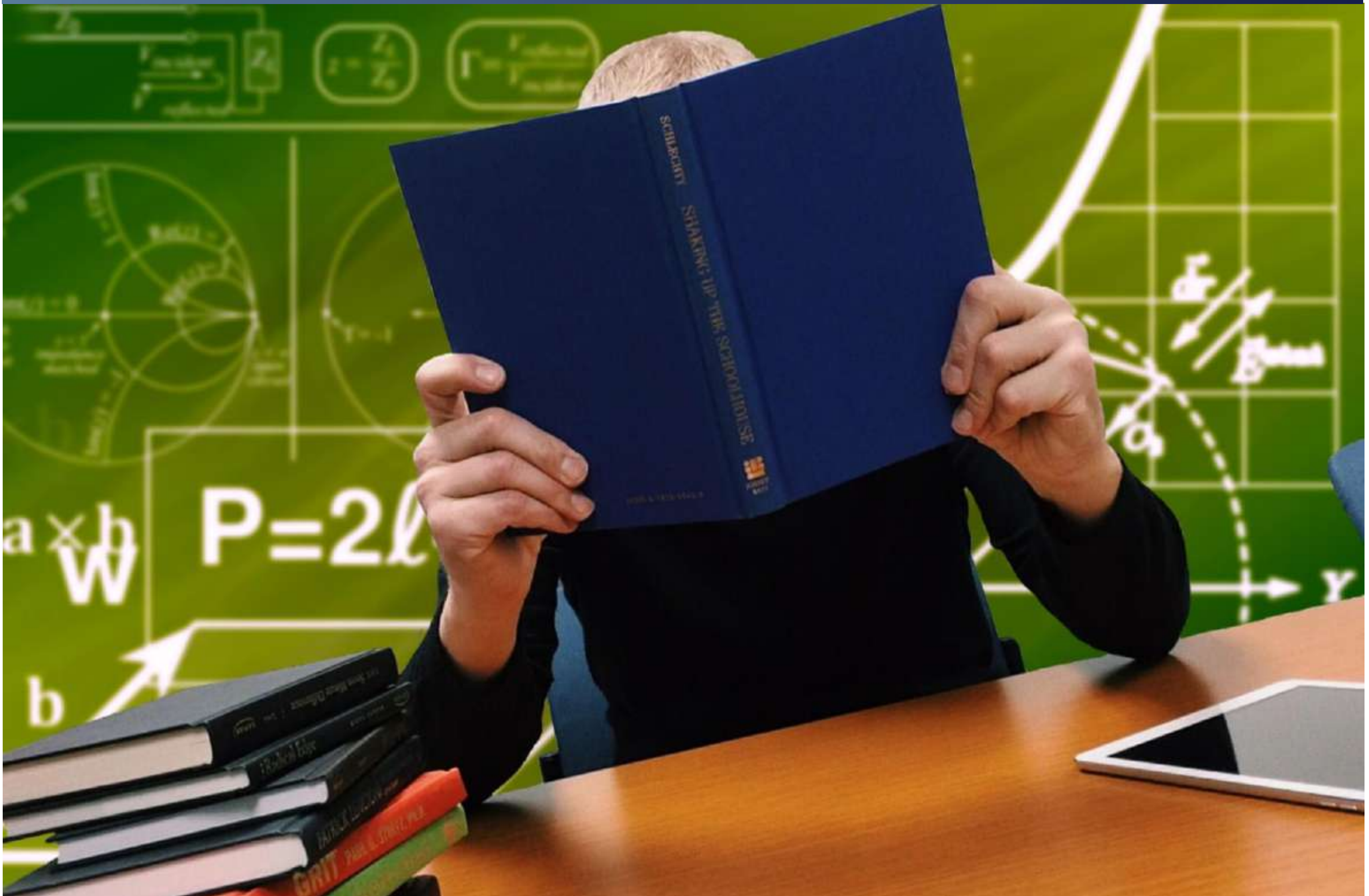
Ejercicios y Talleres

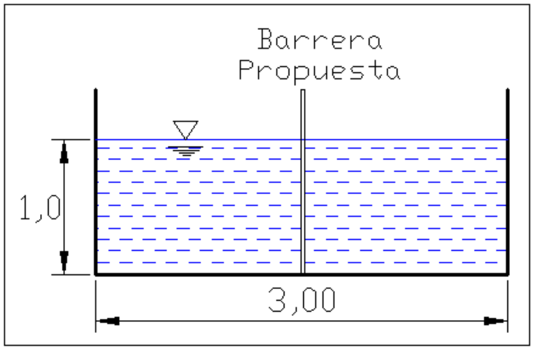


puedes enviarlos a

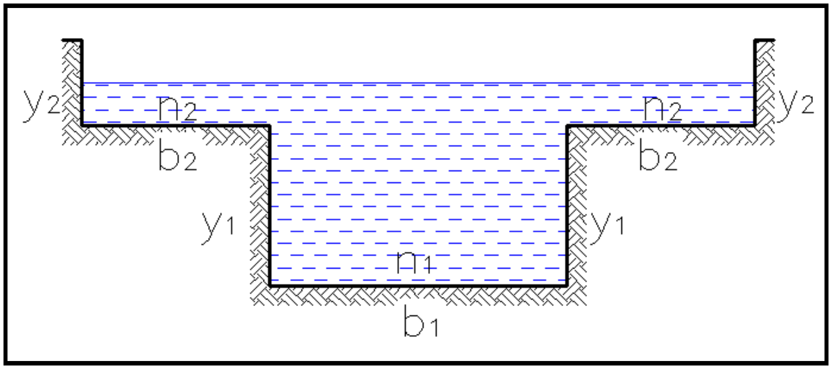
klasesdematematicasymas@gmail.com

PARCIAL No. 02

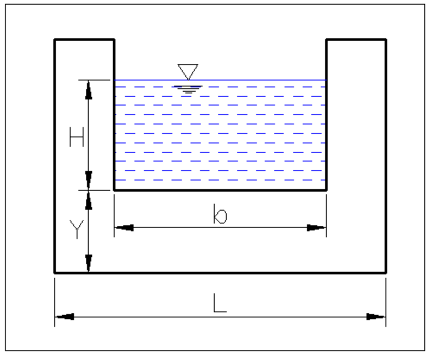
1. El canal de acero pintado de la figura está diseñado, sin la barrera, para un caudal de 6,0 m^3/s y una profundidad normal de 1,00m. determine a) la pendiente de diseño del canal y b) el porcentaje de reducción del caudal si se instala la barrera central de acero pintado. (n=0,012)



2. Por un río fluye normalmente con un caudal de 25 m^3/s y su sección aparece en la figura, con un caudal central de tierra limpia con b_1 = 20m, y_1 = 3m. La pendiente de la solera es aproximadamente de 2 ft/mi. Los lados están cubierto de maleza y b_2=150m. durante un huracán, se alcanzó un caudal récord de 1000 m^3/s. utilice esta información para estimar la profundidad máxima y_2 que se dio durante el huracán. n_1 = 0,022 y n_2 = 0,0750



