

Buenos Aires, 27 de junio de 2024

Sra. Directora del Departamento
de Industrias
Dra. Andrea Nieto
S _____ / _____ D

REFERENCIA: EX-2024-01929789- -UBA-DMESA#FCEN

De nuestra consideración:

Los abajo firmantes, integrantes titulares del Jurado designado para actuar en el Concurso **de AYUDANTE DE SEGUNDA** tramitado por el expediente de referencia, aprobado por Res. CD 631/24, **área INDUSTRIAS** de este Departamento, han fijado la prueba de oposición que a continuación se detalla, a fines de valorar la capacidad e idoneidad del aspirante a la docencia.

La misma se basará en la exposición en el pizarrón del siguiente problema (Serie de problemas de Operaciones Unitarias I):

PROBLEMA A RESOLVER:

En una industria se emplea vapor saturado a 2 atm para calentar una corriente de agua en un intercambiador de placas. Para transportarlo desde la caldera hasta el intercambiador, se emplea un caño horizontal de acero sin aislación, de 3 pulgadas de diámetro externo. La temperatura del aire circundante es de 20 °C.

- Con respecto a la transferencia de calor, ¿existe/n resistencia/s despreciable/s? Explique brevemente.
- Calcule la pérdida de calor al ambiente por metro de cañería.
- Calcule la cantidad de vapor que condensa por unidad de tiempo, por metro de cañería.

Datos: $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ Propiedades del vapor de agua: $T_{saturación (2 atm)} = 120 °C$; $\Delta H_{vaporización (2 atm)} = 2202,59 \frac{kJ}{kg}$

Propiedades del aire a 20 °C: $k = 0,027 \frac{W}{m \cdot °C}$; $\nu = 1,75 \cdot 10^{-5} \frac{m^2}{s}$; $Pr = 0,72$

Se incluye anexo de correlaciones para la transferencia de calor por convección.

XIV. Correlaciones para transferencia de calor por convección

Adimensionales:

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot L}{\mu}; Pr = \frac{\mu \cdot C_p}{k}; Nu = \frac{h \cdot L}{k}$$

L= longitud característica (placa: longitud, caño: diámetro, esfera: diámetro)

a) Correlaciones para Convección Forzada

1- Flujo paralelo a una placa plana:

- Flujo laminar: $Nu = 0,664 \cdot Re^{1/2} \cdot Pr^{1/3}$ $Re < 5 \cdot 10^5; Pr \geq 0,6;$

- Flujo turbulento: $Nu = 0,0296 Re^{4/5} Pr^{1/3}$
 $5 \cdot 10^5 < Re < 10^8; 0,6 < Pr < 60;$ L= longitud de la placa paralela al flujo

2- Flujo alrededor de una esfera:

- Régimen laminar (Ranz y Marshall, para gotas que caen libremente): $Nu = 2 + 0,6 Re^{1/2} Pr^{1/3}$

- Régimen turbulento: $Nu = 2 + (0,4 Re^{1/2} + 0,06 Re^{2/3}) Pr^{0,4} (\mu/\mu_s)^{1/4}$
 $3,5 < Re < 7,6 \cdot 10^4; 0,71 < Pr < 380; 1 < \mu/\mu_s < 3,2$
 Propiedades a la temperatura del film, salvo μ_s que debe evaluarse a la temperatura media del sólido.

3- Flujo en caños:

- Flujo laminar: $Re < 2100; (Re Pr D/L) > 100;$ $Nu = 1,86 (Re Pr D/L)^{1/3} (\mu/\mu_w)^{0,14}$

- Flujo turbulento:

• *Dittus-Boelter* $Nu = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^a$ a = 0,4 para calentamiento, a = 0,3 para enfriamiento
 $Re > 10^4; 0,7 < Pr < 100; L/D > 60$
 Propiedades a la temperatura media del fluido

• *Colburn* $St = Nu/(Re \cdot Pr) = h / (\rho v \infty C_p) = 0,023 Re^{-0,2} Pr^{-2/3}$
 $Re > 10^4; 0,7 < Pr < 160; L/D > 60$
 El St (Nº de Stanton) se evalúa a la temperatura media del fluido (T_m), mientras que Re y Pr se evalúan a la temperatura media del film [$T_{film} = (T_m + T_w)/2$]

• *Sieder-Tate* $St = Nu / (Re \cdot Pr) = h / (\rho v \infty C_p) = 0,023 Re^{-0,2} Pr^{-2/3} (\mu/\mu_w)^{0,14}$
 $Re > 10^4; 0,7 < Pr < 17000; L/D > 60$
 Las propiedades se evalúan a la temperatura media del fluido (T_m), excepto μ_w (viscosidad a la temperatura de la pared). Es útil cuando se tienen aceites.

b) Correlaciones para Convección Natural

Para superficies verticales o cilindros horizontales (x_1 : longitud de la superficie o diámetro del cilindro)

$$Nu = a \cdot (Gr \cdot Pr)^m \quad Gr = D^3 \rho^2 g \beta \Delta T / \mu^2 \quad Ra = Gr \cdot Pr$$

Rango para [Ra]	m	Superficies verticales	Cilindros horizontales
		Valor de "a"	
$Ra < 10^4$	1/6	1,36	1,09
$10^4 < Ra < 10^9$	1/4	0,59	0,53
$Ra > 10^9$	1/3	0,13	0,13

Duración de la prueba de oposición: 15 (quince) minutos de exposición, y 5 (cinco) para preguntas.

Fecha de la prueba de oposición: Martes 02 de julio de 2024 a las 12:00 hs.

Lugar de la prueba de oposición: Presencial, Departamento de Industrias, aula a designar.

Nota: El orden de exposición se estableció teniendo en cuenta los requerimientos laborales/docentes de los postulantes. La prueba de oposición se realizará según el siguiente orden:

POSTULANTE	HORARIO
AGRANATTI, Carola	12:00
ALVAREZ PRAINO, Valentina Elizabeth	12:25
BODMER, Inés	12:50
FERRERO, Loana	13:15
GRECCO, Macarena	13:40
JASTREBOW, Iara Gabriela	14:05
PACAJES PACO, Daniela Belén	14:30



Dra. María Bernarda Coronel
Jurado Titular



Dr. Santiago N. Fleite
Jurado Titular



Dra. Carolina Arzeni
Jurado Titular