

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

INGENIERÍA DE FLUIDOS

17-11-03

Se pretende realizar el llenado de un depósito de agua de área transversal A mediante una bomba de potencia W conocida. Dicho depósito contiene inicialmente aire a presión p_a y temperatura T_a que descarga al exterior a través de una tobera de área mínima A_t . Al comienzo del proceso de llenado se ha producido la rotura del depósito creándose en su base un orificio de área A_b por el cual fuga cierto caudal de agua. Despreciando la energía cinética a la salida de la bomba,

1. Obtenga una ecuación diferencial que permita describir la evolución de la altura del nivel de agua con respecto al tiempo como función de la presión del gas y el resto de parámetros conocidos del problema. (3 pts).
2. Suponiendo que la tobera no se bloquea durante el proceso de vaciado del gas, obtenga una ecuación diferencial que permita describir la evolución temporal de la presión del gas. (3 pts).
3. Sabiendo que la altura del depósito es lo suficientemente grande como para que una vez alcanzado el estado estacionario todavía quede aire en el depósito, obtenga la altura final que alcanza el nivel de agua, h_f , la presión final en el depósito de gas y el caudal de agua que fluye por el orificio de salida. (2 pts).
4. Suponiendo ahora que la altura del depósito es inferior a h_f , de manera que éste se encuentra completamente lleno de agua al final del proceso de llenado, escriba las ecuaciones que nos permitan determinar el caudal de agua que impulsa la bomba, Q , el caudal de agua que sale a través de la tobera, Q_t , el caudal que fluye a través del orificio, Q_b , y la presión en el punto más alto del depósito. (2 pts).

