

# MECÁNICA DE FLUIDOS

## Guía 3: Fuerza Hidrostática

### 1. EJERCICIOS PARA DISCUSIÓN

**Problema 1.1.** En la Figura 1.1, la compuerta  $AB$  tiene 3 m de ancho hacia dentro, una articulación en  $B$  y está conectada mediante una barra y polea a una esfera de concreto ( $SG = 2.4$ ). Calcule el diámetro de la esfera necesario para mantener la compuerta cerrada.

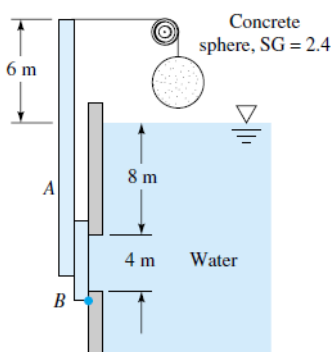


FIG. 1.1. Compuerta conectada a polea

**Problema 1.2.** La presa ABC en la Figura 1.2 tiene un ancho  $b$  hacia dentro y una gravedad específica  $SG$ . Asuma que no se escurre agua debajo de ella. Encuentre una expresión analítica para el ángulo crítico  $\theta_c$ , con el cual se voltea la estructura. Determine si una presa de concreto ( $SG = 2.4$ ) se voltea si  $H = 85$  m,  $L = 60$  m y  $b = 30$  m.

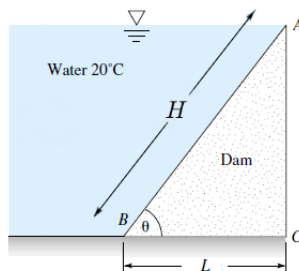


FIG. 1.2. Presa ABC

**Problema 1.3.** La compuerta  $AB$  en la Figura 1.3 es un cuarto de círculo con radio con 10 ft de ancho hacia dentro, articulada en  $B$ . Calcule la fuerza  $F$  necesaria para mantener la compuerta cerrada, si ésta es uniforme y pesa 3000 lbf.

**Problema 1.4.** La compuerta  $ABC$  es arco de circunferencia (también llamada *Puerta de Tainter*), la cual se puede subir o bajar al rotarla con respecto al punto  $O$ . Para la posición en la Figura 1.4, determine la fuerza hidrostática sobre la compuerta y línea de acción. ¿Pasa la fuerza por el punto  $O$ ?

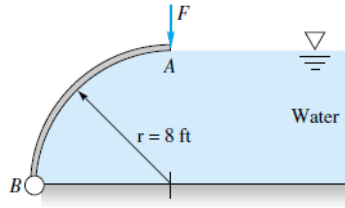


FIG. 1.3. Compuerta cuarto-circular

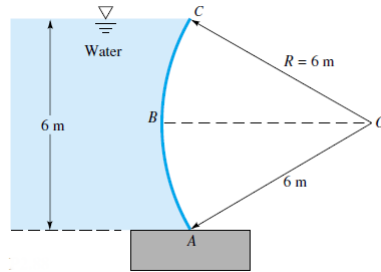


FIG. 1.4. Puerta de Tainter

**Problema 1.5.** La compuerta  $ABC$  en la Figura 1.5 tiene una articulación fija en  $B$  y un ancho de 2 m hacia dentro. La compuerta se abrirá en  $A$  si la profundidad de agua alcanza un valor crítico. Calcule dicho valor crítico  $h$ .

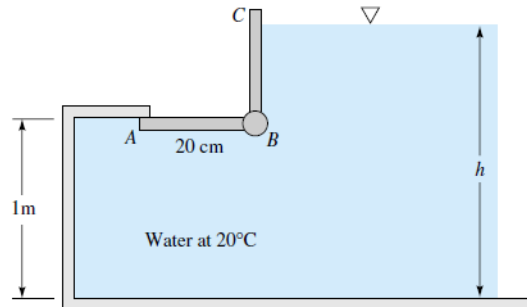


FIG. 1.5. Compuerta giratoria

**Problema 1.6.** Considere la compuerta angulada  $ABC$  en la Figura 1.6, articulada en  $C$  y de ancho  $b$  hacia dentro. Deduzca una formula analítica para la fuerza horizontal  $P$  para que el sistema esté en equilibrio cuando  $h = 8$  m. Desprecie la presión atmosférica.

