**EXAMEN PRIMER PARCIAL DE OPERACIONES UNITARIAS I**

**I TERMINO 2013 - 2014**

**PARALELO 1**

1. Un estudiante tomando un curso de Investigación de Ingeniería de Alimentos FDE 490, ha colectado datos de caudal versus caída de presión para una solución acuosa de 1.5% de carboximetilcelulosa de sodio (CMC) a temperatura ambiente usando un tubo capilar con 2 mm de diámetro usando sus estudios. La noche anterior al final del FDE 490, mientras preparaba su presentación, el estudiante derramó su café sobre su hoja de datos y era imposible leer algunas partes de la hoja, excepto los datos de caudal. Afortunadamente, el ya había encontrado que los datos se ajustaban al modelo de la ley de poder, representando el comportamiento del fluido como:

 

¿Será posible recobrar no los datos originales pero si valores aproximados de caída de presión, velocidad de corte, y esfuerzo cortante en la pared de acuerdo a los valores de caudal dados en la tabla a continuación?



En caso de existir un flujo laminar, ¿cuál es el perfil de velocidad y la velocidad media del flujo?

1. Un nuevo producto ha sido desarrollado en una compañía de alimentos y su comportamiento reológico ha sido determinado que obedece al modelo de la ley de poder. Los valores de coeficiente de consistencia (k) e índice de comportamiento (n) se describen en la tabla mostrada a continuación a diferentes valores de temperatura. Calcular los parámetros de Arrhenius para el efecto de temperatura en la viscosidad aparente del nuevo producto a una velocidad de corte de 300 s−1.



Si en el proceso de producción de éste alimento se calienta a 70 °C y se transporta a través de un ducto circular de 50.8 mm de diámetro interior, ¿cuál es la caída de presión, perfil de velocidad y velocidad media si el caudal es de 10 cm3/s y la densidad del fluido a esa temperatura es 990 Kg/m3?

1. Un secador se puede asimilar a un ducto de diámetro constantes D=0.03 m en el que se coloca una resistencia eléctrica que calienta el aire. El flujo se consigue con un pequeño ventilador que fuerza al aire a pasar por las resistencias. Si se considera el flujo uniforme, obténgase el caudal en la entrada, si la velocidad allí es de V1 = 1.5 m/s. Calcúlese el incremento de la velocidad al pasar por las resistencias, si la densidad cambia de 1.2 kg/cm3 en la entrada a 1.03 kg/cm3 en la zona de las resistencias.



¿Cómo varía el perfil de velocidad antes y después de la resistencia eléctrica en caso de que existe un flujo laminar? Determine la longitud de región de entrada.