3. Se desea medir el caudal de agua en un canal rectangular mediante un vertedero rectangular con contracciones laterales, como la figura, con L=6 ft e Y=1 ft. Se desean medir caudales entre 1500 y 3000 gal/min con solo un aumento de 6 in en la profundidad aguas arriba. ¿Cuál es la anchura b más apropiada para el vertedero?



4. Un río ancho de tierra limpia (n=0,030) tiene un caudal de q=150 $ft^3/(s*ft)$. ¿cuánto vale la profundidad critica? Si la profundidad normal actual es de 12 ft, ¿Cuánto vale el número de froude del rio? Calcule la pendiente critica usando a) la formula de Manning y b) el diagrama de Moody

1) $Q = 6\ m^3/s$ $h = 1.00\ m$ $n = 0{,}012$

$S = ?$

a) $Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$ $A = 3 \cdot 1 = 3\ m^2$

$P = 3 + 2 = 5$ $R = \frac{3}{5} = 0.6$

$S = \left(\frac{n\,Q}{A R^{2/3}}\right)^2$

$S = \left(\frac{0{,}012 * 6\ m^3/s}{3\ m^2 * (0.6\ m)^{2/3}}\right)^2 = 0{,}001138$ $S = \frac{1{,}13}{1000}$

b) la velocida no cambia $V = \frac{Q}{A} = \frac{6\ m^3/s}{3\ m^2} = 2\ m/s$

$Q = 2 * \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$ } son dos canales pues barrera rompe en 2.

