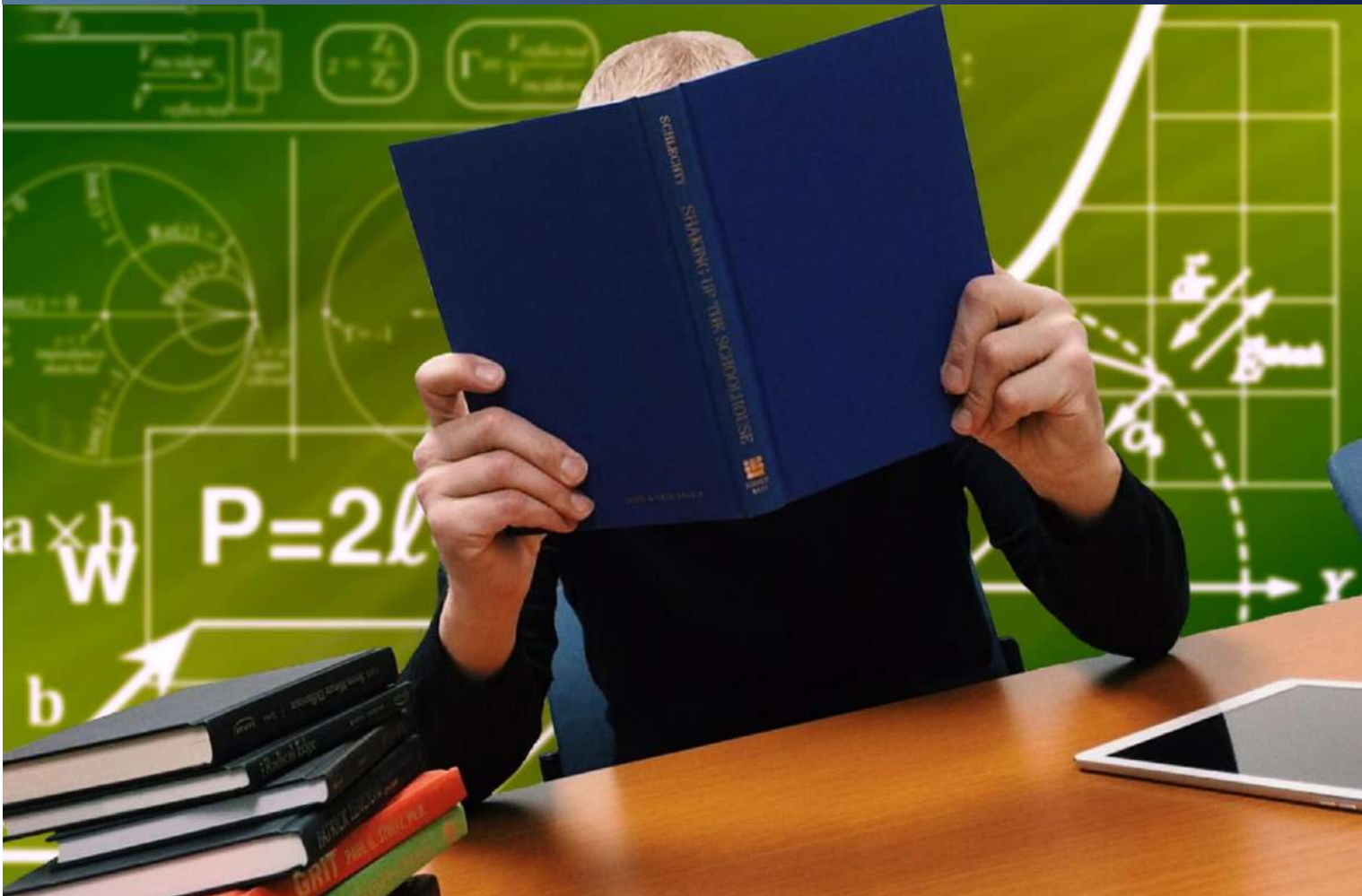


Ejercicios y Talleres



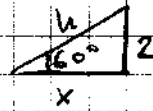
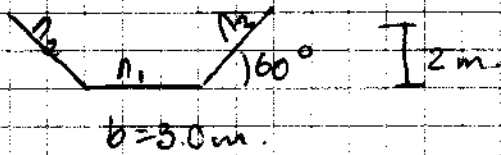
puedes enviarlos a
klasesdematematicasymas@gmail.com

