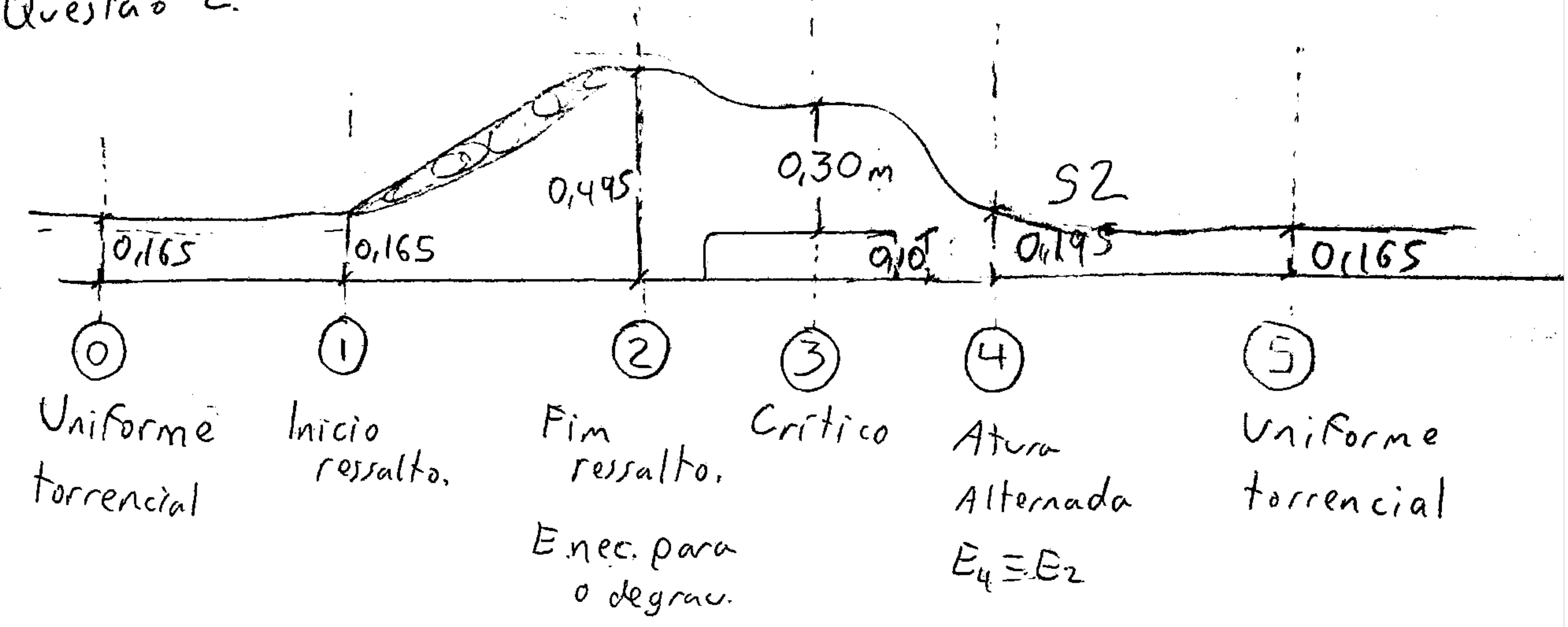
$\Rightarrow Y_c = \left(\frac{q^2}{g}\right)^{1/3} = 0{,}63\,m \; < Y_{01} \Rightarrow$ Fraca declividade (M)

Trecho jusante, seção 2:

$q = \frac{Y_{02}^{5/3}}{n} I_{02}^{1/2} \Rightarrow 1{,}56 = \frac{Y_{02}^{5/3}}{0{,}02} \sqrt{0{,}010} \Rightarrow Y_{02} = 0{,}50\,m < Y_c \Rightarrow$ torencial

Forte declividade (S)

Questão 2.



