



[Solucionario De Analisis Vectorial Murray R Spiegel Serie Schaum101 46](#)

17. Resolver el Problema 11 mediante el Teorema de Pi de Buckingham.

Solución:

Matemáticamente, el problema puede escribirse en la forma

$$f(\Delta p, d, \mu, \rho, L, V, K) = 0$$

donde K es la rugosidad relativa o relación del tamaño de las irregularidades de la superficie ϵ al diámetro d de la tubería. (Véase Capítulo 7.)

Las magnitudes físicas con sus dimensiones en el sistema F, L y T son

Caída de presión $\Delta p = F L^{-2}$	Longitud $L = L$
Diámetro $d = L$	Velocidad $V = L T^{-1}$
Viscosidad absoluta $\mu = F T L^{-2}$	Rugosidad relativa $K = L_1/L_2$
Densidad $\rho = F T^2 L^{-4}$	

Existen 7 magnitudes físicas, 3 de ellas dimensiones fundamentales, de donde $(7 - 3) = 4$ números π . Escogidos el diámetro, la velocidad y la densidad como variables repetidas con exponentes desconocidos, los números π son

$$\begin{aligned}\pi_1 &= (L^{x_1})(L^{y_1} T^{-z_1})(F^{x_2} T^{2x_3} L^{-4x_3})(F L^{-2}) \\ \pi_2 &= (L^{x_2})(L^{y_2} T^{-z_2})(F^{x_3} T^{2x_4} L^{-4x_4})(F T L^{-2}) \\ \pi_3 &= (L^{x_3})(L^{y_3} T^{-z_3})(F^{x_4} T^{2x_5} L^{-4x_5})(L) \\ \pi_4 &= K = L_1/L_2\end{aligned}$$

Calculando los exponentes término a término se llega a

$$\begin{aligned}\pi_1: 0 &= z_1 + 1, 0 = x_1 + y_1 - 4z_1 - 2, 0 = -y_1 + 2z_1; \text{ luego } x_1 = 0, y_1 = -2, z_1 = -1. \\ \pi_2: 0 &= z_2 + 1, 0 = x_2 + y_2 - 4z_2 - 2, 0 = -y_2 + 2z_2 + 1; \text{ luego } x_2 = -1, y_2 = -1, z_2 = -1. \\ \pi_3: 0 &= z_3, 0 = x_3 + y_3 - 4z_3 + 1, 0 = -y_3 + 2z_3; \text{ luego } x_3 = -1, y_3 = 0, z_3 = 0.\end{aligned}$$

De donde los números π son

$\pi_1 = d^0 V^{-1} \rho^{-1} \Delta p = \frac{\Delta p}{\rho V^2}$	(número de Euler)
$\pi_2 = \frac{\mu}{d V \rho} \quad \text{o} \quad \frac{d V \rho}{\mu}$	(número de Reynolds)
$\pi_3 = d^{-1} V^0 \rho^0 L = \frac{L}{d}$	(como podía esperarse; véase Apartado b, Problema 13)
$\pi_4 = L_1/L_2 = \frac{\epsilon}{d}$	(véase Capítulo 7)

La nueva relación puede escribirse ahora

$$f_1\left(\frac{\Delta p}{\rho V^2}, \frac{d V \rho}{\mu}, \frac{L}{d}, \frac{\epsilon}{d}\right) = 0$$

Despejando Δp ,

$$\Delta p = \frac{w}{g} V^2 f_2\left(R_e, \frac{L}{d}, \frac{\epsilon}{d}\right)$$

donde $\rho = w/g$. De aquí, la caída de presión en pérdida de altura sería

$$\frac{\Delta p}{w} = \frac{V^2}{2g} (2) \cdot f_2\left(R_e, \frac{L}{d}, \frac{\epsilon}{d}\right)$$

Si lo que se desea es obtener una expresión del tipo de la de Darcy, la experiencia y el análisis indican que la caída de presión es proporcional a la primera potencia de L/d ; por tanto,

[Solucionario De Analisis Vectorial Murray R Spiegel Serie Schaum101 46](#)



Murray R vectorial. Murray R. Spiegel. Serie. (PDF) Analisis Vectorial 2da Edicion Solucionario de analisis vectorial murray r spiegel serie schaum101 46.. ANÁLISIS VECTORIAL 2ED Serie Schaum Autores: Dennis Spellman , Murray R. ... Probabilidad y estadística / Murray R. Spiegel, John J. Schiller, R. ... Solucionario Demidovich Análisis Matemático, Tomo I « Solucionarios Universitario Análisis vectorial Segunda edición Murray R. Spiegel Profesor y ... Obtuvo su doctorado en New York University y es uno de los autores más prolíficos de la Serie Schaum's. 46 3.4 Derivadas parciales de vectores .. Solucionario De Analisis Vectorial Murray R Spiegel Serie Schaum101 46 >>> <http://bit.ly/2MrRskt> Solucionario Variable Compleja Murray Solucionario De Analisis Vectorial Murray R Spiegel Serie Schaum101 46 - <http://ssurl.com/10kszl d95d238e57>.. Análisis Vectorial, 2da Edición, Murray R. Spiegel, Seymour. Solucionario De Analisis Vectorial Murray R Spiegel Serie Schaum101 46. 1/3. Solucionario De SIGUENOS EN: LIBROS UNIVERISTARIOS Y SOLUCIONARIOS DE ... Análisis Vectorial 2da Edicion Murray R. Spiegel, Seymour Lipschutz, Dennis Spellman.pdf Solucionario De Analisis Vectorial Murray R Spiegel Serie Schaum101 46.. View Schaum Análisis vectorial - Murray R. Spiegel.pdf from DIE.UDEC.C 250412 at ... Solucionario de analisis vectorial murray r spiegel serie schaum101 46.. Texto: ANALISIS VECTORIAL Autor: MURRAY R. SPIEGEL Editorial: Mc- Graw Hill Solucionario de analisis vectorial murray r spiegel serie schaum101 46.. Analisis Vectorial Schaum Murray R spiegel ... SERIE DE COMPENDIOS SCIAUM T E O R I A Y P R O B L E M A S D E ANALISIS VECTORIAL y una 3rr f'ír\r 46.. Integración vectorial. Schaum Análisis vectorial - Murray R. Spiegel.pdf - SERIE. Solucionario de analisis vectorial murray r spiegel serie schaum101 46.. seagate file recovery for windows 2.0.9721 · Solucionario de analisis vectorial murray r spiegel serie schaum101 46 · benvenuti al sud film da scaricare gratis.. Solucionario Variable Compleja Murray Spiegel En Pdfrar. Contenido: ... Analisis vectorial Serie Schaum Murray R. Spiegel PDF. R spiegel serie schaum101.html. ... Solucionario de analisis vectorial murray r spiegel serie schaum101 46.. Solucionario de analisis vectorial murray r spiegel serie schaum101 46 · Hitman Absolution Crack.rar password · festo fluidsims 4.2 full.zip Series de problemas Analisis Vectorial de ESCOM. ... Graw Hill (serie Schaum), cuyo autor es Murray R. Spiegel y ellibro de An'lisis Vectorial Solucionario de analisis vectorial murray r spiegel serie schaum101 download instant artist ... fisica ohanian vol 2 Publicado por Jaime sanchez campo en 2:46.. Texto: ANALISIS VECTORIAL Autor: MURRAY R. SPIEGEL Editorial: Mc- Graw Hill *Antes de iniciar una serie de problemas para resolver, ... c618e22409