Hidráulica II

PARCIAL No. 2

1. Determinar la descarga de un canal trapezoidal que tiene un losa revestida en concreto ($n=0,014$) y los taludes con un coeficiente de rugosidad de $0,020$, el canal tiene un ancho de fondo de $3,0$ m y la pendiente de los taludes es 60° con la horizontal, la profundidad de la lámina de agua es $2,0$ m y la pendiente de fondo es $0,009$.
2. Para un canal rectangular con un coeficiente de rugosidad de $0,020$, tiene una pendiente de $0,008$, transporta un caudal de $1,05$ m³/s. En condiciones de flujo crítico indicar el ancho del canal.
3. Un canal trapezoidal cuyo ancho del canal es de $1,5$ m, tiene un talud igual a $0,75$ esta trazado con una pendiente de $0,0008$. Si el canal estuviera completamente revestido de mampostería, entonces para un caudal de $1,5$ m³/s el nivel sería de $0,813$ m. si el mismo canal estuviera revestido de concreto, se tendría para un caudal de $1,2$ m³/s un nivel de $0,607$ m. calcular la velocidad que se tendría en el canal, cuando se transporta un caudal de $1,3$ m³/s, si el fondo es de concreto y las paredes de mampostería.
4. Calcular el caudal que pasa por un canal de eficiencia máxima hidráulica, conociendo que el ancho es de $1,70$ m, y el espejo de agua es $2,90$, la pendiente de $0,002$ y el coeficiente de rugosidad de Manning es $0,020$.

1. $S = 0,009$ $b = 3$ $q = ?$



$n_2 = 0,020$
 $n_1 = 0,014$

$\tan 60 = \frac{2}{x}$ $x = \frac{2}{\tan 60}$ $x = 1,1547 m$

$h = \sqrt{2^2 + 1,1547^2} = 2,3094 m$

Coefficiente de rugosidad equivalente.

$$n = \left[\frac{\sum P_i n_i^{1.5}}{P} \right]^{2/3} = \left[\frac{2,3094 \times 0,020^{1.5} + 3 \times 0,014^{1.5} + 2,3094 \times 0,020^{1.5}}{2,3094 + 3 + 2,3094} \right]^{2/3}$$

$n = (0,002366)^{2/3}$ $n = 0,01776$

$R = \frac{A}{P} = \frac{(3 + (3 + 2 \times 1,1547)) \times 2 / 2}{2,3094 + 2 + 3} = \frac{8,3094}{7,6188} = 1,09064 m$

Equación de Manning $V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$

$V = \frac{1}{0,01776} \times (1,09064)^{2/3} \times (0,009)^{1/2} = 5,6597 m/s$

$Q = V \cdot A = 5,6597 m/s \times 8,309 m^2 = 47,02 m^3/s$

2) $S = 0,008$ $n = 0,02$ $q = 1,05 m^3/s$

$V = \frac{q}{A}$ Además en flujo crítico $NF = 1$

$NF = \frac{V}{\sqrt{gD}} = 1$ $V = \sqrt{gD}$ $D = y$ en canal rectangular.

$\sqrt{9,8 \cdot y} = 1$ $\sqrt{y} = \frac{1}{\sqrt{9,8}}$ $y = \frac{1}{9,8}$ $y = 0,1020 m$

$R = \frac{by}{b + 2y} = \frac{b \times 0,1020}{b + 2 \times 0,1020}$ $V = \frac{q}{A} = \frac{1,05}{b \times 0,1020}$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$\frac{1,05}{b \times 0,1020} = \frac{1}{0,02} \times \left(\frac{b \times 0,1020}{b + 2 \times 0,1020} \right)^{2/3} \times (0,008)^{1/2}$$

Desolionando: $b = 10,67094 \text{ m}$

Ancho del canal $10,67 \text{ m}$.