Seção 3: Crítico $\rightarrow Y_c = 0,30 \rightarrow E_{c3} = \frac{3}{2} Y_c = 0,45\,m$

$$q = \sqrt{Y_c^3 g} = 0,515 \; m^3/sm$$

Seção 2: Energia necessária para passar o degrau:

$$E_2 = E_{c3} + \Delta Z = Y_2 + \frac{q^2}{2gY_2^2} =$$

$$0,45 + 0,10 = Y_2 + \frac{0,515^2}{2g\,Y_2^2} \Rightarrow Y_2 = 0,495\,m$$

Seção 1: Altura conjugada do ressalto; $F_1 = F_2$ e:

$$\frac{Y_1}{Y_2} = \frac{1}{2}\left[\sqrt{1+8Fr_2^2} - 1\right]$$

$$Y_1 = \frac{Y_2}{2}\left[\sqrt{1+8\frac{q^2}{gY_2^3}} - 1\right] = 0,165\,m$$

Seção 4.

$$E_4 = E_2 \rightarrow Y_4 + \frac{q^2}{2gY_4^2} = 0,55 \Rightarrow Y_4 = 0,195\,m$$

Seção 0: Não pode ter curva de remansso entre 0 e 1, então

$Y_0 \doteq Y_1 = 0,165\,m \rightarrow$ Escoamento uniforme, torrencial

Seção 5: Escoamento uniforme, igual à seção 0.

