ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA
PRIMERA EVALUACIÓN DE FLUJO DE FLUIDOS – FIMP08748

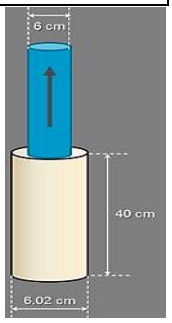
Profesor: David E. Matamoros C., Ph.D. **Fecha:** 2 de Julio de 2014
Semestre: I **Año Académico:** 2014 – 2015

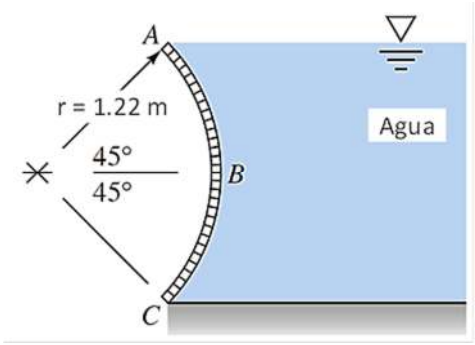
COMPROMISO DE HONOR

Yo, ……*(Escriba aquí sus cuatro nombres)*…… al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.
Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

Firma ***NÚMERO DE MATRÍCULA: …..…….. PARALELO:……***

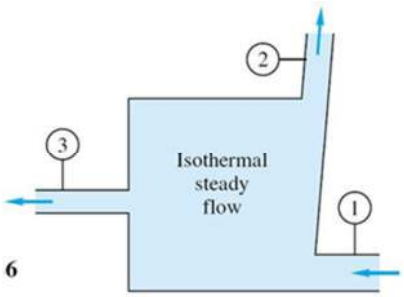
1. Un pistón de 6 cm de diámetro está siendo extraído axialmente a través de un encamisado cilíndrico de 6.02 cm de diámetro y 40 cm de longitud. El espacio entre los dos cuerpos es uniforme y está lleno de aceite cuyas propiedades son viscosidad cinemática (ν) = 0.003 m²/s y densidad es de 880 kg/m³. Estimar la fuerza requerida para extraer el pistón a una velocidad constante de 0.4 m/s. (**10 PUNTOS) USAR 3 DECIMALES**





2. La compuerta ABC en la figura es un cuarto de círculo que tiene 2.44 m de ancho (perpendicular al papel). Considerar que la compuerta no tiene peso. Calcular la fuerza hidrostática vertical y horizontal sobre la compuerta. Adicionalmente, calcular el centro de presión de la fuerza hidrostática resultante. Asumir que la densidad del agua es de 1000 kg/m³ (**10 PUNTOS) USAR 3 DECIMALES**

3. En el equipo mostrado en la figura hay un flujo isotérmico y controlado (*steady*). Se desprecia los efectos de transferencia de calor, gravitacionales, de temperatura y de viscosidad. Calcular la tasa de trabajo realizada por el equipo y su dirección. El fluido usado es agua (densidad es de 998 kg/m³ y viscosidad absoluta es de 1×10^{-3} kg/m.s (**10 PUNTOS) USAR 3 DECIMALES**



	①	②	③
Diámetro (cm)	9	7	4
Caudal (m³/h)	220	100	?
Presión (kPa)	150	225	265

4. Sir Geoffrey I. Taylor usó análisis dimensional para estimar la energía emitida por la explosión de una bomba atómica en 1947. Taylor supuso que el proceso era adecuadamente descrito por 5 cantidades físicas: tiempo (t) desde la detonación de la bomba, energía (E) emitida desde un único punto en el espacio, radio (R) de la onda expansiva en el tiempo t, presión atmosférica (p) y densidad del aire (ρ). **Asumir que las variables repetitivas son tiempo (t), presión (p) y densidad (ρ) (10 Puntos)**

AYUDAS PARA EL EXAMEN

1 atm = 101325 Pa $\quad F_{presión} = \gamma_{fluido}\, h_{CG}\, A_{compuerta} \quad Q = V\,A \quad g=9.81 m/s^2$

$$\tau = \mu \frac{V}{h} \qquad Re = \frac{\rho\, V\, d}{\mu} \qquad \nu = \frac{\mu}{\rho} \qquad \dot{m} = \rho\, Q$$

$$\frac{dN_{sistema}}{dt} = \int_{CV} \frac{\partial}{\partial t}(\rho\eta)dV + \int_{CS} \rho\eta v dA \qquad \eta = \frac{dN}{dm}$$

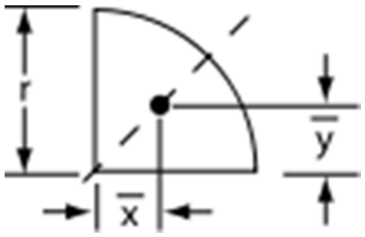
$$\frac{\partial}{\partial t}\left[\int_{CV} \rho\left(\hat{u} + \frac{v^2}{2} + gz\right)dV\right] + \sum_{CS} \dot{m}\left(\hat{u} + \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} + gz\right) = \dot{C} - \dot{W}_S - \dot{W}_{visc}$$

$$\sum_{entradas} \dot{m}_i = \sum_{salidas} \dot{m}_j$$

$$\left(\frac{p_{entrada}}{\gamma} + \frac{v^2_{entrada}}{2\,g} + z_{entrada}\right) = \left(\frac{p_{salida}}{\gamma} + \frac{v^2_{salida}}{2\,g} + z_{salida}\right) = constante$$

$$X_{CP} = -\frac{I_{XY}\sin\theta}{h_{CG}\,A} \qquad Y_{CP} = -\frac{I_{XX}\sin\theta}{h_{CG}\,A}$$

$$Y_{CG} = \frac{\int (y_{cg}\, dA)}{A} = \frac{\Sigma (y_{cg}\, \Delta A)}{A}$$



$$A = \frac{\pi\, r^2}{4} \qquad \bar{X} = \frac{4\,r}{3\,\pi} \qquad \bar{Y} = \frac{4\,r}{3\,\pi}$$

$$I_{XX} = \left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi}\right) r^4 \qquad I_{XY} = \left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi}\right) r^4$$