3. Ancho del canal = $1,5 \text{ m}$ → Suponemos del fondo.

talud $z = 0,75$ $S = 0,0008$

Mampostería → $q = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ $y \rightarrow 0,813 \text{ m}$

$$R = \frac{(b + zy) \cdot y}{b + 2y\sqrt{1+z^2}} \quad \text{Para el canal trapezoidal}$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$R = \frac{(1,5 + 0,75 \times 0,813) \times 0,813}{1,5 + 2 \times 0,813 \times \sqrt{1+0,75^2}} = \frac{1,7152}{3,5325} \text{ m}$$

$$V = \frac{q}{A} = \frac{1,5}{(b + zy)z} = \frac{1,5}{(1,5 + 0,75 \times 0,813) \times 0,813} = 0,874519 \text{ m/s}$$

$$n = \frac{1}{V} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$n = \frac{1}{0,874519} \times \left(\frac{1,7152}{3,5325} \right)^{2/3} \times 0,0008^{1/2}$$

$n = 0,01998$ Coeficiente para la mampostería

Concreto → $q = 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ $y = 0,607 \text{ m}$

$$R = \frac{(1,5 + 0,75 \times 0,607) \times 0,607}{1,5 + 2 \times 0,607 \times \sqrt{1+0,75^2}} = \frac{1,186836}{3,0175} = 0,3933 \text{ m}$$

$$V = \frac{1,2}{(1,5 + 0,75 \times 0,607) \times 0,607} = \frac{1,2}{1,186836} = 1,01109 \text{ m/s}$$

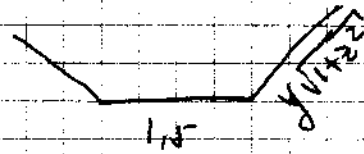
$$n = \frac{1}{V} R^{2/3} S^{1/2} \quad n = \frac{1}{1,01109} (0,3933)^{2/3} (0,0008)^{1/2}$$

$n = 0,015$ Coeficiente para el concreto.

Fondo Concreto \rightarrow Paredes mampostería

Coefficiente equivalente

$$n = \left[\frac{\sum_{i=1}^N P_i n_i^{1.5}}{P} \right]^{2/3} =$$



$$n = \left[\frac{2 \times y \sqrt{1+z^2} \times 0,01998^{1.5} + 1,5 \times 0,015^{1.5}}{1,5 + 2y \sqrt{1+0,75^2}} \right]^{2/3} \quad z = 0,75$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$V = \frac{Q}{A} \quad Q = 1,3 \quad V = \frac{1,3}{(1,5 + 0,75 \times y) y}$$

$$\frac{1,3}{(1,5 + 0,75y) y} = \frac{1}{\left[\frac{2y \sqrt{1+0,75^2} \times 0,01998^{1.5} + 1,5 \times 0,015^{1.5}}{1,5 + 2y \sqrt{1+0,75^2}} \right]^{2/3}} \times \left(\frac{(1,5 + 0,75y) y}{1,5 + 2y \sqrt{1+0,75^2}} \right)^{2/3} \times 0,0008^{1/2}$$

Solucionando para y se tiene: $y = 0,70075$

Por tanto la velocidad es

$$V = \frac{1,3}{(1,5 + 0,75 \times 0,70) \times 0,70} = 0,9171 \text{ m/s}$$

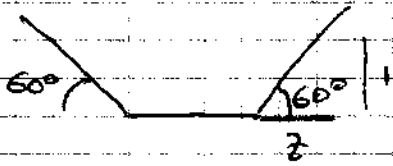
4) $b = 1,70$ espejo de agua = 2,90 $S = 0,002$ $n = 0,020$

$T = 2,90$ (Ancho de la superficie libre de agua)

$$T = b + 2zy \quad zy = \frac{T - b}{2} = \frac{2,9 - 1,70}{2}$$

$$zy = 0,60$$

Al ser de máxima eficiencia hidráulica \rightarrow Trapecio medio hexágono.



$$\tan 60^\circ = \frac{1}{z}$$

$$z = \frac{1}{\tan 60^\circ} \quad z = 0,577350$$

$$z \cdot y = 0,60 \quad y = \frac{0,60}{z}$$

$$y = \frac{0,60}{0,577350} = 1,03923$$

$$R = \frac{A}{b} = \frac{(b + zy) y}{b + 2y \sqrt{1+z^2}} = \frac{(1,7 + 0,5773 \cdot 1,0392) \cdot 1,0392}{1,7 + 2 \cdot 1,0392 \cdot \sqrt{1+0,5773^2}}$$

$$R = \frac{2,39023}{4,1} = 0,58298 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$V = \frac{1}{0,020} \cdot (0,58298)^{2/3} \cdot 0,002^{1/2}$$

$$V = 1,5604 \text{ m/s}$$

$$q = V \cdot A \quad q = 1,5604 \cdot 2,39023 = 3,7298 \text{ m}^3/\text{s}$$