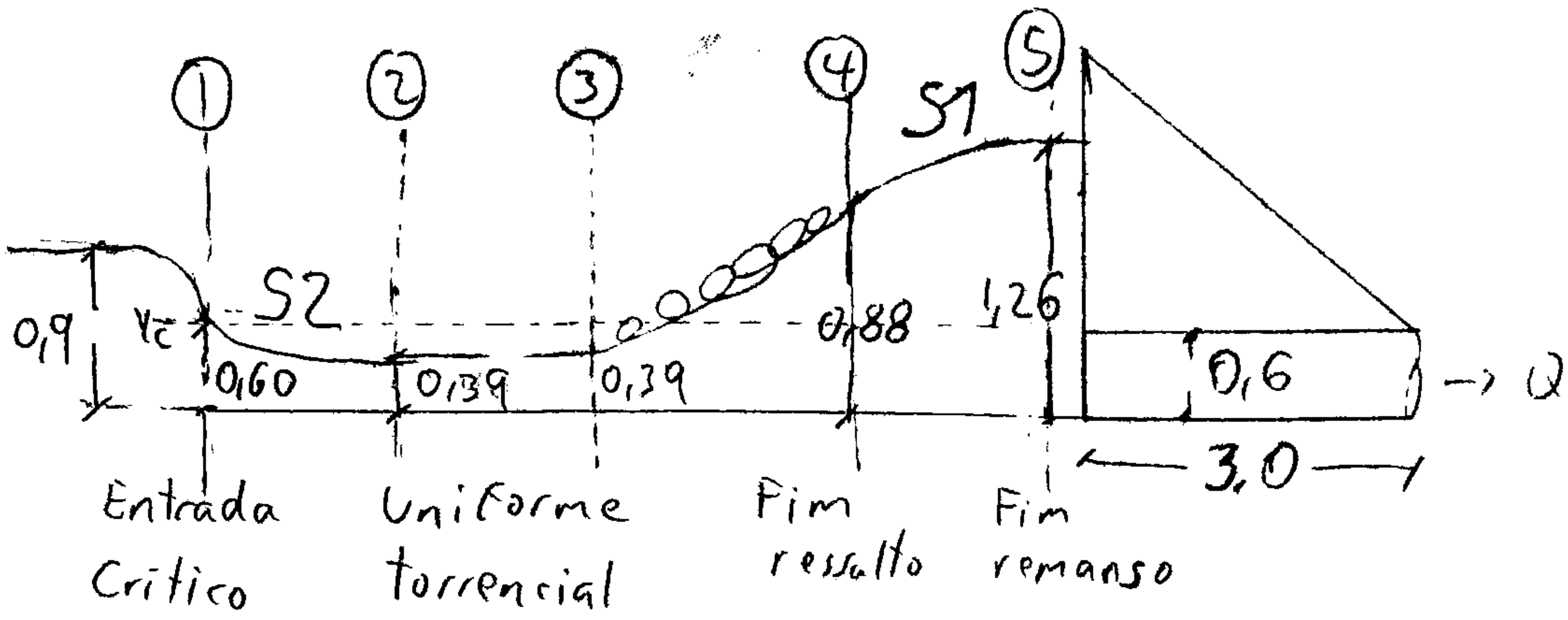
$$Y_5 = Y_0 = 0,165\,m$$

Questão 3.

$b = 2m$

$I_0 = 0{,}025$

$n = 0{,}018$



Seção 1, entrada.

- Se canal de fraca declividade → Altura normal
- Se canal de forte declividade → Altura crítica. → Supondo esse:

$$0{,}9 = E_1 = E_c \Rightarrow Y_c = \frac{2}{3} E_c = 0{,}60\,m$$

$$\Rightarrow q = \sqrt{Y_c^3 g} = 1{,}456\,m$$

Seção 2, uniforme.

Manning: $$q = \frac{Y_2}{n}\left(\frac{Y_2 b}{Y_2 \cdot 2 + b}\right)^{2/3} I_0^{1/2} \Rightarrow Y_2 = 0{,}388\,m$$

Como $Y_2 < Y_c \Rightarrow$ confirma-se suposição de forte declividade.

Seção 3, início do ressalto.

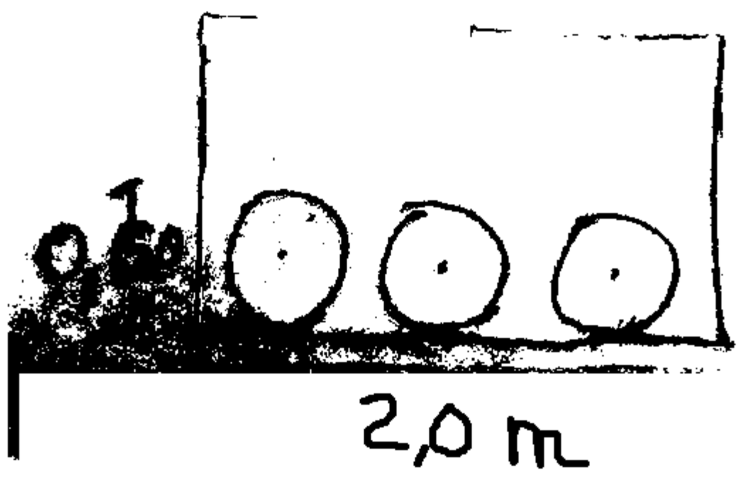
Não há curva de remanso compatível, então $Y_3 = Y_2 = 0{,}388\,m$

$$Fr_3^2 = \frac{q^2}{g\,Y_3^3} = 3{,}70$$

Seção 4: Altura conjugada do ressalto:

Eq. Alturas Conjugadas: $$\frac{Y_4}{Y_3} = \frac{1}{2}\left[\sqrt{1 + 8 Fr_3^2} - 1\right] \Rightarrow Y_4 = 0{,}880\,m$$

Seção 5: Altura necessária para passar pelo bueiro.



Cada bueiro; tubo: $L/D = \frac{3}{0{,}6} = 5 \Rightarrow Cd = 0{,}79$

$$Q_{cada} = Cd \cdot A\sqrt{2gH} \Rightarrow \frac{q \cdot b}{3} = Cd \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}\sqrt{2 \cdot g \cdot H} \Rightarrow H = 0{,}962\,m$$

$$H = Y_5 - \frac{D}{2} \Rightarrow Y_5 = 1{,}262\,m$$