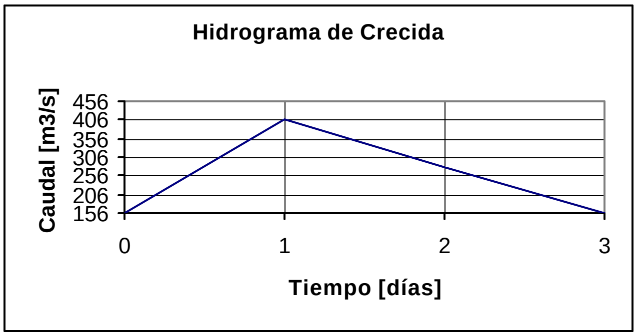
CLASE AUXILIAR # 3
8 de Octubre de 2.002

P1 Para estudiar el comportamiento del nivel del agua en el Embalse Rapel durante una crecida, se dispone de los siguientes datos:

La curva del embalse, que entrega el volumen almacenado en función de su cota:

$V(Z) = 5 \cdot 10^6 \cdot e^{0,0558(Z-20)}$, Z en [m] y V en [m3]

El hidrograma de crecida (caudal afluente al embalse en función del tiempo, durante la crecida)



Si la cota del vertedero está en Z = 60 [m] (con respecto al fondo), se pide calcular el tiempo que transcurre entre el inicio de la crecida y el instante en que comienza a evacuarse agua por el vertedero si las cotas iniciales son:

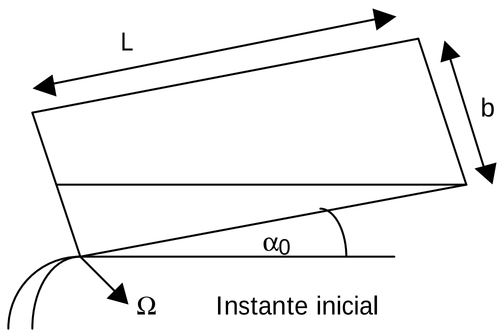
a) 56 [m]
b) 45 [m]

Suponga que el aumento de nivel a causa de la incorporación de caudales se manifiesta instantáneamente en todo el embalse.

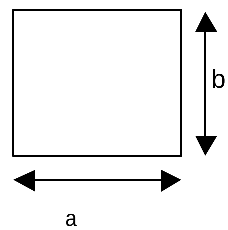
P2 Para atenuar el efecto de un escurrimiento, se ha diseñado un estanque de regulación, al que le llega un caudal Q_0 durante un tiempo T, el que luego de este tiempo se detiene bruscamente. La sección transversal del estanque es de área A, y el agua sale por un orificio de una geometría tal que el caudal de salida está dado por la relación $Q = \alpha h$, siendo h la altura de agua en el estanque. Considerando que en t = 0 el estanque se encuentra vacío, se pide:

a) Determinar la altura de agua en el estanque en función del tiempo
b) Graficar el caudal de salida en función del tiempo
c) Determinar cuándo el caudal efluente es el 99% del caudal afluente.

P3 El recipiente de sección rectangular de la figura, que contiene un líquido de peso específico ρ, posee un orificio de área Ω en una de las aristas de su tapa. En el instante inicial, el recipiente se encuentra en la posición de la figura, vaciando en esas condiciones un caudal de líquido al exterior. Si se desea mantener dicho caudal constante en el tiempo, es necesario aumentar continuamente el ángulo α de inclinación del recipiente. Determine cuál es el tiempo máximo durante el cual se puede mantener el caudal de salida constante a través de la variación de α. Considere que la velocidad de salida del líquido está dada por $v = \sqrt{2gh}$, en que h es la diferencia de niveles entre la superficie libre y el orificio de salida.



Instante inicial



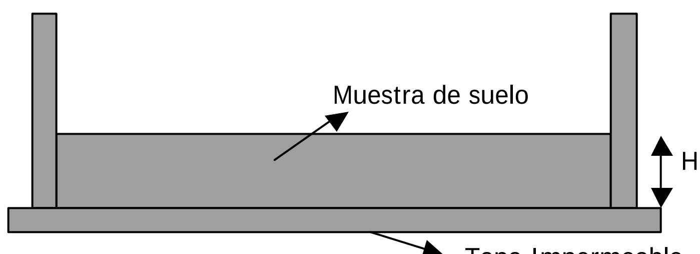
Sección del recipiente

Datos: α_0 = 5°; Ω = 0,196 [cm^2]; L = 50 [cm]; b = 20 [cm]; a = 15 [cm]; ρ = 1 [Ton/m^3]

P4 El estanque de la figura contiene una columna de altura H de una muestra de suelo de porosidad η y coeficiente de permeabilidad K, que inicialmente se encuentra seco. En t = 0 comienza a llover con intensidad I, y la lluvia se extiende durante un período de tiempo T.

a) Si el estanque tiene en su base una tapa impermeable, determine el nivel de agua al interior una vez que ha dejado de llover y que el sistema llega al equilibrio.

b) Determine el tiempo de vaciamiento del estanque a partir del tiempo en que se quita la tapa impermeable del fondo.



Indicaciones:

- La porosidad de un suelo es la razón entre el volumen de vacíos y el volumen total de la muestra.
- La intensidad de lluvia es el volumen de agua caída por unidad de área y de tiempo.
- Para un flujo en un medio permeable es válida la Ley de Darcy:

$$Q = -A \cdot K \cdot \frac{1}{g} \cdot \left(\frac{dp}{dz}\right)$$

Datos: H = 2 [m]; η = 20%; K = $5x10^{-5}$ [m/s]; I = 40 [mm/hr]; T = 2 días