$A = 1.5 * 1 = 1.5\ m^2$ $P = 1.5 + 2$ $R = \frac{1.5}{3.5} = 0{,}4285\ m$

$Q = 2 * \frac{1}{0{,}012} * (1.5\ m^2)(0{,}4285\ m)^{2/3} * (0{,}001138)^{1/2}$

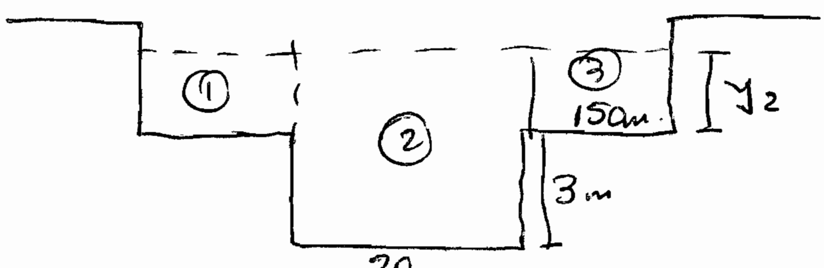
$Q = 4{,}7939\ m^3/s$

$\% = \frac{6 - 4{,}7939}{6} * 100\% = 20{,}1\%$ de reducción

2) $Q = 25\ m^3/s$ $b_1 = 20\ m$ $Y_1 = 3\ m$. $S = 2\ ft/mi$

$b_2 = 150$ $n_1 = 0{,}022$ $n_2 = 0{,}0355$ $S = \frac{2\ ft}{mi} * \frac{1\ m}{3{,}28\ pies} * \frac{1\ mi}{1609\ m}$

Si $Q = 1000\ m^3/s$ $y_2 = ?$ $S = 3{,}78 * 10^{-4}\ m/m$.



$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 1000$ Por simetria $Q_1 = Q_3$

$2Q_1 + Q_2 = 1000$

$2\left(\frac{1}{n_2} A_1 R_1^{2/3} S^{1/2}\right) + \frac{1}{n_1}\left(A_2 R_2^{2/3} S^{1/2}\right) = 1000$

$A_1 = 150 * y_2$ $P = 150 + y_2$ $R_1 = \frac{150\, y_2}{150 + y_2}$

$A_2 = 20(3 + y_2)$ $P = 20 + 6$ $R_2 = \frac{20(3 + y_2)}{26}$

$\cancel{\left(\frac{A}{n_2}\right)(20)(3+y_2)}$.

$$2\left(\frac{1}{0{,}0755}\,150*y_2*\left(\frac{150\,y_2}{150+y_2}\right)^{2/3}*(3.78\times10^{-4})^{1/2}\right)+$$

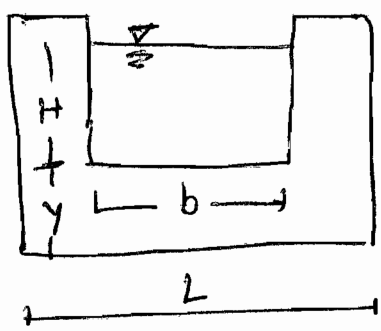
$$\left(\frac{1}{0{,}022}*20(3+y_2)*\left(\frac{20(3+y_2)}{26}\right)^{2/3}\cdot(3.78\times10^{-4})^{1/2}\right)=1000$$

$$77{,}2538\,y_2\left(\frac{150\,y_2}{150+y_2}\right)^{2/3}+16{,}7(3+y_2)\left(\frac{20(3+y_2)}{26}\right)^{2/3}=1000$$

A solucionar la ecuacion se tiene la altura maxima Y_2

$y_2 = 3{,}6827$ m .

