



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.
Semestre: I

Fecha: 10 de Diciembre de 2014
Año Académico: 2014 – 2015

COMPROMISO DE HONOR

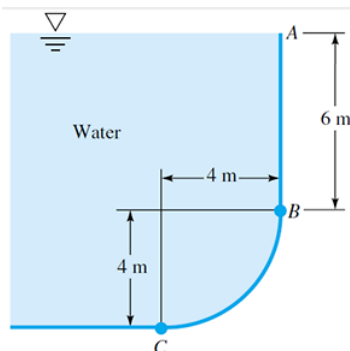
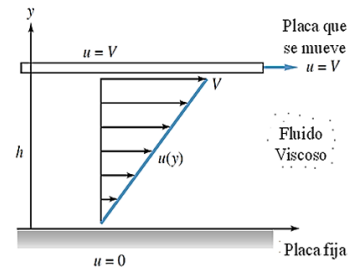
Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier 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 _____

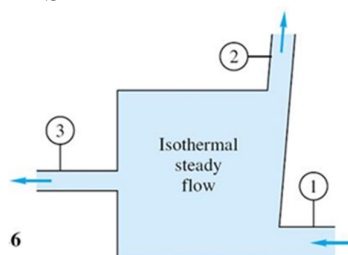
NÚMERO DE MATRÍCULA: PARALELO:.....

1. En la figura, el fluido es glicerina a 20°C ($\rho = 1264 \text{ kg/m}^3$ y $\mu = 1.5 \text{ kg/m.s}$). La separación h entre las placas es de 6 mm. ¿Cuál es el esfuerzo de corte τ en Pa, si se requiere mover la placa superior a una velocidad de 5.5 m/s? ¿Cuál es el número de Reynolds al nivel de la placa superior, al nivel de la placa inferior y a media altura de separación entre placas? (10 PUNTOS) **USAR 4 DECIMALES**



2. El tanque de la figura adyacente tiene 3 metros de ancho (perpendicular al papel). Despreciando la presión atmosférica, calcular (a) la fuerza horizontal hidrostática, (b) la fuerza vertical hidrostática, y (c) la ubicación del punto correspondiente al centro de presión de la fuerza resultante sobre la compuerta BC que tiene forma de un cuarto de círculo. Asumir que el peso específico del agua (γ) es de 9180 N/m³ (10 PUNTOS) **USAR 4 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 cuya densidad es de 998 kg/m³ y viscosidad absoluta es de $1 \times 10^{-3} \text{ kg/m.s}$ (10 PUNTOS) **USAR 4 DECIMALES**



	1	2	3
Diámetro (cm)	9	7	4
Caudal (m ³ /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 $F_{\text{presión}} = \gamma_{\text{fluido}} h_{CG} A_{\text{compuerta}}$ $Q = VA$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

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

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

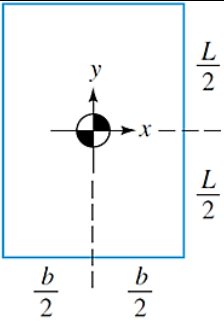
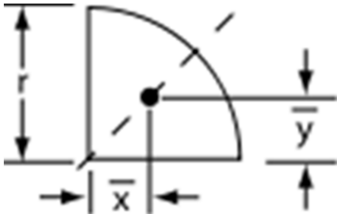
$\frac{\partial}{\partial t} \left[\int_{CV} \rho \left(\hat{u} + \frac{v^2}{2} + gz \right) dV \right] + \sum_{CS} \dot{m} \left(\hat{u} + \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} + gz \right) = \dot{C} - \dot{W}_s - \dot{W}_{\text{visc}}$

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

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

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

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

	$A = bL$ $\bar{X} = \frac{b}{2}$ $\bar{Y} = \frac{L}{2}$	$I_{XX} = \frac{bL^3}{12}$ $I_{XY} = 0$
	$A = \frac{\pi r^2}{4}$ $\bar{X} = \frac{3\pi}{4r}$ $\bar{Y} = \frac{3\pi}{4r}$	$I_{XX} = \left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi} \right) r^4$ $I_{XY} = \left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi} \right) r^4$