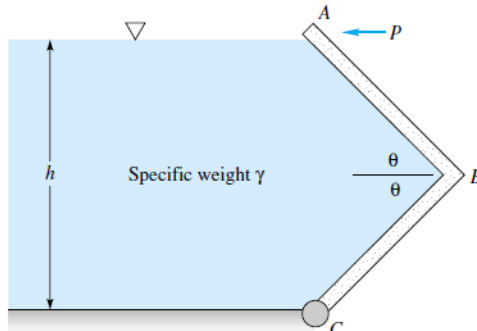


FIG. 1.6. Compuerta en V

## 2. EJERCICIOS PARA EL ESTUDIANTE

**Problema 2.1.** El tanque en la Figura 2.1 se llena con un líquido desconocido. La compuerta  $AB$  es rectangular, con 1.2 m de largo y 0.8 m de ancho. Despreciando la presión atmosférica, el líquido ejerce una fuerza  $F$  sobre la compuerta cuyo momento con respecto al punto  $B$  es 26.5 kN m. Calcule la densidad del líquido.

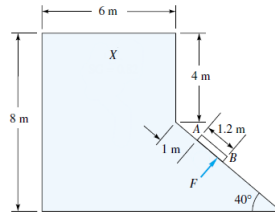


FIG. 2.1. Tanque con líquido desconocido

**Problema 2.2.** Determine la fuerza hidrostática que actúa sobre la superficie curva  $AB$  en la Figura 2.2. Desprecie la presión atmosférica y considere un ancho unitario.

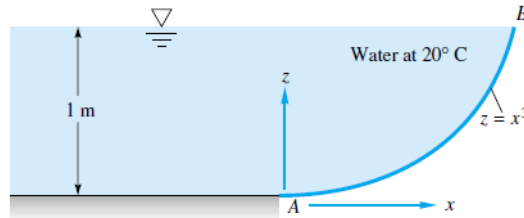


FIG. 2.2. Superficie curva

**Problema 2.3.** La compuerta  $AB$  en la Figura 2.3 está articulada en  $A$  y hace contacto sin roce en  $B$ . Además, sus dimensiones son  $b$  de ancho,  $L$  de largo y  $t$  de grosor. Determine una expresión analítica para la densidad  $\rho_s$  de la compuerta, en función de  $h$ ,  $t$ ,  $\rho$  y  $\theta$ , con la cual estaría a punto de abrirse.

**Hint:** ¿Existen reacciones en  $B$  si se está abriendo la compuerta?

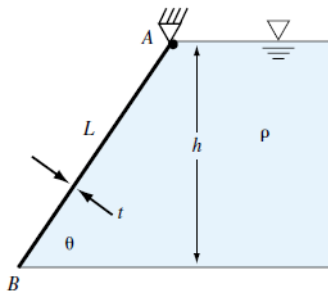


FIG. 2.3. Compuerta articulada

**Problema 2.4.** La compuerta  $AB$  en la Figura 2.4 es  $3/8$  de circunferencia, tiene 3 m de ancho hacia dentro, una articulación en  $B$  y hace contacto sin roce en  $A$ . Calcule las reacciones en  $A$  y  $B$ .

**Problema 2.5.** La compuerta  $AB$  en la Figura 2.5 es semicircular, articulada en  $B$ , y sujeta por una fuerza horizontal  $P$  en  $A$ . Calcule la magnitud necesaria de  $P$  para que el sistema esté en equilibrio.

**Problema 2.6.** El cuerpo uniforme  $A$  en la Figura 2.6 tiene ancho  $b$  hacia dentro y está articulado en el punto  $O$ . De modo que el cuerpo esté en reposo, determine su gravedad específica cuando  $h = 0$  y cuando  $h = R$ .

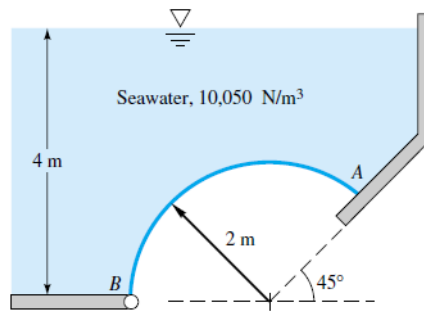


FIG. 2.4. Compuerta con agua salada

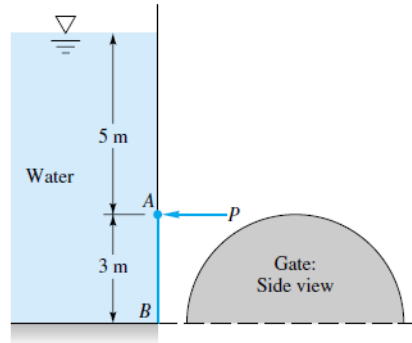


FIG. 2.5. Compuerta semicircular

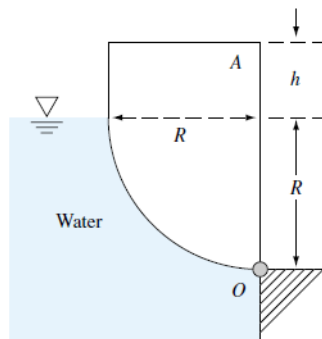


FIG. 2.6. Cuerpo uniforme