3)



la ecuacion para vertederos rectangulares con contracciones laterales es

$$Q = 1{,}84*(b-0{,}1\,n\,H)H^{3/2}.\quad \text{Ecuacion } 4.5$$

Con $n=3$ $b=?$

$\hookrightarrow$ Tres contracciones $\rightarrow$ Dos laterales 1 inferior.

$Q = 1500\ gal/min$ $\qquad Q = 3000\ gal/min.$

$Q = 1500\ \frac{gal}{min} * 0{,}00228 = 3{,}34\ ft^3/s$ $\qquad Q = 3000\ gal = 6{,}6840\ \frac{ft^3}{s}$

$$3{,}34\frac{ft^3}{s}*\frac{1\ m^3}{35{,}314666\ ft^3} = 0{,}09457\ \frac{m^3}{s} \rightarrow \text{altura } h.$$

$$6{,}6840\frac{ft^3}{s} \rightarrow 0{,}1892\ \frac{m^3}{s} \longrightarrow \text{altura } H+h.$$

$6+h$

$0{,}1524\,m + h$

$$H = 6\ plg * \frac{0{,}0254\,m}{1\ plg} = 0{,}1524\ m$$

$\cancel{\text{si } Q = 0{,}09457 = 1{,}84(b-0{,}1*3*0{,}1524)*0{,}1524^{3/2}}$

$\cancel{b = 0{,}9096\ m = 2{,}98\ ft}$

$\cancel{\text{si } Q = 0{,}1892 = 1{,}84(b-0{,}1*3*0.1524)*0{,}1524^{3/2}}$

$\cancel{b = 1{,}7740\ m = 5{,}82\ ft}$

$$0{,}09457 = 1{,}84(b-0{,}1*3*h)\cdot h^{3/2}$$

$$0{,}1892 = 1{,}84(b-0.1*3(0{,}1524+h))((0{,}1524+h))^{3/2}$$

Solucionando el sistema se tiene

$b = 0{,}564291\ m$ $\qquad h = 0{,}21993.$

$b = 1{,}8513\ ft$ $\qquad h = 0{,}7215\ ft.$

4) $n = 0{,}030$

$q = 150\, ft^3/s \cdot ft$

$A = b \cdot h$

$V = \frac{Q}{A}$ $\quad V = \frac{150\, ft^3/s \cdot ft}{y}$

$V = \frac{150}{y}\, ft^2/s$

a) Profundidad crítica

$F_r = 1 \qquad 1 = \frac{V}{\sqrt{gD}}$

$1 = \frac{150/y}{\sqrt{32{,}2\, y}} \qquad 1 = \frac{150}{\sqrt{32{,}2} \cdot y^{3/2}} \qquad y^{3/2} = \frac{150}{\sqrt{32{,}2}}$

$y = \left(\frac{150}{\sqrt{32{,}2}}\right)^{2/3} = 8{,}87\ ft. \rightarrow$ Profundidad Crítica.

Si $y = 12\ ft. \quad q = 150\, ft^3/s \cdot ft$

$V = \frac{q}{A} = \frac{150\, ft^3/s \cdot ft}{12\, ft} = 12{,}5\ ft/s$

$F = \frac{V}{\sqrt{gy}} = \frac{12{,}5\ ft/s}{\sqrt{32{,}2 * 12}} = 0{,}63.$

Pendiente crítica usando Manning.

$Q = \frac{1{,}49}{n} A R^{2/3} \cdot S^{1/2}$

Profundidad Crítica $y = 8{,}87\ ft$

$R = \frac{A}{P}$ Suponemos ancho $= 1\ ft$

$A = 8{,}87\, ft * 1\, ft = 8{,}87\, ft^2.$

$R = \frac{8{,}87\, ft^2}{2 * 8{,}87 + 1} = 0{,}4733$

$Q = \frac{1{,}49}{0{,}030} 8{,}87 * (0{,}4733)^{2/3} \cdot S^{1/2}$

$150\ \frac{ft^3}{s} = 267{,}56\ S^{1/2}$

$S = \left(\frac{150}{267{,}56}\right)^2 = 0{,}3142$

$S = \frac{31{,}42}{100}$ Pendiente crítica